

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	IGREJA MATRIZ DE NOSSA SENHORA DO PILAR - RJ: DESAFIOS E CONFLITOS EM OBRA DE RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO.	
	RODRIGUES, Viviane; MELLO; Isabeth.	01
2	ESTUDO DE IMPLEMENTAÇÃO DE LIÇÕES APRENDIDAS NA GESTÃO DE PROJETOS EM AMBIENTE ORGANIZACIONAL PRIVADO	
	SANTOS, Jonathas Eric Santana dos; CUNHA, Pedro Henrique Bráz da.	13
3	PANORAMA SOBRE A UTILIZAÇÃO DAS TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS	
	TOMAZ, Gabriel da Silva; GAGLIASSO JR, Gilvan Malavota.	23
4	UM ESTUDO ANALÍTICO SOBRE OS RISCOS NA GESTÃO DE PROJETOS DE UMA STARTUP.	
	PINTO, Paulo Guilherme de Sousa; HERVÉ, Márcio.	32
5	CENTRAL DO BRASIL: O USO DO DESENHO UNIVERSAL EM SEU ESPAÇO	
	ALMEIDA, Tamiris; ALVES, Lais Amaral.	44
6	SISTEMA DE TUBULAÇÕES FLEXÍVEL COMO SOLUÇÃO EFICAZ PARA INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	
	LOURENÇO Arthur, Ferreira; RODRIGUES, Rafael Felipe Teixeira.	55
7	RISCOS E DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DE PARQUES EÓLICOS NO BRASIL	
	FIALHO, André; HERVÉ, Márcio.	65



Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar - RJ: Desafios e conflitos em obra de Restauração e Conservação.

RODRIGUES, Viviane; MELLO; Isabeth.

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão (NPPG), UFRJ, Rio de Janeiro.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 23 Set 2020

Revisão: 26 Set 2020

Aprovação: 07 Out 2020

Palavras-chave:

Igreja Matriz de Nossa

Senhora do Pilar-RJ

Patrimônio-Histórico

Restauração

Resumo:

Um dos primeiros bens tombados do Brasil, a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar possui mais de 300 anos de história e teve a família real entre seus mais distintos fiéis. A edificação, um exemplar do barroco joanino mesclada com características do barroco mineiro na Baixada Fluminense, foi construída em 1720 e tombada em 1938 pelo Instituto do Patrimônio Artístico Cultural (IPHAN). Contudo, poucos recursos foram empregados em sua manutenção, o que gerou, ao longo do tempo, comprometimento da estrutura e das instalações (elétricas, luminotécnicas e hidrossanitárias), degradação dos elementos arquitetônicos e bens integrados por térmitas, entre outras patologias. Indagações sobre o estado de conservação do bem histórico; descobertas que podem surgir no processo; entre outras, contribuem para a complexidade de obras desta categoria. O presente artigo busca realizar apontamentos acerca de desafios e conflitos encontrados na obra de Restauração e Conservação da Igreja.

1. Introdução

A preservação do Patrimônio Histórico e Cultural é o conjunto de ações que tem por objetivo a salvaguarda do mesmo para as futuras gerações. Além de serem testemunhos vivos da nossa tradição, contribuem para a identidade cultural da nossa sociedade e nos ajudam a lembrar ou conhecer o passado.

As atividades de preservação dos bens encontram-se em níveis de intervenção diferentes. Segundo Feilden [1], os níveis em ordem crescente de intervenção são: prevenção, preservação, consolidação, restauração, reabilitação, reprodução e reconstrução.

Sobre a Restauração, a Carta de Veneza

[2] indica:

A restauração é uma operação que deve ter caráter excepcional. Tem por objetivo conservar e revelar os valores estéticos e históricos do monumento e fundamenta-se no respeito ao material original e aos documentos autênticos. Termina onde começa a hipótese; no plano das reconstituições conjecturais, todo trabalho complementar reconhecido como indispensável por razões estéticas ou técnicas destacar-se-á da composição arquitetônica e deverá ostentar a marca do nosso tempo. A restauração será sempre precedida e acompanhada de um estudo arqueológico e histórico do monumento.

No debate acerca da preservação do patrimônio, as cartas patrimoniais têm

extrema importância sendo o resultado de encontros e eventos entre Nações organizados por Instituições Internacionais como a ONU, UNESCO, ICOMOS, entre outros.

De acordo com Kühl [3]:

As cartas patrimoniais são documentos que fornecem fundamentação teórica-crítica para que os bens culturais sejam preservados como documentos fidedignos, e, assim, atuarem com o efetivo suporte do conhecimento e da memória coletiva e, também estabelecem bases deontológicas para os vários profissionais que trabalham no campo da preservação.

Em projetos de Restauo Arquitetônico, é de suma importância que os profissionais envolvidos sejam altamente capacitados com conhecimento teórico/crítico, além de técnico/operacional. Como os elementos da edificação histórica, em geral, são únicos, as propostas de intervenção devem requerer equilíbrio, discernimento nas decisões e sensibilidade.

O presente artigo debruça-se em um projeto de intervenção em bem histórico, no projeto de Conservação, Restauração e Complementares do bem Tombado Nacional – Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar, no Rio de Janeiro e busca-se com isso levantar questionamentos acerca dos desafios e conflitos em obras com esse escopo.

2. Objeto de estudo: Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar – RJ

Figura 1: Igreja antes do início das obras.



Fonte: IPHAN [4]

A Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar – RJ nos remete aos primórdios da ocupação da área que hoje é conhecida como Pilar em Duque de Caxias na Baixada Fluminense do Rio de Janeiro. Essa edificação possui mais de 300 anos de história e teve a família real dentre os seus mais distintos fiéis.

De extrema importância para a memória coletiva local e identidade cultural, a edificação foi um dos primeiros bens tombados do Brasil. Como consta no Caderno de Especificações técnicas do Projeto de Restauração da igreja [4], a data de tombamento foi em 25/05/1938. [5]

A construção foi erguida em 1720 na Estrada Velha do Pilar, nas proximidades do rio Pilar [6]. Na época, esse rio era de grande importância e nele havia um porto – Porto do Pilar - que servia principalmente para embarque das mercadorias produzidas na região, como açúcar e outros produtos alimentícios, que seguiam em direção ao porto do Rio de Janeiro.

Entre os séculos XVIII e XIX, a Igreja era a sede religiosa de uma das freguesias mais abastadas e em crescente evolução da Baía de Guanabara – a Freguesia do Pilar.

Na segunda metade do século XIX, a região passou por um processo de declínio. Com a abertura das estradas de ferro, as antigas estradas da localidade do Pilar foram aos poucos sendo abandonadas, trazendo reflexos para atividade comercial local.

A vegetação na margem do rio foi sendo retirada, os rios assoreando, perdendo a vazão e deixando de ser navegável. As margens tornaram-se pântanos, com proliferação de vetores da malária e outras doenças, sendo a região quase desocupada na segunda metade do século XIX. Em 1909, durante o governo de Nilo Peçanha, foram realizadas obras de saneamento para drenar os rios. Essa região passou a ser habitada por famílias de baixa renda que trabalhavam no Rio de Janeiro.

3. Características da edificação

A área total da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar é de aproximadamente 410,17 m², compreendendo o térreo (365,67m²) e o coro (44,5m²). O térreo divide-se em nártex, nave principal, altares, capela, presbitério, altar-mor e retábulo. A construção conta com uma torre, com altura de aproximadamente 11,16m².

Figura 2: Planta baixa – Esquema de setorização da Igreja Matriz Nossa senhora do Pilar – RJ



Fonte: Adaptado do IPHAN [7]

1	Capela	4	Nave	7	Altar-mor
2	Nártex	5	Altares	8	Sacristia
3	Torre	6	Presbitério	9	Retábulo

O templo, erguido em corpo único, foi construído em alvenaria de pedra de mão e acabamento em cal. A sacristia, construída com tijolos cerâmicos e acabamento em cal, possui o pé direito mais baixo que a nave.

Figura 3: Fachada frontal e lateral



Fonte: Arquivo Noronha Santos/IPHAN [8]

De acordo com Almeida et al [9], fontes iconográficas do Arquivo Noronha Santos/IPHAN indicam que a arquitetura externa da igreja consistia em frontispício simples, com uma torre sineira coroada por uma cúpula octogonal, frontão triangular com recortes em volutas (antes de 1985, era somente triangular, pois na restauração realizada nesse ano houve a modificação no frontão), uma portada, duas janelas e um óculo ao centro do frontão; nas laterais, há mais duas portas e duas janelas.

4. Considerações sobre o valor da edificação como exemplar do barroco

Uma das características das Igrejas barrocas é a suntuosidade dos interiores, com decoração que traz uma ideia de grandiosidade, riqueza e poder e com muitos ornamentos. Possui forte presença do dourado também, em seus elementos.

A Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar é um exemplar do barroco joanino mesclada com características do barroco mineiro na Baixada Fluminense. No interior da edificação, existem cinco altares sendo um o altar-mor devotado a Nossa Senhora do Pilar.[9] Os retábulos eram trabalhados em talha dourada policromada, sendo diferentes entre si, apresentando predominância de características do barroco joanino e mineiro, com exceção do retábulo dedicado à Nossa Senhora da Conceição, que era um exemplar do estilo rococó.

Com relação às artes sacras da Igreja, destacava-se também o barroco e o rococó em sua suntuosidade e exuberância. Infelizmente, o bem histórico teve muitas das peças de arte sacra furtadas. Segundo o historiador Raphael Fabrino, a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar é o santuário fluminense que foi mais alvo de ações de ladrões. Ao todo, são cerca de 14 imagens furtadas e 17 santos já sumiram do templo. [10]

5. Histórico de intervenções

Como explicitado anteriormente, a construção é datada do início do século XVIII e logo após a sua construção, não tardou muito para que a igreja precisasse de reparos, segundo Araújo [11].

No ano de 1994 a igreja foi fechada por falta de manutenção, e permaneceu fechada até 2004, onde começaram a ser realizados serviços emergenciais pelo IPHAN com o propósito de reestruturação da cobertura da Igreja, recuperação dos revestimentos e revisão da rede elétrica. Esses serviços foram concluídos no ano de 2005. [12]

No ano de 2014, passados 10 anos de realização dos serviços emergenciais, a Igreja foi novamente fechada após a queda do escoramento de um dos altares laterais e as missas passaram a ser realizadas no centro paroquial.

Figura 4: Interior da Igreja após o desabamento do escoramento



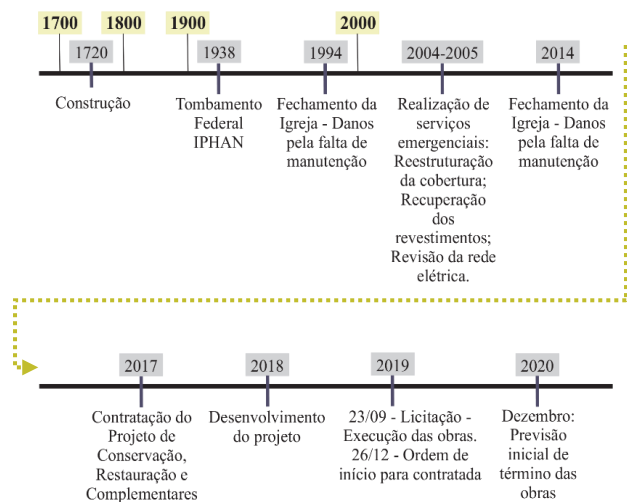
Fonte: Jornal Extra [13]

Em 2017 houve a contratação de uma empresa para realização do projeto de Conservação, Restauração e Complementares. Esse foi desenvolvido durante o ano de 2018.

Em setembro de 2019 foi realizada uma licitação para execução das obras e em dezembro de 2019 foi dada a Ordem de início para a contratada. Houve uma celebração com a população no entorno da Igreja para marcar o início das obras em dezembro de 2019.

Neste momento, a edificação encontra-se em processo de restauração. De acordo com o edital, o Instituto Histórico e Artístico disponibilizou cerca de 2 milhões de reais e o prazo previsto de duração das obras é até dezembro de 2020.

Figura 5 – Cronologia síntese das intervenções na Igreja Matriz Nossa Senhora do Pilar – RJ



Fonte: Adaptado do IPHAN [12]

6. Escopo das obras de Conservação, Restauo e Complementares

Em 06 de agosto de 2020, foi realizada a 4º visita técnica pela fiscalização do IPHAN. No período indicado, foram verificadas questões referentes à estabilização estrutural e limpeza dos retábulos laterais; obras de drenagem; obras na edícula; telhado da Sacristia; restauração da torre e dos sinos e definição de solução final para fechamento do piso da nave da igreja.

Atualmente, questões relacionadas ao assoalho do interior da Igreja encontram-se em destaque. Desde o dia 12 de maio, o piso em madeira da nave encontra-se removido.

Ao ser retirado, a Contratada verificou um recalque significativo em área equivalente e ao realizar a retirada do contrapiso, encontrou ossadas humanas em uma camada de brita, e o e essa frente de trabalho encontra-se em espera de solução técnica para sua recomposição.

Figura 6: Estado da fachada frontal da edificação em 10/08/2020 – Restauração da torre



Fonte: Do autor

O escopo total definido pelo IPHAN contempla obras civis para:

- Reestabelecer a estabilidade estrutural do sistema construtivo;
- Recuperar elementos arquitetônicos e bens integrados;
- Modernizar e readequar as instalações elétricas, luminotécnicas e hidrossanitárias;
- Implantar sistema de monitoramento de segurança;
- Instalar sistema de prevenção, detecção e combate a incêndios e de proteção contra descargas atmosféricas;
- Implementar medidas para combate e de prevenção de térmitas.

Com o intuito de dar orientações básicas para a prática da conservação do patrimônio

construído, são elaborados Manuais de Conservação Preventiva, como um plano diretor. No projeto da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar, esse plano diretor de conservação se utiliza fundamentalmente de três ações: Preventivas, de Reparo e de Manutenção.

As ações preventivas, em síntese, são serviços de inspeção e preparação de relatórios fotográficos e escritos, para que se tenha documentado os acontecimentos relacionados ao bem histórico; já as ações de reparos são os serviços necessários para a correção de não conformidades encontradas durante a preparação do Projeto de Conservação Preventiva.

Com relação à Manutenção Conservativa, esta tem a finalidade de possibilitar um meio fácil de fazer uma inspeção periódica, ao permitir avaliar o avanço da deterioração e implementar as medidas necessárias para que sejam contidas ou minimizadas. As ações de manutenção também vão sustentar um cronograma temporário, que servirá de base para identificar quais as prioridades de intervenção no bem.

Figura 7 – Resumo das intervenções na Igreja.

Ações preventivas	Ações de reparo	Ações de manutenção
1. Área externa	1. Área externa	1. Limpeza
2. Agentes biológicos	2. Agentes biológicos	2. Área externa
3. Segurança contra incêndios	3. Segurança contra incêndios	3. Igreja
4. Igreja	4. Igreja	-
4.1 Cobertura	4.1 Cobertura	-
4.2 Paredes	4.2 Paredes	-
4.3 Pisos	4.3 Pisos	
4.4 Forros de madeira	4.4 Forros de madeira	-
4.5 Vãos e esquadrias	4.5 Vãos e esquadrias	-

Fonte: Adaptado do manual de conservação do IPHAN [14]

7. Importância do Projeto em obras de Conservação e Restauração

Segundo Lima [15], na construção civil, existem três modalidades de obras que são: obras de construção, de reforma e de restauro. Tanto em novas obras quanto em reformas e obras de restauro, uma peça fundamental para a perfeita execução e conclusão do trabalho é o projeto.

Em casos de obras de restauro, a importância do projeto torna-se ainda mais acentuada, visto que antecipando as possíveis interferências e incompatibilidades na etapa de projeto, os erros podem ser mitigados e o partido arquitetônico e a essência do bem histórico, resguardados.

O projeto executivo para a obra da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar foi desenvolvido em 2018 e contempla: Projeto geral de Arquitetura-gerais e detalhes; Projeto de Recuperação dos Bens Integrados; Projeto de Instalações Prediais; Projeto de Descupinização; Projeto de Paisagismo; Memorial Descritivo e Planilha Orçamentária.

Os projetos apresentados pela empresa contratada em 2018 para execução da obra, possuem alto nível de detalhes, indicando de modo crítico os danos encontrados não só na arquitetura quanto nos bens integrados. O projeto de descupinização também é bem completo, indicando de modo preciso a metodologia a ser aplicada no local para combater as infestações.

Um Projeto de Intervenção no Patrimônio Edificado é composto por várias etapas. O IPHAN [16] recomenda que:

O Projeto seja desenvolvido gradualmente, em etapas, possibilitando o acompanhamento, avaliações e orientações por parte dos órgãos competentes, no que diz respeito às suas atribuições.

As etapas são complementares e interdependentes, podendo ser revisadas à qualquer momento da elaboração do projeto. São elas: Identificação e Diagnóstico do bem; Diagnóstico; Proposta de intervenção.

8. Importância da mão de obra especializada

É muito importante considerar a permanência do profissional responsável pelo projeto desde o início do processo até a concretização do restauro. A importância dos profissionais durante a obra se dá não só para reduzir equívocos, mas também para tomar decisões em uma série de imprevistos que possam surgir.

Em obras de restauro, os procedimentos técnicos demandados apresentam-se em um ritmo muito diferente do padrão industrial da construção de edificações ou reformas, de modo geral. Dessa forma, a contratação formal do setor da construção civil é alterada, pois há necessidade de capacitação profissional, sendo de extrema importância que os profissionais que atuarão no bem histórico sejam altamente qualificados, desde os arquitetos até os operários. Como de modo geral as peças são únicas, todo cuidado é necessário para que não haja danos ao patrimônio edificado.

De acordo com Campana [17], as operações que envolvem obras de restauro são mais sofisticadas por demandarem ações encadeadas, mão de obra especializada, avaliações e testes de materiais para que os novos materiais e procedimentos a serem aplicados sejam compatíveis com os existentes e sejam acima de tudo reversíveis, os cuidados na abordagem dos elementos existentes, os materiais especiais necessários às consolidações, proteções das áreas no entorno dos serviços e operações para garantir acesso aos trechos a serem restaurados.

Em reunião realizada no dia 05/02/2020 entre o IPHAN e a contratada para execução das obras, o fiscal responsável do IPHAN apontou ausência do engenheiro responsável pela obra em suas visitas técnicas e alertou sobre importância da presença da equipe completa (engenheiro, arquiteto e arqueólogo) para o bom andamento do trabalho e também para evitar paralisações. Essa questão foi reiterada em reunião do dia 12/02/2020.

9. Desafios e conflitos

Através do Sistema Eletrônico de Informações (SEI/IPHAN), foi possível ter acesso a todos os documentos referentes ao projeto de Conservação, Restauro e Complementares da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar: Projeto básico; Cronograma Físico Financeiro; Atas de reuniões, Relatórios fotográficos de visitas técnicas, Relatórios semanais, entre outros.

Nos trabalhos de restauro de edificações, encontram-se diversas particularidades que as tornam mais desafiadoras, já que muitas das questões surgem embutidas no processo de execução dos trabalhos, sem prévio conhecimento em vistorias ou perícias feitas não só pelo contratante como pela empresa contratada.

Um dos problemas muito comuns, não só nas obras de restauração, mas também em novas construções e em reformas, é a incompatibilidade do planejado em contraste com o cenário concreto encontrado na obra. Na obra da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar, podemos citar algumas situações em que isto ocorreu, analisando as atas de reuniões, notas técnicas, ofícios, despachos, pareceres técnicos, entre outros documentos.

9.1 Plano de ataque

A etapa de planejamento, é de grande importância para que a execução da obra seja realizada com sucesso, racionalizando os materiais, reduzindo os custos e os prazos de entrega. Nessa etapa é interessante que haja a confecção de planos de ataque, que são práticas habituais das grandes e médias empresas do ramo da construção civil. Antecipar e prever obstáculos nas obras, diminui o tempo de resposta necessários, tanto na etapa de planejamento quanto no monitoramento e controle da execução.

Segundo Souza [18]:

É necessário que as entidades governamentais de proteção ao patrimônio exijam que se apresentem planos de gestão de restauro para a avaliação de empresas e de profissionais quando da contratação de serviços de manutenção, conservação ou

restauro. Infelizmente, os órgãos públicos ainda não atentaram que, uma das principais causas pela solução de continuidade das obras e dos serviços no país deve-se a ausência de planejamentos executivos eficazes, conciliados com as realidades construtivas do bem, com as exigências legais e com recursos financeiros disponibilizados.

No processo de execução das obras, o IPHAN solicitou à contratada que fosse realizado um Plano de Ataque da obra em questão, em reunião realizada em 05/02/2020. A contratada alegou que a necessidade de um plano de ataque não constava no contrato inicial e dessa forma seria necessário um aditivo para contrato de profissional responsável. O IPHAN alegou que Plano de Ataque é uma atividade inerente de uma construtora para o controle e planejamento de suas obras.

De forma a evitar possíveis incômodos em futuras obras, a Coordenação do IPHAN visa formatar as obras utilizando este documento – Plano de Ataque, para facilitar e otimizar o controle e planejamento do empreendimento e minimizar as necessidades de aditivos.

9.2 Incompatibilidade de ferramentas

No início do processo, em reunião realizada dia 05/02/2020, a construtora disponibilizou o cronograma de atividades no software MS Project. Este software não é utilizado pela equipe de fiscalização do IPHAN, que sugeriu que o cronograma fosse passado para planilhas no Programa Excel, por ser uma ferramenta mais utilizada e comum.

A comunicação é extremamente importante para que haja correlação entre os colaboradores envolvidos no projeto, para tornar possível a utilização dos softwares pelas equipes de gestão das obras. No caso do projeto da Igreja, isso pôde ser implementado através da possibilidade de importação do Cronograma do MS Project para o Excel.

9.3 Projeto do canteiro de obras

Bem como demonstrado no projeto básico como Entrega/Execução, o projeto executivo do canteiro de obras era de responsabilidade da Contratada. Neste projeto deveria ser levado em consideração a localização e o dimensionamento dos equipamentos, tapumes, andaimes e barracões ou containers.

Nas obras da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar, a instalação de plataformas para refeitórios dos operários e de tapumes antes mesmo de um projeto ocorreu e foi criticado pela fiscalização em reunião, já que o mesmo precisa ser previamente aprovado não só pelos fiscais da obra, como também pela arqueologia. A referida reunião que apresentou o tema tinha vista ao início concreto dos trabalhos ocorreu no dia 05/02/2020, sendo que o termo de início da obra foi firmado em 26/12/2019. A apresentação do projeto à fiscalização foi feita dia 12/02/2020 para revisão e aprovação.

Figura 8 – Montagem de galpão para refeitório de funcionários no dia 31/01/2020.



Fonte: IPHAN [19].

Para cumprimento da NR18, que diz respeito aos equipamentos e estruturas obrigatórias no canteiro de obras, era necessária uma área maior para as instalações provisórias. A fiscalização do IPHAN também alertou que a empreiteira previa, em um determinado momento da obra, um contingente de 20 funcionários e, portanto, o canteiro deveria ser ampliado e o Contrato

aditado, a fim de atender o contingente de funcionários maior do que o previsto.

No dia 06/03/2020 foi realizada uma reorganização dos trabalhos, com a revisão dos tapumes e construção de canteiro, conforme projeto, e montagem dos andaimes. É de extrema importância que antes da delimitação espacial do terreno com os espaços de vivência como refeitórios; depósito; almoxarifado; sanitários; etc, o projeto do canteiro seja aprovado para posterior execução do mesmo.

9.4 Projeto de arqueologia

Segundo o IPHAN [20]:

Um projeto de Arqueologia dentro de um projeto de Restauração/Conservação deve buscar gerar dados relevantes que venham a deixar claro que uma edificação é um superartefato, construído pelo homem que, necessariamente, está inserido num dado tempo e espaço e, deste modo, carregado de valores e simbolismos.

O projeto de arqueologia da obra da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar ainda não havia sido apresentado para aprovação pela arqueóloga contratada no dia 05/02/2020, tampouco iniciadas as prospecções arqueológicas nessa data. A fiscalização do IPHAN indica que as intervenções em subsolo não podem ocorrer sem que a equipe de arqueologia esteja presente.

Esta tramitação do processo de aprovação do projeto arqueológico, deve ser enviado para a área central do IPHAN em Brasília. Visto se tratar de obra de Bem Tombado sob responsabilidade do IPHAN, o arqueólogo se comprometeu a priorizar a análise do projeto para adiantar a entrada das equipes que realizariam as sondagens arqueológicas.

9.5 Recalque no piso interno:

O piso da Nave Central da Igreja foi removido no dia 12/05/2020, conforme previsto no cronograma físico financeiro do contrato da obra. O serviço de remoção foi iniciado em área do assoalho de madeira que, de forma notória, encontrava-se mais

deteriorado. Após a retirada do assoalho, a empresa Contratada verificou um significativo recalque no contrapiso da área equivalente e ao executar a retirada do contrapiso, encontrou-se camada de brita, assentada entre o contrapiso e o solo natural, onde foram achados fragmentos de ossos humanos.

Todos os serviços correspondentes foram paralisados e o local foi cercado até ser encontrada uma solução técnica que atenda a Mitra Diocesana de Duque de Caxias – Responsável pela administração da Igreja do Pilar –, ao IPHAN e ao que foi determinado no Contrato. No que se refere ao posicionamento com relação aos vestígios achados durante o monitoramento de retirada do assoalho, a Mitra se posiciona de modo contrário ao apresentado na Pesquisa (de salvaguarda *in loco* e ressepultamento e opta pela manutenção *in situ*).

Com a orientação de consultoria de engenheira servidora do IPHAN, chegou-se a uma solução técnica estrutural no dia 21/07/2020 para a recomposição do piso na nave central, porém a coordenadora geral do projeto de arqueologia, manifestou-se contrária à solução estrutural apresentada devido à necessidade de compactação do solo.

Esses imprevistos representaram a necessidade de aditivos de prazo ao contrato; a possibilidade de acidentes de trabalho (visto que os altares laterais, adjacentes ao piso descoberto, encontram-se em fase de consolidação estrutural e limpeza); e a própria vulnerabilidade tanto do Bem Tombado Nacional quanto dos próprios vestígios arqueológicos descobertos no interior do edifício.

Figura 9 – Piso da nave, descoberto desde maio/20, com recalque notavelmente mais pronunciado desde 16/07/20.



Fonte: IPHAN [21]

9.6 Escavações:

Durante as escavações realizadas na parte externa da igreja necessárias para instalação do novo sistema de drenagem profundo, além de fragmentos ósseos humanos foram encontrados esqueletos semi-articulados nas camadas estratigráficas mais profundas.

Outra descoberta foram estruturas arquitetônicas associadas às construções anteriores ao prédio atual da Matriz de N. Sra. do Pilar. Conforme vão sendo descobertos os remanescentes móveis e imóveis, devem ser executados os procedimentos técnicos mais adequados para a preservação desses bens arqueológicos, considerando a especificidade de cada um.

Todos os trabalhos que deverão ser executados nas áreas onde são descobertos esses remanescentes sofrerão impacto direto na execução do trabalho, já que os serviços são paralisados para que sejam avaliados e possam ser salvaguardados.

Figura 10 – Estruturas achadas durante as escavações de drenagem.



Fonte: IPHAN [22]

9.7 Educação Patrimonial

Durante o processo de obras de Restauração e Conservação de bem histórico, outra ação que é um grande desafio são trabalhos de educação patrimonial. Em reunião realizada no dia 05/02/2020, não haviam propostas, até então, que cumprissem a exigência da Portaria de iniciativas de Educação Patrimonial.

Segundo o IPHAN [23]:

Entende-se por Educação Patrimonial todos os processos educativos formais e não formais, construídos de forma coletiva e dialógica, que tem como foco o Patrimônio Cultural socialmente apropriado como recurso para a compreensão sócio histórica das referências culturais, a fim de colaborar para sua preservação.

Na execução da Restauração e Conservação da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar, é de extrema importância que ações com a comunidade do Pilar como: Rede do Patrimônio e Projeto Integrado de Educação Patrimonial, sejam realizadas a fim de permitir a participação efetiva da sociedade nos processos de preservação, de forma à manifestar e reiterar a importância do bem histórico, contribuindo para a sua salvaguarda.

10. Considerações finais

Em síntese, não só as obras de Restauração e Conservação demandam que as

ações inerentes ao projeto e a execução do mesmo sejam realizadas de maneira extremamente cuidadosa e minuciosa, as novas obras e as reformas também. Contudo, na modalidade de obras de Restauração e Conservação, como os elementos da edificação histórica, em geral, são únicos, deve haver atenção redobrada ao equilíbrio, ponderação e esmero nas propostas de intervenção na edificação.

O estado de conservação do bem histórico, a incerteza com relação à resistência dos materiais da edificação, a natureza dos elementos que a compõem, as descobertas que podem surgir no processo, entre outras indagações, contribuem para a complexidade de obras desta categoria e são desafios a serem cumpridos.

Alguns conflitos também podem ocorrer, não só por falha de projeto ou mão de obra especializada. Contudo, o corpo técnico deve se organizar para realizar de modo eficiente o processo de tomada de decisões desses problemas que venham a surgir, utilizando ferramentas de gestão no decorrer da obra.

No caso da obra Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar – que tinha previsão de conclusão em dezembro de 2020 - desafios e conflitos surgiram no processo e ainda surgirão à medida que vão sendo executados os trabalhos referentes à sua restauração, e cabe aos profissionais responsáveis resolvê-los de modo que o bem histórico seja salvaguardado.

11. Referências

- [1] FEILDEN, Bernard M. Conservation of Historic Building. 3th. Ed. Oxford: Elsevier, 2003.
- [2] ICOMOS – II Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos dos Monumentos Históricos, 1964, Veneza. Carta internacional sobre conservação e manutenção de monumentos e sítios. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%2>

- [01964.pdf](#)>. Acesso em: 28 de junho de 2020.
- [3] KÜHL, Beatriz Mugayar. Conservação e restauração. Anais do Museu Paulista. São Paulo. v18. n.2. p.288. 2010.
- [4] ARCHI5, Arquitetos Associados. Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar - Caderno de Especificações Técnicas. Rio de Janeiro, 2018. SEI/Processo: 01500.001578/2019-23.
- [5] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Lista dos bens Culturais Inscritos nos Livros dos Tombos (1938-2012). Processo nº 160-T-38, Inscrição nº 76, Rio de Janeiro, p.99, 2013.
- [6] IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística - Documentação Territorial – Duque de Caxias. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/riodejaneiro/duquedecaxias.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2020.
- [7] ARCHI5, Arquitetos Associados. Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar. – Projeto Executivo. Rio de Janeiro, 2018. SEI/Processo: 01500.001578/2019-23.
- [8] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Livro das Belas Artes, Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar, Arquivo Noronha Santos. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/ans.net/verimagemI.asp?Cod=1634&Cont=1&Max=0>. Acesso em 25 de julho de 2020.
- [9] ALMEIDA, Tânia; LIMA, Jackeline. Cidade, cultura e patrimônio: O direito à memória e identidade. Revista do Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, n.14, p.193-209, 2018.
- [10] AMORIM, Bruno. Com 539 obras desaparecidas estado registra maior número de bens culturais roubados no país. O Globo, 2014. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/com-539-obras-desaparecidas-estado-registra-maior-numero-de-bens-culturais-roubados-no-pais-14288182>. Acesso em: 01 de agosto de 2020.
- [11] ARAUJO, José de Souza Azevedo Pizarro e. Memórias históricas do Rio de Janeiro e das Províncias anexas à jurisdição do Vice-Rei do Estado do Brasil dedicadas a El-Rei Nosso Senhor D. João VI. Tomo II. Rio de Janeiro: Imprensa Regia, 1820. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/182898>>. Acesso em: 19 de junho de 2020
- [12] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar - Projeto Básico. Rio de Janeiro, 2019. SEI 1461197; Processo: 01500.001578/2019-23.
- [13] MARSAL, Nathalia. Igreja de Caxias é interditada após queda de andaime. Jornal extra, 2014. Disponível em:<<https://extra.globo.com/noticias/rio/igreja-de-caxias-interditada-apos-queda-de-andaime-13872483.html>>. Acesso em 25 de julho de 2020.
- [14] ARCHI5, Arquitetos Associados. Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar - Manual de conservação. Rio de Janeiro, 2018. SEI/Processo: 01500.001578/2019-23.
- [15] LIMA, E. A. Estudo da Contribuição das Metodologias do Lean Construction e do Gerenciamento de Projetos do PMI para o Planejamento e Controle da Produção de Obras. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016.
- [16] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Manual de Elaboração de projetos – Programa Monumenta. Brasília, 2005. Disponível em:<http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec1_Manual_de_Elaboracao_de_Projetos_m.pdf>. Acesso em 25 de julho de 2020.
- [17] CAMPANA, Jorge. Restauo: Quando a obra requer sensibilidade. Revista Gestão e Gerenciamento, Rio de Janeiro, nº3, 2016.

- [18] SOUZA, Laura Lima. Plano de gestão de restauro – Restauração da Igreja da Ordem Terceira do Carmo, São Paulo – SP. Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada, Olinda, 2016.
- [19] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar. – Relatório fotográfico 1 referente à visitas técnicas realizadas nos dias 27/12/2019; 21, 28 e 31/01/2010; 07 e 18/02/2010; e 06 e 18/03/2020. SEI/Processo: 01500.000814/2020-28.
- [20] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional Manual de Arqueologia Histórica em Projeto de Restauração – Programa Monumenta. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/Man_ArqueologiaHistoricaProjetosRestauracao_ledicao_m.pdf>. Acesso em 12 de setembro de 2020.
- [21] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar. – Relatório fotográfico 2 referente à visita técnica realizada no dia 09/06/2020. SEI/Processo: 01500.000814/2020-28.
- [22] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Igreja Matriz de Nossa Senhora do Pilar. – Relatório fotográfico 3 referente à visita técnica realizada no dia 16/07/2020. SEI/Processo: 01500.000814/2020-28.
- [23] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional -. Portaria nº 375, de 19 de setembro de 2018. Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do IPHAN e dá outras providências. Diário Oficial da União. 20 set 2018. p.4



Estudo de Implementação de Lições Aprendidas na Gestão de Projetos em Ambiente Organizacional Privado

SANTOS, Jonathas Eric Santana dos; CUNHA, Pedro Henrique Bráz da.

Núcleo de Pesquisa em Planejamento e Gestão - NPPG, Escola Politécnica, UFRJ – Rio de Janeiro, RJ.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 26 Set 2020

Revisão: 30 Set 2020

Aprovação: 14 Out 2020

Palavras-chave:

Lições Aprendidas,
Gestão de conhecimento,
Boas práticas

Resumo:

Este trabalho consiste no estudo sobre a área de gestão de conhecimento de projetos, focado no tratamento das lições aprendidas em um ambiente organizacional privado. O objetivo desse estudo é realizar um estudo sobre processos e métodos de tratamento de lições aprendidas que podem ser implementados em um ambiente multissetorial, visando o aproveitamento máximo dessas lições para o atingimento dos objetivos da empresa. Serão apresentadas práticas de: identificação, registro e validação; armazenagem e compartilhamento; uso eficaz das lições aprendidas; e gerenciamento desses processos, que estão presentes na bibliografia acadêmica e baseadas em experiência organizacional. Essas práticas são propostas que se usadas, podem auxiliar na implementação de lições aprendidas, objetivando a replicação de iniciativas que geram resultados positivos e evitando a recorrência de erros.

1. Introdução

Uma empresa é uma organização que tem como objetivo principal ser atrativa para seus sócios, através de um retorno que pode ser financeiro, social, ambiental, acadêmico, entre outros. Visando sua longevidade, a organização deve sempre buscar seu desenvolvimento e melhorar seu desempenho para manter-se e/ou crescer em um mercado ou meio.

A melhoria pode ser buscada de várias formas e em vários planos como: projetos estratégicos, desenvolvimento de produto, iniciativas fomentadoras de inovação, melhoria contínua, capacitação ou contratação de recursos humanos. Além dessas, existe uma iniciativa importante que está amplamente

presente na gestão de projetos, a aplicação de Lições Aprendidas.

Segundo o PMI [1], projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único. Entretanto, apesar de ser único, em uma empresa é comum que sejam criados projetos que sejam similares a projetos já concluídos anteriormente ou com semelhanças em suas formas de gestão.

Portanto, aproveitar a experiência de um projeto ou vários projetos para gestão de um novo é um fator que pode influenciar positivamente no resultado do projeto atual. Vale ressaltar que o uso de experiência e conhecimento previamente adquirido é um ato inerente ao ser humano, onde todas suas ações

são, conscientemente ou não, baseadas em sua vivência e experiência.

Apesar disso, para aproveitar ao máximo esse conhecimento em uma organização privada e disseminar entre várias equipes de projetos, com processos que se interligam, limites de responsabilidades transicionais e necessidade de comunicação assertiva, deve haver dedicação à Gestão de Conhecimento, e, nesse caso, sobretudo ao tratamento das Lições Aprendidas.

A implementação de Lições Aprendidas em uma organização pode ser dividida em quatro etapas com vários processos cada: Identificação, Registro e Validação; Armazenagem e Compartilhamento; Utilização; e Gerenciamento dos processos de Lições Aprendidas. [2]

Nesse trabalho, portanto, será apresentada uma análise sobre práticas de lições aprendidas presentes na bibliografia acadêmica e baseadas em experiência organizacional, e correlacionadas com os fatores críticos de sucesso (FCS) para a Gestão de Conhecimento.

2. Desenvolvimento

2.1. Conhecimento

Para poder planejar e executar uma implementação de lições aprendidas em uma organização, primeiramente, tem-se que compreender o sentido da palavra conhecimento e a forma como ele é transmitido.

Conhecimento, segundo o Dicionário Michaelis [3], tem a definição de “Ato ou efeito de conhecer. O ato de conhecer por meio da razão e/ou da experiência; cognição”.

Aprofundando-se mais no sentido de conhecimento, há de se ressaltar que esse não quer dizer o mesmo que informação. Na verdade, a informação é a base do conhecimento, pois através da transformação da informação que ocorre a cognição, “aquisição de um conhecimento” [3]. Por sua

vez, a informação tem como base os fatos e os dados.

O conhecimento pode ser classificado como explícito e tácito. O conhecimento explícito é o conhecimento que pode mais facilmente ser externalizado, sendo compartilhado através de documentos ou outras mídias e tornando-se disponível para outras pessoas. Normalmente, é baseado em fatos e evidências, e por isso, serve para uma abrangência maior de situações, mais generalista.

Já o conhecimento tácito é o conhecimento baseado na experiência. Esse é mais específico, depende de um contexto, e é mais difícil de propagar, devido à dificuldade de documentar a experiência prática das pessoas.

Para a propagação do conhecimento em uma organização, deve ocorrer a transformação de conhecimentos tácitos em explícitos e vice versa. Além disso, a associação de conhecimentos de mesma classe pode gerar novos conhecimentos, como por exemplo, uma troca de experiências de membros de equipe sobre um tema, que resultam na descoberta da causa de um problema, ou mesmo conhecimentos explícitos formando um novo conhecimento explícito.

2.2. Transformações de Conhecimento

Nonaka e Takeuchi [4], definiram e descreveram essas interações entre os dois diferentes tipos de conhecimento em quatro tipos de transformação: Externalização, Combinação, Internalização e Socialização, e que se interligam através do modelo Espiral do Conhecimento (Figura 1), também conhecida como modelo SECI.

Figura 1 – Espiral do Conhecimento



Fonte: Marc Jadoul [5]

2.2.1. Externalização

Na Externalização, ocorre geração de conhecimento explícito através de conhecimentos tácitos. É a externalização de conhecimento para um meio que pode ser armazenado e documentado. Um exemplo em ambiente organizacional, é a redação de um procedimento organizacional para toda a empresa a partir de conhecimento de especialistas.

2.2.2. Combinação

A combinação gera um novo conhecimento explícito através de outros explícitos, como por exemplo a criação de um procedimento local ou específico através de um procedimento geral e de regulamentações e/ou requisitos locais.

2.2.3. Internalização

Na Internalização, ocorre geração de conhecimento tácito através de conhecimentos explícitos. Seguindo os exemplos organizacionais, o entendimento e aplicação de um colaborador que leu e usou o conhecimento presente nos procedimentos. Aprendeu e assumiu (internalizou) o conhecimento na prática.

2.2.4. Socialização

Por último a Socialização, onde conhecimentos tácitos geram novos conhecimentos tácitos. Para ilustrar, ao usar na prática um conhecimento, começa-se a aprender mais sobre um assunto e esse aprendizado é passado adiante através de

conversas e troca de experiências (socialização).

2.3. Gestão do Conhecimento

Após destacar o sentido de conhecimento e a forma como é transmitido, pode-se avançar para a disciplina de Gestão de Conhecimento, e em seguida estudo de lições aprendidas.

A Era do Conhecimento, era em que vivemos atualmente, como o próprio nome já diz, o conhecimento é um capital valioso para as organizações e fazer a gestão eficiente desse pode ser um diferencial competitivo. Por isso, diversos autores se propuseram a estudar a Gestão de Conhecimento e como desenvolver boas práticas para tal.

Ron Young definiu a Gestão de Conhecimento em empresa como “a disciplina para auxiliar as pessoas, os times e toda a organização a melhor capturar novos aprendizados, ideias e percepções, armazenar, compartilhar, criar e aplicar os melhores conhecimentos, coletiva e sistematicamente, para atingir os objetivos” [6].

Dessa forma, empregar tempo e recursos em gestão de conhecimento, pode apresentar alguns benefícios para uma organização ao atingir objetivos como: manter e desenvolver o conhecimento adquirido dentro da empresa, melhorar acesso ao conhecimento, facilitar a busca por especialistas na empresa, melhorar a alocação de recursos, minimizar tempo gasto para se encontrar a solução para um problema [7].

O primeiro desses objetivos, um dos mais básicos para evoluir na gestão de conhecimento, necessita de uma infraestrutura chamada de Repositório de Conhecimentos Organizacionais (RCO's). Esses servem para armazenagem dos conhecimentos explícitos da organização, devem ser de fácil utilização, conter níveis de confidencialidade, serem protegidos, quando necessário, de ambientes externos e que possam ser constantemente atualizados e mantidos.

Por outro lado, para manter e desenvolver o conhecimento tácito, a Gestão do Conhecimento une-se à Gestão de Recursos

Humanos para cultivar a experiência das pessoas na companhia, seja através da manutenção dos colaboradores, que pensa em um curto prazo, seja na transferência dessa experiência para outras pessoas, através de mentoria ou métodos para externalização, por exemplo, focando no médio e longo prazos.

Devido à complexidade e a duração das ações necessárias para atingir os objetivos mencionados, projetos de Gestão de Conhecimento podem ser criados, priorizados de acordo com sua importância e devem sobretudo ser bem gerenciados.

2.3.1. Fatores Críticos de Sucesso

Para o sucesso desses tipos de projetos, alguns fatores são considerados como chave, os Fatores Críticos de Sucesso (FCS's). Dentre eles, mas não exclusivamente, podem ser citadas: o apoio da liderança em todos os níveis, a cultura organizacional, a motivação e o entendimento dos participantes do projeto, a clareza de linguagem utilizada, o conhecimento básico dos colaboradores sobre o assunto e o projeto, a orientação a processos, a valorização das ações de gestão, e a infraestrutura [7].

Como pode ser observado nos FCS's, as pessoas têm papel importante no sucesso da gestão do conhecimento.

3. Lições Aprendidas

As Lições Aprendidas (LA) são conhecimento ou entendimento adquirido pela experiência, podendo essa ser positiva, como em um teste ou missão bem-sucedida, ou negativa, como em um acidente ou falha. [8]

3.1. Lições Aprendidas em Projetos

Em projetos, as Lições Aprendidas apresentam-se como conhecimentos a serem gerenciados, sendo parte do foco da Gestão do Conhecimento. E, dessa forma, o PMBOK [1] pontua as Lições Aprendidas como entradas e saídas de diversos processos de gestão de projetos em diversas áreas de conhecimento, com destaque para o processo de “Gerenciar o

Conhecimento do Projeto”, contido na área de conhecimento Integração.

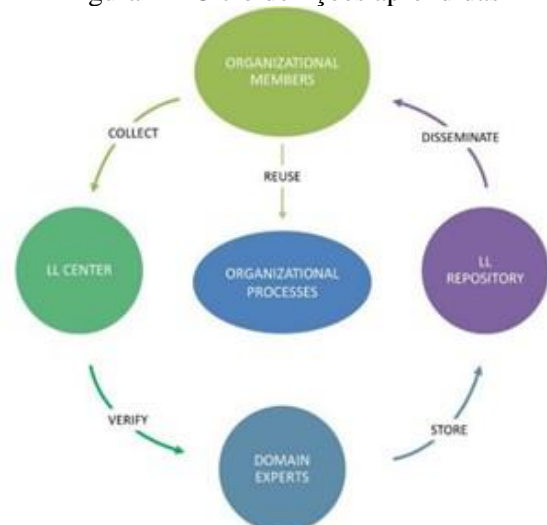
Além disso, deve ser desconstruída a ideia de que Lições Aprendidas é um assunto para ser tratado somente ao final de um projeto. Atenção deve ser dedicada às Lições aprendidas nas diferentes etapas de um projeto: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento.

Assim como um projeto, as lições aprendidas devem passar por um ciclo de ações dentro das organizações, visto que somente identificar e reconhecer que certa ação tomada foi de fato uma lição aprendida é um desperdício, se essa lição não for usada evitar um erro que já ocorreu ou para influenciar positivamente o resultado em outro momento.

Portanto, as lições aprendidas (*Lessons Learned* - LL) devem ser identificadas e registradas, validadas, armazenadas, compartilhadas e finalmente usadas novamente, como mostrado no fluxograma da figura 2. [9]

Para assegurar-se de que as lições aprendidas percorrerão esse fluxo e que os processos serão bem executados, projetos de implementação de lições aprendidas nas organizações são comuns.

Figura 1 – Ciclo de lições aprendidas



Fonte: Weber et al [9]

A seguir, serão apresentadas e comentadas algumas boas práticas que podem auxiliar nesses projetos, correlacionando com os fatores críticos de sucesso (FCS) para a Gestão de Conhecimento e dividindo um projeto de implementação de lições aprendidas em quatro etapas: Identificação, Registro e Validação; Armazenamento e Compartilhamento; Utilização; e Gerenciamento dos processos de Lições Aprendidas. [2]

3.2. Implementação de Lições Aprendidas

3.2.1. Identificação, Registro e Validação de LA's

A primeira etapa para a implementação, identificação, registro e validação, é essencial para possibilitar o uso de lições aprendidas em outros projetos. Um dos desafios dessa etapa é o de perceber que, em determinado momento de um projeto, aconteceu um problema que poderia ter sido evitado ou que houve resultado positivo, que foram consequências ou impactados por ações específicas. Identificar essas ações pode não ser tão simples quanto a identificação dos fatos. Essas ações podem ter sido tomadas de maneira consciente ou inconscientemente, o que torna mais difícil a identificação.

Após a identificação, deve-se registrar as lições aprendidas como processo seguinte. Esse registro tem o objetivo de formalizar e documentar ações que podem tornar-se uma lição aprendida, depois de analisadas e validadas, assunto da próxima processo.

Em um primeiro momento, o registro pode ser feito de forma individual, devido à dinamicidade do dia-a-dia em projetos e às a priorização de atividades por seus níveis de urgência e importância. O importante é que o registro individual sirva para não deixar a possível lição aprendida ser esquecida, nem seus detalhes.

Entretanto, o ideal é que, em um momento oportuno, essas ações documentadas individualmente sejam transferidas para um repositório comum dedicado às candidatas a lições aprendidas com acesso a toda a equipe de projeto.

Registradas as candidatas às lições aprendidas, deve-se realizar a validação dessas. Na validação, verifica-se se a ação indicada teve influência e impacto direto no resultado, positivo ou negativo, e que não foi pontual. Em outras palavras, se uma ação de resultado positivo ao ser tomada em outras situações e outros projetos, será obtido o mesmo resultado ou similar, ou em caso de ações de resultado negativo, verifica-se se ao evitar ou fazer de forma diferente, sem o mesmo erro em outras situações e outros projetos, será obtido resultado diferente, positivo ou simplesmente não negativo.

A validação é feita baseada em fatos e conhecimento técnico, por isso, pode ser realizada de duas formas: por especialista no tema do projeto ou por um grupo. O especialista deverá analisar periodicamente as ações registradas e essas, para facilitar a análise técnica do especialista tem que estar bem detalhadas e descritas.

Já a validação em um grupo é feita em reuniões apresentado a vantagem de poder discutir os acontecimentos, tirando dúvidas e apresentando mais detalhes do que registrado. Como desvantagem, tem-se o receio dos participantes de expor erros ocorridos, principalmente em ambiente corporativo privado, fato que pode atrapalhar a validação como lição aprendida e a tomada de ação preventiva para evitar nova ocorrência.

3.2.1.1. Boas Práticas

• Treinamento em Lições Aprendidas

Como pode ser visto, a maior parte dos processos e o sucesso desses depende do comportamento das pessoas. Desse modo, a primeira boa prática para facilitar a identificação, registro e validação das lições aprendidas é o treinamento. Os integrantes do projeto têm que compreender o que são as lições aprendidas e quais são seus benefícios, e aprender a realizar os processos acima. O treinamento está relacionado a dois dos FCS's de gestão de conhecimento que são o conhecimento básico dos participantes do projeto e a clareza de linguagem utilizada.

- **Tratamento diferenciado para acertos e erros**

Conforme mencionado anteriormente, há certa relutância das pessoas em relação a expor erros. Portanto, tratar acertos e erros como lições aprendidas de forma diferentes pode tornar mais eficiente a identificação dessas e está relacionada ao FCS de motivação das pessoas.

Para fomentar a identificação de acertos, expor e valorizar lições encontradas é uma forma de promover a imagem do participante do projeto que o fez e com isso motivá-lo a identificar e testar práticas diferentes que podem gerar novas lições aprendidas. Essa exposição e valorização pode ser feita através da apresentação da ação que teve bom resultado em um email destinado para um grupo de gerentes e de colaboradores da organização, ou mesmo uma notificação em mídia de comunicação interna da organização. A valorização mencionada pode ser em relação ao reconhecimento do trabalho realizado e pode ser financeira, mostrando o ganho financeiro da lição aprendida.

Para tratar os erros, uma abordagem mais individual, com os membros envolvidos, é mais adequada sempre que possível. Expor menos, reduz o receio de tratar o tema. Apesar desse receio, identificar erros, sua causa, recomendações, como corrigi-los e implementar ações preventivas demonstram a maturidade do profissional e da equipe de projeto.

Além disso, contribui para que ocorram menos erros em projetos futuros, fato que é o mais importante para a organização privada.

- **Monitoramento de Lições Aprendidas**

Nos processos de monitoramento de projetos, deve-se revisar os dados analisando-os e identificando situações em que ocorreram melhorias ou redução de resultados. A identificação dessas alterações no resultado (informação) pode estar relacionada à uma ação que pode se tornar em uma lição aprendida para outros projetos.

Além da análise de dados, durante o monitoramento de um projeto, o gerente de projeto e outros líderes podem coletar periodicamente *feedbacks* informais e formais dos membros da equipe de projeto através de conversas e pesquisas coletando informações que podem auxiliar na identificação de ações a serem replicadas em outros projetos ou evitadas (lições aprendidas).

- **Uso de formulário para registro de LA's**

Criar um formulário para registro de lições aprendidas é uma boa prática relacionada ao FCS de orientação a processos. A criação de um formulário modelo direcionado para as particularidades da organização privada facilita o uso da ferramenta de registro das lições aprendidas. Nesse formulário, podem conter informações como: contexto, assunto do projeto, oportunidades, problema, impacto, as lições aprendidas em si, ações recomendadas, dentre outros.

- **Divisão em marcos ou etapas**

Ao invés de realizar uma reunião de lições aprendidas e criar um relatório com essas somente ao fim do projeto, como ainda algumas organizações fazem, sugere-se realizar reuniões de fechamento ao atingir marcos ou ao fim de uma etapa do projeto. Dessa forma, as lições aprendidas podem ser identificadas ao longo do projeto e serem usadas até durante a sequência do mesmo projeto. Adicionalmente, evita-se que no fim do projeto ações e correções tomadas sejam esquecidas.

Essas reuniões podem ser feitas apenas focando em lições aprendidas, mas também podem ser expandidas e utilizadas para outros assuntos como o controle do projeto, exemplo revisão de orçamento e de cronograma.

- **Convite à Lições Aprendidas**

Envolver os membros de equipe é chave para a motivação dos mesmos e conseqüentemente para a implementação de processos de lições aprendidas. Assim sendo, convidar os membros para realizar reuniões e

participar de um comitê de validação de lições aprendidas pode gerar comprometimento de manter e desenvolver lições aprendidas.

3.2.2. Armazenamento e Compartilhamento de LA's

Após validação das lições aprendidas, essas devem ser armazenadas em repositório diferente do repositório de ações registradas para que não haja confusão. Esse repositório pode ser um RCO já existente ou um dedicado a projetos, Repositório de Lições Aprendidas.

Além da disponibilização das lições aprendidas é importante que essas sejam divulgadas para membros de equipes de projetos em toda organização para que tomem conhecimento de novas lições aprendidas mesmo que não as tenham procuradas no repositório de armazenagem.

3.2.2.1. Boas Práticas

- **Repositório de armazenagem de LA's**

Os repositórios para armazenagem de LA's, também chamados, de repositórios de lições aprendidas, sugere-se ter organização em divisões por assunto e que de preferência, tenham uma ferramenta de procura por palavras-chaves, nome de projeto e até texto, pois facilitam o futuro uso das lições. Essa prática apresenta um dos fatores críticos de sucesso da gestão de conhecimento, a infraestrutura disponível na organização.

- **Relatórios de periódicos de LA's**

Para disseminação de LA's, a liderança pode gerar e compartilhar relatórios periódicos com lições aprendidas que se destacaram desde o último relatório. Os relatórios podem ser transmitidos via email para que o público alvo receba as LA's destaque do período e tenham ciência delas mais facilmente. Esses relatórios a princípio devem destacar os eventos positivos, não devem ser longos, e podem apresentar a descrição do evento ocorrido, a causa, as lições aprendidas e ação a ser tomada futuramente.

Em caso de caso de lições para SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde), lições aprendidas de falhas e erros podem ser

compartilhadas, de preferência sem identificar o autor.

- **Sessões de Compartilhamento de Conhecimento**

Outra prática, nos mesmos moldes do relatório, é a realização de reuniões para compartilhamento de conhecimentos que pode ser dedicada à divulgação de lições aprendidas. Essa geralmente também é eficaz, porém geralmente atinge um público alvo menor do que via email.

Essa prática assim como a anterior deve partir da liderança, contribuindo para um dos FCS da gestão de conhecimento mencionado nesse estudo, que é o apoio da liderança em todos os níveis.

- **Comunidades de Prática**

Grupo de pessoas que buscam soluções para os mesmos problemas e que estudam o mesmo assunto facilitam a troca de experiências e de lições aprendidas. Criar um grupo em uma organização que tenha o mesmo foco é uma boa prática, principalmente ao facilitar a troca de informações entre equipes de projetos que por distância geográfica tem menor comunicação. São as chamadas CoP's, *Communities of Practice*.

3.2.3. Utilização de Lições Aprendidas

Seguindo o ciclo de lições aprendidas, chega-se a principal finalidade das LA's que é aproveitar o conhecimento já adquirido e usá-los em outras situações e projetos.

Para isso, primeiramente precisa-se identificar a oportunidade de usar a LA's, ou seja, ter um problema a resolver ou uma situação que possa potencializar. Secundamente, encontrar no repositório de LA's ou já ter ciência de uma lição aprendida que tenha sido compartilhada que se encaixe na situação. Terceiramente, aplicá-la ao projeto.

O desafio nessa etapa, como pode ser percebido, é o de ter a compatibilidade entre a situação e a lição aprendida disponível. Logo, quanto mais lições aprendidas e de melhor

qualidade a organização tiver, mais frequente essa combinação ocorrerá.

3.2.3.1. Boas Práticas

- **Gerenciar o Conhecimento do Projeto**

Processo apresentado pelo PMI [1] que consiste em “utilizar conhecimentos existentes e em criar novos conhecimentos para alcançar os objetivos do projeto e contribuir para a aprendizagem organizacional”. Além das lições aprendidas anteriores, o processo utiliza as informações sobre o projeto e, ao longo desse, gera novas lições para projetos futuros.

- **Plano de uso de lições aprendidas**

Outra prática que pode ser empregada é a de durante a etapa de planejamento do projeto, pesquisar lições aprendidas de projetos de mesma categoria ou similares no repositório de LA's que possam ser úteis no projeto atual. Encontradas possíveis ações que podem ser usadas, criar um plano de uso dessas lições aprendidas.

- **Planejamento de Riscos**

As lições aprendidas podem ser úteis também durante o planejamento de riscos, mais precisamente no plano de resposta a esses. Os riscos de um projeto podem ter sido tratados anteriormente de uma forma eficiente e que pode ser replicada, ou, se já tiverem sido tratados de forma ineficiente, indicar que o modo de tratar o risco deve ser diferente do utilizado anteriormente.

3.2.4. Gerenciamento de processos de lições aprendidas

Por fim, a última etapa a ser tratada nesse estudo, é a de gerenciamento de processos de lições aprendidas. Apesar de ser a última apresentada nessa análise, deveria ser a primeira etapa a iniciar cronologicamente em um projeto de Implementação de Lições Aprendidas em uma organização, pois nela consta o planejamento desse projeto.

O gerenciamento de processos de LA's tem como objetivo principal manter e desenvolver os processos presentes em todo ciclo de lições aprendidas, prezando pelo sucesso da gestão de lições aprendidas (gestão

de conhecimento). Dessa forma, através desse gerenciamento busca-se melhorar o acesso às lições aprendidas dentro da organização, reduzir o tempo para encontrar uma solução para problemas repetidos, evitar recorrência de erros, replicar boas práticas e implementar uma mudança organizacional em prol de lições aprendidas.

3.2.4.1. Gestão de mudanças

Como a implementação de lições aprendidas pode ser tratada como um projeto de mudança organizacional, durante o projeto deve-se atentar para os fatores críticos de sucesso da Gestão de Mudanças para aumentar as chances de sucesso da implementação.

Segundo Miller [10], há seis fatores críticos de sucesso para implementação de uma mudança bem-sucedida: Propósito de mudança compartilhado, Liderança de mudança eficaz, Processos de engajamento poderosos, Compromisso de patrocinadores locais, Ligação pessoal forte e Desempenho pessoal sustentável.

Comparando os FCS de gestão de mudanças com os de gestão de conhecimento, percebe-se que mais dois fatores precisam ser considerados em um projeto de implementação de lições aprendidas: o propósito de mudança compartilhado e o desempenho pessoal sustentável. Esses dois fatores reforçam ainda mais que para implementar lições aprendidas em uma organização deve-se focar as ações nas pessoas e seus comportamentos.

3.2.4.2. Boas práticas

- **Treinamento em lições aprendidas**

Assim como na primeira etapa de ciclo de lições aprendidas, o treinamento dos membros de equipe auxilia na implementação de processos de LA's em uma organização.

- **Divulgação e Incentivo às LA's pela liderança**

O papel da liderança é fundamental para o incentivar e fomentar o uso de processos de LA's. Apresentar um propósito que envolva as pessoas e as deixem confortáveis com a mudança é um desafio que depende do

comportamento e das ações da liderança em todos os seus níveis.

- **Plano de gerenciamento de mudanças**

Criar um plano de gerenciamento de mudanças, considerando a cultura organizacional é uma prática que pode ser empregada para aumentar as chances de resultados positivos de um projeto de implementação de LA's.

4. Conclusões

Em resumo, esse estudo apresentou argumentos para a realização da Gestão de Conhecimento em uma organização privada, destacando as lições aprendidas como ativos intangíveis importantes para a gestão de projetos. Empregar tempo e recursos em gestão de conhecimento e na implementação de processos de lições aprendidas apresenta benefícios para uma organização como: manter e desenvolver o conhecimento adquirido dentro da empresa, melhorar o acesso às lições aprendidas dentro da organização, reduzir o tempo para encontrar uma solução para problemas repetidos, evitar recorrência de erros e replicar ações que aumentam a probabilidade de sucesso de projetos.

Foram apresentadas práticas para implementação de lições aprendidas em um ambiente organizacional privado e correlacionadas com aos FCS de gestão de conhecimento, de forma a facilitar o aproveitamento das lições aprendidas para o atingimento dos objetivos da empresa.

As boas práticas apresentadas são exemplos baseados em bibliografia e experiência corporativa que para serem aplicadas devem ser adequadas de acordo com a organização e a cultura organizacional.

Analisando e atentando-se para os fatores críticos de sucesso da gestão de conhecimento, pode ser observado que as pessoas e seus comportamentos têm papel importante no sucesso de projetos desse tipo, como um projeto de implementação de lições aprendidas.

As ações da liderança nesse tipo de projeto se tomadas de forma planejada e comprometida com o projeto, podem contribuir positivamente para incentivar e fomentar o uso de processos de LA's. Essas ações devem objetivar apresentar um propósito que envolva as pessoas e as deixem confortáveis com a mudança.

Outro fator que contribui positivamente para o sucesso de um projeto de implementação de lições aprendidas é o treinamento, pois através desse os membros de equipe terão conhecimento sobre LA's e seus processos.

Ademais, visto que a implementação de lições aprendidas pode ser tratada como um projeto de mudança organizacional, a criação de um plano de gerenciamento de mudanças, que considere a cultura da organização e as boas práticas de gestão aumenta as chances de sucesso de um projeto de implementação de LA's.

Por fim, criar um plano de gerenciamento de processos de LA's é um diferencial para as organizações que desejam ter processos robustos de lições aprendidas e aproveitar seus benefícios. Através desse plano e do plano de gerenciamento de mudança acima citado, há mais chances de sucesso na implementação e na manutenção de processos de lições aprendidas.

5. Referências Bibliográficas

- [1] PMI. Project Management Institute. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. Guia PMBOK® 6a. ed.: Project Management Institute, 2017.
- [2] ARAUJO, M. E. O., Lições Aprendidas em Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação e Telecomunicações. Especialização em Curso de Gerenciamento de Portfólio, Programas e Projetos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.
- [3] MICHAELIS Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, Editora Melhoramentos Ltda, 2015. ISBN: 978-

- 85-06-04024-9. Disponível em:<<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>>. Acesso em: 14/08/2020.
- [4] NONAKA I.; TAKEUCHI H., *The Knowledge-Creating Company*. Oxford University Press. ISBN: 978-0195092691, 1995.
- [5] JADOUL, M. *Knowledge Creation and Social Collaboration in the Digital Workplace*, Business 2 Community, 2014. Disponível em:<<https://www.business2community.com/strategy/knowledge-creation-social-collaboration-digital-workplace-0646313/>>. Acesso em: 21/08/2020.
- [6] YOUNG R., *Knowledge Associates International. Company Knowledge Management*. Knowledge Associates Cambridge Limited, 2017. Disponível em:<<https://www.knowledge-associates.com/company-knowledge-management/>> Acesso em: 16/08/2020.
- [7] CUNHA, P. H. B. *Gestão de Conhecimento. Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2019.
- [8] THE PROJECT DEFINITION. *Lessons Learned (LL)*. Disponível em:<<https://www.theprojectdefinition.com/lessons-learned-ll/>> Acesso em: 18/08/2020.
- [9] WEBER R.; AHA D. W.; BECERRA-FERNANDEZ I., “Intelligent lessons learned systems,” *Expert Systems with Applications*, vol. 20, no. 1, pp. 17–34, 2001.
- [10] MILLER D. *Conduzindo mudança transformacional*. *Revista Mundo Project Management*; Ed. 48, 36-42. ISSN 1807-8095, 2012.



Panorama sobre a Utilização das Técnicas e Ferramentas de Gerenciamento de Riscos em Projetos

TOMAZ, Gabriel da Silva; GAGLIASSO JR, Gilvan Malavota

Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária – Ilha do Fundão

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 30 Set 2020

Revisão: 04 Out 2020

Aprovação: 13 Out 2020

Palavras-chave:

Gerenciamento dos Riscos

Análise de Riscos

Gestão de Empreendimentos

Construtivos

Resumo:

Nos últimos 30-40 anos o gerenciamento dos riscos ficou estabelecido como um campo de estudo científico. Desde então, metodologias e princípios foram concebidos, estudados e desenvolvidos para conceituar, executar e gerenciar riscos. Mesmo no cenário atual, em um mundo globalizado, com informações em abundância, onde é possível saber em segundos o que acontece do outro lado do continente, ainda assim muitos dos projetos são gerenciados sem que haja um adequado uso de metodologias ou modelos de gerenciamento e isto ocasiona imensas financeiras perdas ou de recursos com intensidade e impactos variados e que poderiam ser evitados ou minimizados. Desta forma, este trabalho procurou evidenciar as técnicas e ferramentas mais difundidas disponíveis hoje neste campo de estudo, muitas delas reconhecidas como boas práticas recomendadas pelo PMI no guia PMBOK, de maneira que seja possível realizar um efetivo, eficaz e eficiente gerenciamento de risco dentro de um projeto, independentemente do seu tamanho ou finalidade.

1. Introdução

Gerenciamento de riscos a algum tempo vem sendo associado como um método de segurança para proteger ou reduzir eventuais perdas a companhias e indivíduos. De acordo com George Dionne, “Após a Segunda Guerra Mundial, companhias de grande porte e com portfólios diversificados começaram a desenvolver algum tipo de Prevenção”.

O conceito de gerenciamento de riscos no setor financeiro foi revolucionado na década de 70, quando gerenciamento de riscos financeiros se tornaram prioritários nos mais variados seguimentos de indústrias, incluindo grandes corporações como bancos, seguradoras e empresas de outros seguimentos com exposição a variação ou

flutuabilidade de preços. Prevenção para o cobrimento de possíveis consequências financeiras com eventos adversos e perdas vidas de acidentes.

Atividades de Prevenção também se tornaram muito importantes, estas atividades antecipam a possibilidade de custo ou perdas antes mesmo que eles comecem. Prevenção de acidentes é uma das formas mais comuns de segurança. Prevenção é uma forma de Prevenção contra suspeitos, mas indefinidos eventos que probabilidades e consequências financeiras são desconhecidas.

Embora o assunto envolvendo riscos tenha emergido e tornando-se bastante popular principalmente em países desenvolvidos como o Estados Unidos da

América durante tempos adversos de profundas crises políticas e econômicas, é importante ressaltar que estes modelos de natureza financeira são de certa forma baseados em uma cadeia padrão de premissas.

Esses tipos de modelos usados visando apenas modelos financeiros costumam não se interessar em como e nem mesmo onde os riscos irão ocorrer. O risco deve não apenas ser caracterizado por seus quantitativos, visão e análise financeira.

Risco pode ser ligado a falhas e perdas, sendo este caracteristicamente o nível de exposição a naturezas consideradas negativas e suas prováveis consequências respectivamente. Inclusive, os riscos possuem uma proporção cultural: corporações que atuam em nações de culturas distintamente radicais podem encarar riscos culturais.

No decorrer deste trabalho será exemplificado que para se ter êxito em reduzir ou mitigar riscos que carregam em si perdas humanas, financeiras e materiais, é necessário um padrão de análise que considera uma cadeia de variáveis intrínseco a cada projeto.

Uma pandemia como a enfrentada atualmente é um dos muitos eventos que podem ocorrer durante um projeto. Todas as atividades de Proteção e Prevenção são parte do Gerenciamento de Risco.

De acordo com alguns especialistas [1], a urgência do processo de globalização das empresas tem ampliado de maneira decisiva e considerável o investimento de companhias multinacionais dos mais variados seguimentos em países emergente e este processo aumenta na mesma medida os produtos que são oriundos destes investimentos e desta maneira os riscos também surgem oriundos deste processo.

A globalização das operações econômicas entre países, regiões e blocos econômicos aumenta a instabilidade explícita ou implícita de ativos e atividade corporativa em países emergentes.

As possíveis consequências negativas em relação às perdas gerado às empresas, à

sociedade e ao governo, ocorridos por uma falta de ação preventiva e proativa e a existência de possibilidade para mudança desta ocorrência, por meio de um plano elaborado, que se não pudesse extinguir ao menos mitigaria de maneira significativa os efeitos contrários, são grandes razões justificativas, racionais e motivacionais para o estudo e análises de riscos.

Embora grande parte dos autores identifiquem riscos como negativos, os riscos podem se transformar em ganhos ou oportunidades, todavia, em sua grande parte quando os riscos verdadeiramente se concretizam acabam tornando-se em ameaças.

Quando se faz uma aposta na loteria [2], está existindo uma oportunidade de vitória. Equilibrar entre oportunidades e ameaças é uma dimensão inovadora e que possibilita a agregação de valor [3].

O risco em sua essência abrange uma condicionante que eventualmente criará a probabilidade de um resultado ser de natureza oposta ou não. As proporções mais profundas dos riscos a possibilidade de seu acontecimento relacionado ao seu nível de impacto, e caso aconteça, ou seja, na efetiva probabilidade de tal fato ocorrer, um cenário do risco interpreta de fato o quê, onde, quando, por que e como, de acordo com a NASA [4]. Os coeficientes de eventuais atrasos em execução das atividades, nada mais são do que a possibilidade de risco que está sendo associados a atividade.

Muito trabalho tem sido empregado, não apenas na área acadêmica, resultado em notáveis trabalhos teóricos de consultoria. Entretanto, é necessária maior profundidade e para tal jornada é necessária atuação dos profissionais, investigar, sugerir, propor, estudar, analisar, mitigar e elaborar um modelo ou padrão teoricamente consistente e possível de ser posto em prática.

O modelo mais completo para gerenciamento de risco existente atualmente é o padrão apresentado pelo PMI - *Project Management Institute*, sendo este mundialmente conhecido como um manual de boas práticas.

Novos e mais sofisticados métodos de análises têm sido desenvolvidos com o decorrer dos anos e, com isso análises de risco agora têm sido usado até mesmo em setores sociais. Como exemplo, a variedade de grupos de especializações existe na Sociedade para Análises de Riscos (SRA) tais como Resposta a Avaliação de risco ecológico, materiais emergentes em nano escala, engenharia e infraestrutura, avaliação de exposição, análise de risco microbiano, saúde ocupacional e segurança, Política e Direito de Risco e Segurança e Defesa.

Desta forma, este trabalho tem por objetivo evidenciar a importância do planejamento e gerenciamento de riscos em projetos de variados seguimentos e as técnicas e ferramentas utilizadas durante todas fases do projetos, desde a concepção até o momento de sua efetiva conclusão, de maneira a identificar, analisar, estudar, prever, proteger, mitigar e maximizar os possíveis riscos durante o seu ciclo de vida, utilizando como guia o PMBOK - Project Management Body of Knowledge do PMI.

2. Gerenciamento de Riscos

Riscos e incertezas são inerentes a todos os tipos de construção, não importando o tamanho ou segmento do projeto. O tamanho do empreendimento ou projeto pode ser uma das maiores causas de riscos, tanto quanto mudanças políticas, culturais ou planejamento comercial.

Outros fatores também envolvem e influenciam os riscos incluindo a complexidade do projeto, localização, velocidade de construção e familiaridade com o tipo de construção são alguns deles. Estradas e Manutenção de reservas e mais outros trabalhos de reformas são exemplos de pequenos, mas projetos de risco.

Determinar quais riscos podem afetar a construção do projeto é de suma importância em todas suas etapas. Autoridades ou delegados em gerenciamento de projetos podem ser gerente de projetos, membros do time de projeto, usuários e clientes do projeto, stakeholders e especialista em risco. Enquanto

esses indivíduos são as principais chaves do gerenciamento, todos os participantes do projeto devem ser incentivados a participarem da identificação dos riscos.

2.1. Processo de Planejamento do Gerenciamento de Riscos

O processo de planejamento do gerenciamento de riscos é a atividade de decidir como será abordado e quais ações serão tomadas no efetivo controle dos riscos. A metodologia da gestão de riscos poderá acolher decisões sobre a corporação, a equipe de projetos, determinar qual sistematização adequada, as origens de coleta de dados para identificação e análise de gestão de riscos, bem como o prazo para cumprimento de tais etapas. É de suma importância planejar a estrutura de gestão do risco a ser seguido, para que seja garantido o nível, visibilidade e tipo de gestão, sendo possível mensurar tanto risco quanto a sua importância para o projeto de uma determinada corporação.

2.2. Identificação dos Riscos

Identificação dos riscos é um processo iterativo porque novos riscos se tornam conhecidos à medida que o projeto avança durante o seu ciclo de vida. A frequência de iteração e que participa de cada ciclo poderá variar de caso a caso. A equipe de projeto deve estar envolvida no processo, então desta forma poderão desenvolver e manter um senso de participação e responsabilidade acerca dos riscos e ação de resposta aos riscos associados.

Stakeholders que estiverem foram do projeto poderão prover informações objetivas adicionais. A identificação dos riscos geralmente lidera para a Análise Qualitativa dos Riscos. Alternativamente, este poderá ser liderado para a etapa de Análise Quantitativa de Riscos quando direcionado por um experiente gerente de projeto, riscos ou planejamento. Em alguns casos, simplificar a identificação dos riscos pode ser sugerida, e estes deverão ser analisados e implementados durante o processo de Resposta ao Plano de Riscos.

Os integrantes desta atividade [5], devem separar por tipo os riscos já conhecidos, as

informações históricas, analogias com projetos anteriores. Os riscos devem ser enumerados por categorias e será de grande valia que estes estejam identificados de suas prováveis causas e ocasionadores (atividades que acionam o risco) para possíveis ações sobre essas quando ocorrerem, sempre visando a redução dos gatilhos dos riscos e as possíveis consequências destes, mesmo sobre um determinado projeto.

Segundo alguns especialistas [2], deve-se ter atenção para a carência de fazer a separação entre o que são riscos, as causas dos riscos e os efeitos dos riscos.

Causas – Eventos ou acontecimentos exatos, que acontecem ou podem vir a acontecer no empreendimento ou no seu ambiente, e que eventualmente irá acarretar dúvidas.

Riscos- Estes de fatos são as circunstâncias ou eventos que se acontecerem poderão afetar o objetivo do empreendimento.

Efeitos – São as mudanças não previstas nos objetivos do projeto, seja ela negativa ou positiva e que surgiram como consequências dos riscos.

A classificação dos riscos vai estimar duas áreas centrais do risco: a incerteza (determinada pela capacidade de ocorrência) e as consequências, se o risco de fato ocorrer (descritas como impacto). Os riscos genuínos somente têm estas duas principais características, uma vez que a causa é certa (já aconteceu) e os efeitos é a explicação por impactos.

É de suma importância possuir fontes que sejam confiáveis para a identificação dos riscos inerentes ao projeto. Essas são algumas das fontes informativas para a possibilidade de identificação dos riscos presentes:

- Plano de Gestão de Risco do Projeto;
- Saídas do planejamento

O apontamento dos riscos requer a percepção de objetivo e foco do projeto, escopo, e dos interesses do cliente, envolvidos e patrocinadores. Saídas de alguns outros processos deverão ser

examinadas para que seja possível avaliar outros riscos. Podem ser esses:

- Planejamento de suprimentos;
- Work Breakdown Structure (WBS) ou Estrutura Analítica do Projeto (EAP).
- Planejamento dos Recursos
- Avaliação de Duração e Custo
- Caminho Crítico do Cronograma
- Lista de Restrições e premissas

Os riscos poderão ser separados em categorias, de acordo com suas causas. As categorias deverão ter uma boa definição e uma capacidade de refletir fontes gerais de risco para indústria em questão, ou a sua área de efetividade. Categorias que normalmente são utilizadas incluem:

- Riscos de desempenho, qualidade ou técnico: causas do tipo: utilização de tecnologia que não foram testadas ou complexas, imposição de metas de desempenho super otimistas, mudanças repentinas na tecnologia, ou em procedimentos de execução durante a execução do projeto.
- Riscos do gerenciamento do projeto: causas do tipo: distribuição inadequada de recursos e tempo, plano de gestão do projeto com qualidade imprópria, estimativas não-realistas, uso equivocado de metodologias de gestão de projetos, dificuldades com subcontratadas e fornecedores, dificuldade de comunicação e incapacidade de se tomar as melhores decisões durante execução do projeto.
- Riscos de organização: causas do tipo: targets de custo, escopo e prazo que são incoerentes com a realidade interna, não priorização aos projetos adequados, inadequado financiamento ou sua interrupção e dificuldades a respeito de recursos com outros projetos da organização.
- Riscos Externos: estes são geralmente causados por mudanças em regimentos e leis, assuntos trabalhistas, mudanças na intenção ou na preferência de patrocinadores e clientes, mudanças climáticas, e riscos físicos para os

quais seja possível o desenvolvimento de planos.

Os riscos que incluem terremotos, perturbação da ordem, enchentes, ciclones, são considerados de força maior já que são possíveis de serem administrados.

As fontes informações históricas são também pontos relevantes para a identificação de riscos no projeto. As fontes de informação sobre projetos anteriores podem estar disponíveis em muitas formas, entres elas:

- Arquivamento de Projetos: Algumas organizações envolvidas no projeto podem manter alguns registros de conclusão de anteriores projetos que poderão ser utilizados para a identificação de riscos. Poderão ser relatório de resultados ou planos em resposta aos riscos. Estes poderão ter incluídas lições aprendidas que descreveram suas dificuldades, bem como as suas soluções. Por mais que o conhecimento da equipe de projetos esteja desordenado, porém se estiver disponível, em comparação a experiência dos outros indivíduos incluídos no projeto.

- Informação publicada: estes são referentes a bancos de dados externos, benchmarks, estudos acadêmicos, e outros tipos de estudos publicados e que poderão estar disponíveis para várias áreas de atuação.

As técnicas e ferramentas para a utilização durante o processo de identificação dos riscos podem ser as seguintes:

- Revisão de Documentação: através da realização de uma revisão bem estruturada dos planos de projetos e as suas premissas, de documentos de projetos anteriores com outras informações, normalmente são as primeiras ações da equipe de projeto.

- Brainstorming: esta é possivelmente uma das técnicas mais utilizada durante a etapa de identificar os riscos. Esta técnica tem por objetivo a obtenção de uma lista completa com os riscos, que poderão ser selecionadas posteriormente durante os processos de avaliação e quantificação. Baseia-se em organizar uma reunião da equipe de riscos ou de um grupo de especialista multidisciplinares. Sob a liderança de

moderador, estes indivíduos formam ideias e pensamentos sobre os riscos do projeto.

- Técnica Delphi: Esta técnica é uma forma de atingir o consenso de especialistas em um determinado assunto como por exemplo, riscos em projetos. Os especialistas em risco de projeto são reconhecidos, mas anonimamente participam. Não há encontro presencial entre eles. Uma pessoa que será moderador utiliza um questionário para solicitar ideias sobre possíveis riscos que venham ser importantes durante a vida útil do projeto. Então, as respostas são compartilhadas ao moderador e agrupadas e classificadas em categorias de risco. As respostas então são submetidas a análise dos especialistas para comentários adicionais. Haverá um acordo em razão dos principais riscos do projeto que será possível alcançar em poucas rodadas desta maneira. A técnica Delphi possibilita a redução das análises preconcebidas e dificulta que qualquer pessoa possua influência no resultado de maneira incoerente.

2.3. Análise dos Riscos

2.3.1. Análise Qualitativa

Analisar o risco nada mais é do que verificar e catalogar os possíveis impactos e quanto é provável que tal fenômeno de risco que foi anteriormente levantado ocorra. O processo de Análise Qualitativa de maneira geral busca avaliar a probabilidade de severidade dos riscos para a elaboração da Lista Prioritária dos Riscos. Se não houver este processo o gerente do projeto possivelmente irá perder o tempo com os riscos que possuem poucas ou mínimas importâncias ou deixar de avaliar mais significativos riscos [6].

A análise qualitativa fornecerá sempre uma quantidade maior e mais coerente de informações, mas acaba esbarrando na maioria dos casos em falta de pessoas qualificadas, técnicas coerentes e recursos escassos. Ao contrário da análise quantitativa que em sua vez, necessita de menos tempo, recursos e de acordo com a habilidade da equipe poderá ser bem mais eficaz. A avaliação dos riscos poderá fornecer uma

determinação em relação à severidade de um determinado risco e permite o estabelecimento de prioridades. Se não houver esta avaliação, o gerente do projeto poderá não ter tempo hábil para tomar as melhores decisões.

De maneira simplória a severidade de um risco poderá ser definida como a junção de dois componentes: os seus impactos (consequências) no projeto, se de fato o risco ocorrer, e a probabilidade que este risco aconteça. A criticidade no tempo das respostas relacionadas ao risco poderá alterar a prioridade de um determinado risco. Durante cada etapa do ciclo de vida do projeto a avaliação dos riscos de um empreendimento deve ser revista e revisada caso necessário, para estar atualizada com as alterações de riscos no projeto.

Existem dois aspectos críticos para avaliação dos riscos em relação ao objetivo do empreendimento [2]: o impacto do risco (o que ocorrerá de fato quando o risco se transformar realmente em um problema e a probabilidade de sua incidência) e em que razão ele possivelmente ocorrerá. A severidade é o produto da probabilidade de ocorrência pelo grau do impacto.

O impacto do risco demonstra numa escala qualitativa com 5 níveis, com: muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto. Os níveis de impacto possuem importância diferente para cada corporação ou projeto e deve ser ponderado de acordo com sua relativa importância. A figura 1 mostra um exemplo de avaliação de impacto de um determinado risco nos objetivos de um empreendimento.

Figura 1 – Matriz de Impacto do Risco

	AMEAÇAS				OPORTUNIDADES					
Muito alto	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	
Alto	Verde	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	
Medio	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	
Baixo	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	
Muito Baixo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde	
	Muito Baixo	Baixo	Medio	Alto	Muito Alto	Muito Alto	Alto	Medio	Baixo	Muito Baixo
	IMPACTO									

Fonte: Acervo Próprio (2019)

O impacto de um determinado risco pode não ser igual dependendo do objetivo ou finalidade do projeto. Os riscos poderão ser avaliados e classificados de maneiras diferentes, como por exemplo, riscos de programas, riscos de custos, riscos de qualidade, riscos de funcionalidade e entre outros. Todavia, para uma análise inicial normalmente se é adotado como prioridade os riscos de custo e qualidade.

2.3.2. Análise Quantitativa

A metodologia de quantificação dos riscos é o resultado entre a probabilidade do risco e dos seus possíveis impactos nas metas e objetivos do projeto. A simulação de Monte Carlo e a técnica de Árvores de Decisão são duas das ferramentas técnicas disponíveis e que são imensamente utilizadas no processo de avaliação de risco. Através de qualquer uma delas é possível alcançar inúmeros objetivos relativos aos riscos do projeto, entre eles é possível sobressaltar:

- Quantificação do nível de exposição a que o projeto estará submetido (risk exposure);
- Definição dos riscos ao não se alcançar os objetivos previamente estabelecidos no projeto.
- Determinação de reservas de contingência de custo, escopo, prazos do projeto, ou quantia que será provisionada para futuras contingências eventuais.
- Especificação dos riscos que necessitam de maior controle e verificação em relação a sua contribuição ao nível de exposição geral de risco do projeto.
- Apontamento de objetivos realistas de custo, escopo e prazo.

A avaliação e quantificação dos riscos poderão ser utilizadas tanto de forma conjunta quanto de forma específica. Em grande parte dos casos se realiza a avaliação qualitativa para a obtenção de uma lista de riscos a serem priorizados e enfrentados. Já no processo de quantificação por ser bastante exaustivo e minucioso- algumas corporações preferem a utilização de árvores de decisões ou de modelos para simulação que são

utilizados após a definição de quais riscos serão enfrentados no projeto.

O uso de ferramentas e técnicas corretas tais como o hábito de entrevistas, a utilização de Análise de Sensibilidade, Análise de Cenários, a Técnica do Painel de Especialistas, Modelo de Árvores de Decisões e Modelo de Simulação como o Monte Carlo, são alguns das muitas disponíveis atualmente onde se possível a avaliação numérica dos impactos dos riscos que foram anteriormente identificados no objetivo do projeto, bem como a determinação dos possíveis resultados caso ocorra a sua efetivação.

As entrevistas normalmente são executadas com o time de projeto, profissionais com competência notória e com especialistas na área, e tem como objetivo a obtenção de pistas sobre o complicado processo de quantificação e sobre sua eficácia em relação a determinado método de análise de risco.

A análise de sensibilidade tem como objetivo a mensuração sobre qual magnitude uma modificação anteriormente prevista - em uma ou mais razões críticas do projeto – possivelmente afetará os finais resultados do projeto. Através da Análise de Sensibilidade poderá se estabelecer quais são os fatores prioritários para a entrega do projeto dentro do que foi estabelecido como escopo e prazo e sempre respeitando a curva do budget prevista para o empreendimento.

Através da Análise de Cenários é possível realizar uma base em relação aos graus de possíveis cenários em função de premissas, diminuindo ou aumentando o nível de exposição de um grupo de risco.

Modelos de Simulação são vastamente utilizados e necessários a sistematização de quantificação dos riscos no projeto. As simulações poderão ser realizadas de diversas formas, no cenário atual as mais aplicadas e as mais disseminadas são as simulações através dos métodos computacionais, todavia se faz preciso ressaltar que alguns modelos de simulação necessitam de vasta expertise em estatística ou em alguns casos, em programação. A elaboração dos modelos é

realizada de acordo com a prioridade definida pelo gerente de projetos, sendo dividida da seguinte forma:

- Puramente estatístico: através da realização de lógicas complexas a partir de modelos estatísticos, expressões matemáticas e ainda sobre a estrutura de programação.
- Estatisticamente customizável: a partir de uma base estabelecida em worksheets (planilhas) junto a complementos variados. Tendo cada complemento uma ação única determinada, como exemplo, um complemento responsável por prover números para a distribuição de maneira aleatória. A sua vantagem se dá justamente pela menor necessidade de conhecimento na área estatística.
- Focado no modelo: as ferramentas mais difundidas para simulação possuem a característica de operarem conjuntamente às planilhas eletrônicas. A grande vantagem dessas ferramentas que necessitam de menor de conhecimento estatístico é a facilidade de uso e a grande quantidade de recursos para a execução de análises e simulações. Esses modelos têm como objetivo principal retirar expressões matemáticas, modelos estatísticos e sistemas de programação, tornando de mais maneira substancial mais simples e a rápida a elaboração de novos modelos.

2.4. Monitoramento e Controle de Riscos

A etapa de monitoramento e controle dos riscos é fundamentada no rastreamento dos riscos identificados com o objetivo de ter a segurança de execução efetiva do plano de resposta à riscos e permitir a possibilidade de sua avaliação em comparação ao processo de diminuição ou mitigação do grau de influência de determinando risco ao projeto, permitindo a redução do grau de exposição dos riscos (risk exposure).

A localização dos riscos também permite as providências em relação ao risco, casos eles de fato se transformem em problemas. A localização deve realizada de maneira contínua, desde o princípio do projeto, alcançando todas as áreas e chegando até a conclusão formal do projeto [7]. A

localização dos riscos acontece de maneira dinâmica, uma vez que os riscos são mutantes, alguns aparecem, outros somem, outros se tornam resíduos, alguns simplesmente não acontecem. O monitoramento e controle dos riscos são de suma importância para o processo de decisão e tomada de decisões correlatas. De maneira vital também é o método de comunicação dos riscos, pois não terá nenhum sentido a identificação de um determinado risco e não ser comunicado à equipe de planejamento/projeto e de maneira principal ao gerente.

A sentinela do risco é o guarda que vigia as vias de entradas dos riscos latentes, emergentes e potenciais. Os riscos poderão ser combatidos através de *Work Arounds*, quebra-galhos, no caso de não serem tão nocivos.

O monitoramento e o controle do risco são fundamentados na localização os riscos identificados de maneira que seja possível a realização dos planos de resposta ao risco e a avaliação de sua eficiência em diminuir ou mitigar o risco. O monitoramento e controle dos riscos ainda acompanham as medidas previstas no plano de contingência, no caso da efetivação do risco. Este é um processo que perdura durante todo o ciclo de vida do projeto. Os riscos mudam à medida que o projeto avança, aparecem novos e planejados anteriormente deixam de existir.

Eficazes metodologias de monitoramento e controle de riscos produzem informações que possibilitam uma tomada de decisão assertiva antes que o risco ocorra. Uma comunicação objetiva e clara para todos envolvidos no empreendimento se faz necessária periodicamente para a avaliação da aceitabilidade do grau de risco no projeto.

O monitoramento do risco no projeto tem por finalidade determinar-se:

- O plano de resposta foi executado conforme planejado;
- As ações realizadas como resposta são eficazes quanto inicialmente planejado ou se existe a necessidade de se realizar novas respostas;

- As condições do empreendimento ainda são válidas;
- A exposição em relação ao risco mudou o seu antigo estado, com projeção de tendências;
- Aconteceu um evento “gatilho” para determinado risco;
- As políticas e procedimentos corretos estão sendo seguidos;
- Apareceram ou ocorreram riscos que anteriormente não haviam sido identificados.

O controle de riscos pode abranger a escolha de estratégias opcionais: a criação de um plano de contingência, a tomada de ações com maior assertividade ou o replanejamento do projeto. O responsável pelo risco informar periodicamente ao gerente de projeto e ao responsável pela equipe de risco a eficiência do plano, efeitos inesperados e qualquer acerto necessária para a mitigação de determinado risco dentro do empreendimento [8].

Os resultados de atividades e outros registros do projeto são algumas das informações sobre o desempenho e dos riscos no projeto. Alguns dos relatórios normalmente utilizados para monitorar e controlar os riscos incluem: Lista de itens de ação, Registro de pendências, Aviso de perigos e/ou Notícias de escaladas.

À medida que é medido e relatado o desempenho do projeto, podem surgir riscos potenciais que não foram identificados anteriormente. A sequência de identificar, avaliar, qualificar, quantificar e planejar respostas deverá ser implementada para esses riscos. Mudanças no escopo normalmente desencadeiam uma nova análise dos riscos e no novo plano de respostas e de contingência.

3. Considerações finais

A realização deste trabalho buscou ofertar uma abordagem para o entendimento do processo de gestão de riscos dentro de um empreendimento, bem como a sua importância para o bom desenvolvimento do mesmo, dentro de uma visão realista do que é

possível implementar dentro dos processos de gerenciamento de projetos e riscos dentro das corporações.

O gerenciamento de risco deve englobar mais do que simplesmente minimizar o risco de exposição de uma determinada empresa. O gerenciamento de risco é para maximizar o valor de um determinado projeto pela via de redução de custos associados a diferentes riscos. O gerenciamento de risco também serve para aumentar a capacidade de ocorrência de um determinado risco positivo, que são o caso das oportunidades.

O atual cenário competitivo moldado pelo crescimento da competitividade e do efeito sazonal provoca efeitos altamente severos aos “*decision makers*” dentro das organizações que possuem diversas dificuldades em decidir e gerir os seus respectivos projetos e acima de tudo os riscos deste projeto que pela necessidade de um plano de gerenciamento apropriado produz consequências grandemente severas. Produzem perdas seguidas e abaixando o nível de eficácia, desorganizam de maneira terrível o desenvolvimento de formação de competências e o incremento de eficácia por meio de uma visão não planejada e não racional para o enfrentamento dos riscos.

Estudar a gestão de riscos e formar uma metodologia estruturada validada e ainda assessorada por um grupo de consultores ou especialistas e que possa ser de maneira efetiva útil aos gestores, e os demais profissionais envolvidos e interessados no gerenciamento de riscos é uma atitude importante.

Os responsáveis nas empresas e organizações precisam de um modelo bem estruturado e articulado em níveis que possam ser baseados os processos de gerenciamento de riscos, o desenvolvimento de competências em gestão dos riscos, implementação e adaptação de ferramentas e aplicações de riscos, gerando uma cultura consciente em relação aos riscos. Todas estas ações partindo de uma estratégica visão que seja capaz a partir de um diagnóstico, definir os requisitos, modelar e efetivar o plano estratégico e o plano de projeto. Essas são técnicas e

ferramentas que estimulam o seu efetivo uso para um gerenciamento de risco mais alinhado com as necessidades das organizações e empresas pressionadas pela alta volatilidade, o que desencadeia consequências brutas em relação às perdas financeiras e de produtividade para as empresas.

4. Referências

- [1] AVEN, T. Risk analysis (2nded.). Chichester: Wiley, 2005.
- [2] HILLSON, D. The risk breakdown structure (RBS) as an aid to effective risk management. In: European Project Management Conference PMI, 5, 2002, Cannes: PMI France-Sud, 2002. Newtown Square: Project Management Institute, 2001.
- [3] KÄHKÖNEN, K.; ARTTO, K. Balancing project risks and opportunities. In: Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, 2001, Houston.
- [4] NASA. National Aeronautics and Space Administration. Continuous Risk Management Guidebook. [S.L.]: 1999.
- [5] HULETT, D. T. Key characteristics of a mature risk management process. New York: International Institute for Learning, 2002.
- [5] DIONNE, G. Risk Management: History, Definition and Critique, Cirrelt, Quebec, 2013.
- [6] COVELLO, V.T.; MUMPOWER, J. Risk analysis and risk management: An historical perspective. Risk Analysis, 1985, pp.103–11
- [7] PMI. A guide to the project management body of knowledge – PMBOK Guide. Newtown Square: PMI, 2017.
- [8] TORRES, O. F. F. Curso de engenharia econômica e análise de riscos no CEGP. São Paulo: FCAV / POLI-USP, 2002.



Um Estudo Analítico Sobre os Riscos na Gestão de Projetos de uma Startup

PINTO, Paulo Guilherme de Sousa¹; HERVÉ, Márcio².

¹Pós-graduando em Gestão e Gerenciamento de Projetos, NPPG/POLI - UFRJ.

²Mestre em Gestão Ambiental, UFRJ.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 30 Set 2020

Revisão: 04 Out 2020

Aprovação: 07 Out 2020

Palavras-chave:

Gerenciamento dos Riscos

Gerenciamento das
oportunidades

Respostas aos Riscos

Resumo:

Atualmente, o número de organizações que trabalham utilizando as boas práticas do gerenciamento de projetos vem crescendo, e essa metodologia vem se consolidando cada vez mais. Para que um projeto seja bem-sucedido, o gerenciamento de risco do projeto é uma parte essencial em sua gestão. Todo projeto está atrelado a riscos, portanto se faz fundamental o esforço para ter um processo efetivo de gerenciamento destes riscos, a fim de identificá-los e tratá-los de maneira correta. A abordagem tradicional do gerenciamento dos riscos em um projeto enfatiza a identificação e gerenciamento de ameaças, com um enfoque principalmente nos efeitos negativos dos riscos. As diretrizes do Project Management Institute (PMI) ampliam a definição do termo risco, que também inclui oportunidades. O gerenciamento de oportunidades se concentra nos efeitos potenciais positivos dos riscos que podem ser benéficos para os projetos. O objetivo desta pesquisa é apresentar o gerenciamento de riscos no âmbito da gestão de projetos. Esta pesquisa caracteriza-se quanto aos fins como descritiva, com procedimento bibliográfico e documental. Existem quatro possíveis respostas a um risco: os riscos serão prevenidos, mitigados, transferidos ou aceitos, no caso de riscos negativos (ameaças), ou serão explorados, aprimorados, compartilhados ou aceitos, no caso de riscos positivos (oportunidades).

1. Introdução

Os projetos geralmente são únicos, complexos e exigem compromisso e recursos. Na maioria dos projetos, há um propósito claro que demanda de seus participantes o estabelecimento de pré-requisitos que descrevam os objetivos e prazos.

No entanto, como os projetos geralmente são complexos, sua execução raramente é trivial, e cada projeto é influenciado por uma diversidade de riscos. Para alcançar os objetivos do projeto, é importante minimizar os erros e criar uma base para decisões bem-

condicionadas. Para conseguir isso, a gestão de projetos requer um processo de gerenciamento de risco bem embasado, que pode ser usado para minimizar ou otimizar um risco, ou seja, qualquer incerteza que possa afetar os objetivos do projeto. Para que a identificação de incertezas seja eficaz, é importante que o conhecimento e a informação sejam compartilhados dentro da organização, fazendo do gerenciamento de riscos uma disciplina multifuncional. [1]

A visão tradicional do risco no projeto é negativa, muitas vezes estando associada a ameaças que podem ter consequências

negativas para os objetivos do projeto. Mas um risco também pode proporcionar oportunidades, ou seja, um risco positivo que é útil para alcançar os objetivos do projeto. O Project Management Institute (PMI) enfatiza a definição mais ampla de risco de projeto, o que inclui as ameaças e oportunidades. De acordo com Chapman e Ward [1] e Hillson e Simon [2], é importante que o processo de gerenciamento de riscos possa capturar incertezas que possam ser úteis, caso elas ocorram. Além disso, uma maneira de capturar oportunidades é implementar o gerenciamento de oportunidades dentro do processo atual de gerenciamento de risco do projeto. Esta abordagem pode melhorar os benefícios e até mesmo ser rentável, em termos de captação de oportunidades. Ao integrar o gerenciamento de oportunidades, o nível de motivação da equipe tende a aumentar, melhorando as chances de sucesso do projeto. [3]

Esta pesquisa caracteriza-se quanto aos fins como descritiva, com procedimentos bibliográficos e documentais. Vergara [4] conceitua a pesquisa descritiva da seguinte maneira: “Uma pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação”.

A abordagem será qualitativa, pois, conforme Minayo [5],

“[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

O procedimento bibliográfico consiste na busca de material de caráter acadêmico que tenha sido publicado em relação ao tema, para que se possa delinear uma nova abordagem sobre o assunto, chegando a conclusões que possam servir de embasamento para a pesquisa. Pode ser utilizada como fonte de

pesquisa qualquer informação publicada (impressa ou eletrônica). O procedimento documental, conforme Gil, tem o objetivo de descrever e comparar dados, características da realidade presente e do passado. [6]

Segundo Cervo e Bervian, documento é “toda base de conhecimento fixado materialmente e suscetível de ser utilizado para consulta ou estudo”. [7]

A ferramenta que se utilizou para tratamento do material bibliográfico foi a Análise Documental (ADOC), que permite obter evidências documentais relevantes com o intuito de apoiar e validar fatos declarados em uma pesquisa, especialmente durante a revisão da literatura de investigação. Segundo Pimentel [8], a ADOC é a uma forma de organizar o material, de modo que a leitura utilize algumas técnicas, tais como: fichamento, levantamento qualitativo e quantitativo de termos e assuntos recorrentes, criação de códigos para facilitar o controle e o manuseio.

2. Desenvolvimento

2.1 Gestão de Projetos

Projeto é um esforço complexo, não rotineiro, único, limitado pelo tempo, orçamento, recursos e especificações de performance designadas para atender às necessidades dos clientes. [9]

Segundo o PMI em Project Management Body of Knowledge, projeto é “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único”. [10]

Pode-se assim dizer que projeto tem início, meio e fim e a dependência de recursos, sejam estes financeiros, humanos ou temporais, com o objetivo de produzir algo único e de acordo com o que foi definido pelo cliente ou patrocinador do projeto, endereçado a atender diversas necessidades, sejam estas obrigações legais ao lançamento ou adequação de um produto, sejam para adaptação de soluções e serviços já existentes ou até revisão de processos e uso de novas tecnologias.

A gestão de projetos é um conjunto de ferramentas, técnicas e conhecimentos que, quando aplicados, ajudam a evitar três principais constrangimentos: de escopo, custo e tempo. [11]

A definição do PMBOK é muito parecida com a definição anterior de projeto, “o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos”. [10]

Os conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas de gestão de projetos são aplicados já há muito tempo, sendo este tema bastante difundido em diversos países, inclusive no Brasil.

A gestão de projetos envolve planejamento, coordenação, monitoramento e avaliação de várias atividades que são complexas e de natureza diversa.

Pode-se dizer que a gestão de projetos, além de representar a conclusão do trabalho no prazo, orçamento e escopo pré-definidos, não se restringe simplesmente a estes pontos, mas também em gerenciar os riscos e oportunidades do projeto, o que é essencial para que o projeto seja finalizado a contento, atendendo as necessidades do cliente, bem como criando valor aos seus stakeholders.

Aqui cabe trazer a definição de stakeholders, que são, em resumo, as partes interessadas no projeto. Segundo PMI, o termo stakeholder é definido como “indivíduo, grupo ou organização capaz de afetar ou ser afetado, ou perceber que foi afetado por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto”. [10]

2.2 Gerenciamento de Riscos

O PMI descreve o gerenciamento de riscos de um projeto como: “um processo sistemático de identificação, análise e resposta a riscos relacionados ao projeto” [10]. De acordo com Cooper et al., o principal objetivo do gerenciamento de risco é identificar e gerenciar riscos significativos. [12]

Além disso, na maioria dos projetos, o processo de gerenciamento de risco é coordenado com outros processos de gerenciamento [12]. Em perspectiva mais ampla, de acordo com o PMBOK, o gerenciamento de riscos do projeto é um componente importante e valioso da gestão de projetos e pode melhorar o valor de outro processo da gestão de projetos. [10]

O gerenciamento de risco do projeto não deve ser tratado como uma atividade opcional na gestão de projetos. Portanto, é essencial para alcançar um gerenciamento de projetos bem-sucedido.

2.3 Definição de Risco, Incerteza e Oportunidade.

É claro que todos os projetos envolvem riscos e incertezas, devido à sua singularidade e complexidade. Além disso, é importante definir a relação entre risco e incerteza. De acordo com Hillson, o risco é aleatório, enquanto a incerteza é descrita como epistêmica, isto é, está relacionada ao conhecimento do indivíduo e suas crenças quanto à possibilidade de ocorrer determinado evento, e não à realidade propriamente dita. [3]

A definição do termo risco, de acordo com Hillson [3], é um evento onde o conjunto de possíveis resultados é conhecido e a probabilidade de obter cada resultado pode ser medida ou estimada, mas a precisão do resultado em qualquer instância específica não é conhecida antecipadamente. Além disso, de acordo com Kerzner, o risco é a medida da consequência de não cumprir um objetivo de projeto definido. [13]

O termo incerteza é definido por Hillson [3] como um evento desconhecido de um conjunto desconhecido de possíveis resultados. A incerteza deriva da falta de conhecimento sobre o possível resultado. O autor conclui que o risco é uma incerteza mensurável e a incerteza é um risco não mensurável.

Muitos institutos e diretrizes profissionais tentaram criar uma definição de risco, mas de acordo com Chapman e Ward

[1] e Hillson [3], a definição tradicional de risco é negativa e muitas vezes é um sinônimo de ameaça. No entanto, não existe uma visão comum da definição de riscos.

Oportunidade é definida pelo PMI como o resultado de um evento incerto que tem um impacto positivo na consecução dos objetivos do projeto. [10]

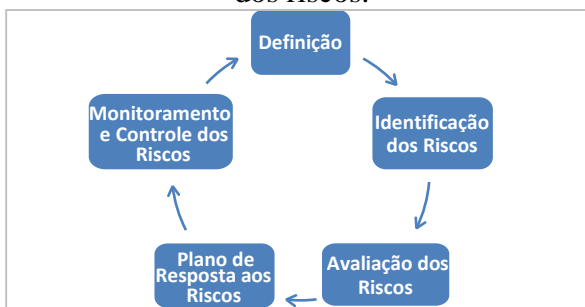
De acordo com Hillson [3], a oportunidade é uma incerteza que pode ajudar a alcançar os objetivos. Para o autor, uma oportunidade é uma incerteza com efeitos positivos.

Chapman e Ward afirmam que uma oportunidade pode ser vista como uma situação em que fazer algo desejável é mais fácil do que o habitual. [1]

2.4 Processos do Gerenciamento dos Riscos

De acordo com Cooper et al. [12] e Hillson [3], o gerenciamento de risco típico na gestão de projetos é conduzido em cinco estágios. No entanto, é importante afirmar que tradicionalmente o gerenciamento de riscos do projeto visa à busca de risco ou ameaças negativas. O processo típico de gerenciamento de risco do projeto é visualizado na Figura 1.

Figura 1. O processo típico de gerenciamento dos riscos.



Fonte: Adaptado de Hillson [3]

O PMI acrescenta aos processos de gerenciamento de riscos o Planejamento, bem como explicita a avaliação dos riscos em qualitativa e quantitativa, como mostrado na Figura 2.

Figura 2. O processo de gerenciamento dos riscos segundo o PMI.



Fonte: Adaptado de PMI [10]

2.4.1 Processo Planejar o Gerenciamento dos Riscos

O primeiro processo do Gerenciamento dos Riscos (Figura 2), o planejamento, é usado para definir todas as atividades de gerenciamento de risco no projeto, ou seja, os conteúdos de todos os outros processos na área de conhecimento de Gestão de Riscos.

Os insumos (entradas) incluem o plano de gerenciamento do projeto, em particular as linhas de base de desempenho das restrições triplas: escopo, cronograma e custo, que podem ser afetadas por quaisquer riscos que possam ocorrer durante o curso do projeto; o termo de abertura do projeto, que contém os riscos de alto nível, bem como as descrições e requisitos de projetos de alto nível que podem ajudar na identificação e análise de riscos; os fatores ambientais da empresa, que apontam os níveis de risco que a organização pode tolerar; o registro das partes interessadas (stakeholders), e os ativos de processos organizacionais, tais como as lições aprendidas em outros projetos e as definições básicas que afetarão as decisões relativas aos riscos.

As principais ferramentas e técnicas para o planejamento do gerenciamento de riscos são técnicas analíticas, que são utilizadas com a contribuição do julgamento de especialistas, nas reuniões em que o plano de gerenciamento de risco é desenvolvido. O Plano de Gerenciamento de Risco é o resultado deste processo. O Quadro 1 resume

o processo Planejar o Gerenciamento dos Riscos, conforme ANEXO A.

2.4.2 Processo Identificar os Riscos

O próximo passo no processo de Gerenciamento dos Riscos é o processo de identificação dos riscos.

Nota-se, para este processo, uma longa lista de entradas, provavelmente a mais extensa de todos os processos de planejamento listados no Guia PMBOK [10]. Isto ocorre porque os riscos afetam todas as outras áreas de conhecimento e, portanto, todas devem ser consideradas como entradas de risco.

Os planos de gerenciamento subsidiários que fazem parte do plano geral de gerenciamento de projetos das áreas de conhecimento de Escopo, Custo, Programação, Qualidade, Recursos Humanos, Compras e Gerenciamento de Partes Interessadas contêm potenciais insumos para esse processo.

A identificação do risco é tão crucial para um projeto que existem sete ferramentas e técnicas que podem ser usadas no processo.

O resultado deste processo, e os dos próximos processos na Área de Conhecimento de Gerenciamento de Riscos, é o Registro de Riscos, que será alterado ao final de cada um dos processos do Gerenciamento dos Riscos para incluir informações cada vez mais detalhadas sobre os riscos identificados neste processo. Os processos futuros darão mais análise e detalhes sobre as contramedidas a serem tomadas no caso de ocorrerem riscos. O Quadro 2 resume o processo Identificar os Riscos, conforme ANEXO B.

2.4.3 Processo Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos

As principais entradas para este processo provêm do Plano de Gerenciamento dos Riscos, o quadro configurado como parte do processo Planejar o Gerenciamento dos Riscos e o Registro dos Riscos. Nesta fase, o Registro dos Riscos contém uma lista dos riscos identificados e possivelmente algumas

respostas potenciais aos riscos, embora estas respostas sejam totalmente desenvolvidas no último processo do planejamento para gerenciamento dos riscos, processo Planejar as Respostas aos Riscos.

A principal ferramenta é tomar cada risco identificado no processo Identificar os Riscos e avaliar a sua probabilidade e impacto e, em alguns casos, a urgência do risco. Estes dois ou três fatores são então combinados em uma matriz, a matriz de probabilidade e impacto, que fornecerá a classificação para cada risco. Esta classificação do risco é obtida pelo produto da probabilidade, do impacto e, possivelmente, da urgência do projeto. Geralmente, esses três fatores são medidos em uma escala de 0 a 1 ou de 0 a 10. O objetivo deste ranking dos riscos é que eles possam ser agrupados como um risco baixo, moderado ou de alto nível. O objetivo desse agrupamento é descobrir a abordagem geral dos riscos: eles serão prevenidos, mitigados, transferidos ou aceitos no caso de riscos negativos (ameaças), ou serão explorados, aprimorados, compartilhados ou aceitos no caso de riscos positivos (oportunidades).

Por exemplo, em algumas organizações, os riscos de baixo nível são simplesmente aceitos e colocados uma lista de vigilância para acompanhamento adicional no decurso do projeto, para verificar se seu status varia em termos de probabilidade de ocorrência ou potencial impacto no projeto.

O que foi descrito acima são ferramentas de análise de risco qualitativa, mas a técnica mais usada é a opinião especializada, na qual aqueles com experiência em gerenciamento dos riscos e/ou em projetos similares são consultados para apresentar as avaliações iniciais da probabilidade e impacto de risco.

Tal como acontece com todos os processos de planejamento do gerenciamento dos riscos, o Registro dos Riscos é o documento no qual a categorização do risco (qual é a fonte do risco, de que atividades no projeto estão mais associados, etc.) e a probabilidade de risco, impacto e urgência, bem como sua combinação na matriz de probabilidade de risco e impacto serão

adicionados. O Quadro 3 resume o processo Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos, conforme ANEXO C.

2.4.4 Processo Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos

As principais entradas para este processo provêm do Plano de Gerenciamento dos Riscos, o plano de Gerenciamento de Custos e Cronogramas, que contém as diretrizes sobre o estabelecimento e gerenciamento de reservas de risco e o Registro dos Riscos.

Em particular, o Plano de Gerenciamento dos Riscos deve conter as diretrizes, métodos e ferramentas que a organização usará durante o processo de análise de risco quantitativa. O registro de risco contém não apenas os riscos neste ponto, mas o impacto, a probabilidade e a urgência de cada um desses riscos, que juntos criam a classificação de risco. Uma vez que os riscos são classificados na análise de risco qualitativa, este próximo processo leva a análise a um novo nível, quantificando o impacto de cada risco em termos de seu efeito no custo e no cronograma do projeto.

Finalmente, as informações de fontes do setor ou da própria organização em riscos envolvidos em projetos similares também podem ser úteis para este processo.

Quanto às técnicas de coleta de dados, a entrevista é a principal forma de coleta, especificamente no que se refere à quantificação da probabilidade e do impacto do risco. Quando esses dados são coletados, é feita a análise pelo uso de técnicas de apresentação, como a da distribuição probabilística, devidamente adaptada aos dados apresentados.

O principal meio de tratamento numérico deste processo vem das técnicas quantitativas de análise de risco e modelagem, sendo a primeira a análise de sensibilidade. Isso significa determinar quais riscos têm o impacto mais potencial no projeto. Se houver riscos que possam ocorrer em vários pontos do projeto, a análise do valor monetário esperado (VME) pode analisar o impacto sobre o projeto, verificando se determinados cenários ocorrem ou não.

Ao contrário dessas incertezas que são analisadas em um nível de ‘varejo’, o nível de grande escala ou ‘atacado’ de análise de incertezas é feito por meio de modelagem e simulação. O exemplo mais comum é a técnica de Monte Carlo, que simula várias combinações de eventos que podem ou não ocorrer durante o curso de todo o projeto. O objetivo é estimar o impacto dos riscos de um projeto em seu custo e cronograma global.

A opinião especializada por si só não é uma ferramenta, mas uma técnica para decidir não apenas qual ferramenta usar, mas quais são os pontos fortes e fracos inerentes a essas ferramentas e, portanto, quais as melhores práticas possíveis para o projeto específico em questão.

Vale ressaltar que a análise quantitativa de riscos, por envolver ferramentas matemáticas sofisticadas, é mais eficiente quando a base de dados é confiável. Ou seja, se a base de dados não for sólida, os resultados estatísticos serão muito pouco confiáveis.

Os seguintes resultados são adicionados ao Registro dos Riscos:

1. Análise probabilística do projeto, probabilidade de alcançar os objetivos de custo e tempo: esta análise simula estatisticamente uma previsão de demanda de recursos monetários e de tempo ao projeto, dentro de determinado nível de confiança.

2. Lista prioritária de riscos quantificados: a classificação de risco, criada como resultado do processo Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos, pode ser alterada para incluir o impacto quantificado de cada um desses riscos.

3. Tendências nos resultados quantitativos da análise de risco: existem padrões que se mostram repetidamente na análise quantitativa dos riscos no projeto? Em caso afirmativo, estes podem ser adicionados às lições aprendidas, para que eventualmente se tornem parte da informação histórica para projetos similares futuros.

O Quadro 4 resume o processo Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos, conforme ANEXO D.

2.4.5 Processo Planejar as Respostas aos Riscos

As principais entradas provêm do Plano de Gerenciamento dos Riscos e do Registro dos Riscos.

Existem quatro estratégias para lidar com riscos ou ameaças negativas: 1) prevenir, 2) transferir, 3) mitigar e 4) aceitar; e quatro estratégias paralelas para lidar com riscos ou oportunidades positivas: 1) explorar, 2) compartilhar, 3) melhorar e 4) aceitar.

As estratégias de resposta de contingência são aquelas que desencadeiam respostas somente se ocorrerem certos eventos. A opinião especializada também é usada na montagem de estratégias de resposta aos riscos. [10]

Tanto o Plano de Gerenciamento do Projeto como o Registro dos Riscos são atualizados como resultado desse processo.

Conforme descrito no PMI [10], as atualizações no Plano de Gerenciamento do Projeto são:

- 1) Plano de gerenciamento do cronograma: atualizações do cronograma em função das respostas aos riscos;
- 2) Plano de gerenciamento dos custos: atualizações dos custos em função das respostas aos riscos, revisão do uso das reservas de contingência;
- 3) Plano de gerenciamento da qualidade: mudanças em relação aos requisitos da garantia de qualidade ou controle de qualidade;
- 4) Plano de gerenciamento das aquisições: mudanças na estratégia de compras (decisão de terceirizar ou não, tipo de contratação);
- 5) Plano de gerenciamento dos recursos humanos: atualizações do plano de gerenciamento de pessoal; e

- 6) Linhas de base do escopo, do cronograma e dos custos: atualizados por causa do trabalho gerado pelas respostas aos riscos.

As atualizações no Registro dos Riscos são:

- 1) Definição dos proprietários dos riscos;
- 2) Estratégias de resposta ao risco aprovadas;
- 3) Ações específicas para implementar a estratégia de resposta escolhida;
- 4) Condições de desencadeamento, sintomas ou sinais de aviso de uma ocorrência de risco;
- 5) Orçamento e atividades do cronograma necessárias para implementar as respostas ao risco;
- 6) Planos de contingência e gatilhos que exigem sua execução;
- 7) Planos alternativos se a resposta primária ao risco se revelar inadequada;
- 8) Os riscos residuais que permanecem após as respostas planejadas aos riscos serem adotadas;
- 9) Riscos secundários que surgem como resultado direto da implementação de uma resposta ao risco; e
- 10) Reservas de contingência calculadas com base na análise de risco quantitativa e nos limites de risco da organização.

2.4.6 Processo Controlar os Riscos

As principais entradas provêm do Plano de Gerenciamento dos Riscos e do Registro dos Riscos, com dados sobre o desempenho do trabalho sobre como está o andamento do projeto, juntamente com a análise desses dados.

O risco é periodicamente reavaliado durante o curso do projeto, e os próprios processos de gerenciamento dos riscos são avaliados por meio de auditorias de risco. A análise de variação compara os resultados planejados com os resultados reais e a análise de tendências monitora o desempenho geral do projeto. Juntas, estas previsões de desvio

potencial do projeto podem apontar o impacto nas metas de custos e cronograma. A medição de desempenho técnico compara as realizações técnicas durante a execução do projeto com o cronograma de realizações técnicas. A análise de reserva pode afetar as reservas de contingência, que fornecem financiamento para as respostas aos riscos. Se certos riscos não ocorrerem, as reservas de contingência podem ser reduzidas, pois as respostas a estes riscos deixam de ser necessárias. O PMI recomenda fortemente que as reuniões de acompanhamento periódicas se concentrem nas atividades de gerenciamento dos riscos.

As saídas deste processo são: [10]

- 1) Informações sobre o desempenho do trabalho: fornece um mecanismo para comunicar e apoiar a tomada de decisões do projeto;
- 2) Solicitações de mudança: implementa os planos de contingência ou soluções alternativas, às vezes, resulta em um pedido de alteração que pode recomendar uma ação corretiva ou preventiva;
- 3) Atualizações no plano de gerenciamento do projeto: se os pedidos de mudança aprovados tiverem um efeito no processo de gerenciamento dos riscos, os componentes relevantes do plano de gerenciamento do projeto são revisados para refletir as mudanças aprovadas;
- 4) Atualizações nos documentos do projeto: o Registro dos Riscos é atualizado para incluir:
 - i) Resultados das reavaliações de riscos, auditorias de risco e revisões periódicas dos riscos; e
 - ii) Resultados reais dos riscos do projeto e das respostas aos riscos.
- 5) Atualizações nos ativos de processos organizacionais: os documentos que podem ser atualizados podem incluir:
 - i) Modelos para o plano de gerenciamento dos riscos;
 - ii) Estrutura analítica dos riscos; e

iii) Lições aprendidas com as atividades de gerenciamento dos riscos do projeto.

3. Estudo de Caso

3.1 Objeto de Estudo

Qualquer empresa que inicie no ramo da tecnologia está exposta a diversos tipos de risco que, caso não sejam identificados e devidamente gerenciados, poderão causar grandes estragos no futuro. No caso de empresas recém-criadas, em fase de estudo, desenvolvimento e pesquisa de mercado, alguns detalhes podem facilmente passar despercebidos.

Analisando diversas histórias de startups bem-sucedidas, é possível perceber um padrão que norteia o sucesso e a maximização do potencial dessas empresas, definidas basicamente em dois elementos: Inovação e tecnologia. Diferentes das empresas convencionais, as startups contam com um espírito jovem, que demanda justamente essas características, como é o caso do empresário Pedro Viana, entrevistado e fundador de um aplicativo para dispositivos móveis, que, apostando em produtos digitais, viabiliza melhor o seu trabalho, diminui os custos e ainda atrai investidores.

Sua empresa está em constante desenvolvimento, com perspectiva de crescimento anual progressivo, e possui a ideia base de trabalhar em um aplicativo que informe as festas, shows e eventos afins que ocorrerão em diversos municípios do Brasil, no período que o usuário desejar. Além de informar quais eventos estão previstos, quando e onde ocorrerão, a empresa de Pedro estuda a viabilidade de vender os ingressos destes eventos dentro do próprio aplicativo, tornando-o ainda mais rentável.

De acordo com a Associação Brasileira de Startups (ABStartups), as startups brasileiras em operação no país cresceram 30,4% entre março e dezembro de 2015, chegando a 4,1 mil empresas iniciantes, e os números se demonstram mais otimistas a cada

ano. A ideia de trabalhar na criação deste aplicativo veio justamente da percepção de uma lacuna deste serviço dentre os demais serviços disponíveis online. Também contribuiu para essa decisão o fato de, após pesquisas lançadas através de redes sociais, verificar-se um grande apoio do público em relação a este tema.

Pedro acredita que este é o caminho para o futuro, pois a tendência é que o mercado se torne cada vez mais dinâmico e ofereça possibilidades em diferentes ramos de negócios, e o uso de softwares são exemplos de tecnologias que otimizam conexões, comunicações e relacionamentos e são a base da vida moderna.

3.2 A entrevista

A entrevista foi feita com o fundador do aplicativo, Pedro Viana, Bacharel em Tecnologia da Informação e especialista em Engenharia de Software, que está trabalhando neste projeto há 1 ano e 6 meses.

Perante as respostas relacionadas ao tema gerenciamento de projetos, o entrevistado demonstrou possuir conhecimentos relevantes sobre o assunto. Questionado sobre o tema gerenciamento de riscos, ele afirma: “[gerenciar um risco] é gerenciar qualquer evento que possa representar ameaça aos processos da empresa e à gestão do projeto”, coerente com o que foi apresentado no desenvolvimento deste artigo (p. 3), na definição de gerenciamento de riscos segundo o PMI. [10]

O gerenciamento de riscos deve ser utilizado na concepção da ideia e continuamente mapeado. Afinal, se o problema for pequeno, seu cliente pode não notar. Porém, se houver o descuido, todo o projeto pode vir a desandar e entrar na estatística das startups: muito empenho e força de trabalho para surgir e implantar um modelo inovador de negócios, juntamente com o fracasso e pouco tempo de vida. Segundo um estudo feito pela Allmand Law, cerca de 90% das Startups voltadas para o mercado de tecnologia fracassam nos 3 primeiros anos de existência. [15]

É preciso mapear, identificar e evitar os riscos. Não faz sentido abrir uma empresa sem analisar os recursos, materiais, clientes e riscos inerentes ao negócio. Este último, por sinal, é um dos mais importantes, pois riscos mal gerenciados ou não mapeados, que poderiam ter sido evitados com um trabalho adequado de gerenciamento de riscos, podem levar por água abaixo o sucesso do projeto inteiro. É de suma importância que o gerente do projeto trate deste assunto com extrema cautela e responsabilidade. (Entrevistado).

É preciso reavaliar e acompanhar os objetivos do projeto, pois conforme apresentado no desenvolvimento (p. 3) por Kerzner [13], o risco é a medida da consequência de não cumprir um objetivo de projeto definido.

Ao decidir abrir esta startup, tivemos como objetivo principal a busca da satisfação dos nossos clientes. Atender suas necessidades e garantir que não percam seus compromissos. Para isso, foi muito importante gerenciarmos os riscos, despendendo muito tempo nesta etapa do projeto, mas tornando possível trilharmos um caminho mais sólido para a nossa empresa no futuro. (Entrevistado).

3.3 Identificação dos Riscos

Seguindo a ideia do entrevistado, foram levantados alguns riscos inerentes ao assunto:

1. Falha nos algoritmos de busca online, que podem causar problemas como duplicidade de eventos expostos aos usuários no aplicativo.
2. Falha no fornecimento da data correta do evento.
3. Resistência dos usuários a aderirem ao sistema.
4. Abandono de cargo por parte de um programador ao longo do desenvolvimento do aplicativo.

5. Desistência de um investidor durante o decurso do projeto.
6. Surgimento de novos investidores durante o decurso do projeto (oportunidade).

A otimização do aplicativo e seus recursos é importante para assegurar a qualidade da experiência do usuário ao navegar no sistema. É fundamental que todas as informações passadas ao cliente sejam corretas e que ele possa confiar no aplicativo e recomendá-lo a outros usuários. Além disso, qualquer problema de interface do sistema que gere desconforto ao usuário deve ser evitado.

3.4 Análise dos Riscos

Para classificar os riscos de forma organizada e saber quais riscos devem ser priorizados, pode-se utilizar a matriz de riscos, que se baseia na probabilidade de o risco se concretizar e no impacto que ele causará ao projeto caso isso ocorra. Nesta matriz, os riscos são classificados quanto a probabilidade de ocorrência como: raro, baixo, médio, alto e quase certo; e quanto ao seu impacto no projeto como: sem impacto, leve, médio, grave e muito grave. O peso de cada probabilidade e impacto será contabilizado na matriz de 1 a 5, sendo peso 1 para probabilidade e impacto mais baixos e 5 para mais altos.

Com isso em mente, foi possível aplicar os conceitos descritos no capítulo anterior. Inicia-se, portanto, montando a Matriz de Riscos para cada risco apresentado, como mostra o Quadro 5, conforme ANEXO E.

Após elencados os riscos de acordo com a Matriz de Riscos, é possível determinar os que possuem maior relevância e que deverão ser tratados prioritariamente. Quanto maior o Pxl, maior a relevância do risco ao projeto.

3.5 Resposta aos Riscos

Analisando os dados e a avaliação de risco apresentada, o próximo passo é propor estratégias para contornar os riscos negativos e aumentar a viabilidade do projeto. Por exemplo:

1. Para contornar as possíveis falhas nos algoritmos de buscas online, evitando problemas de dados incoerentes enviados aos usuários do aplicativo, uma estratégia plausível é mitigar o risco, otimizando os algoritmos e monitorando e atualizando-os constantemente em busca de diagnosticar falhas, corrigi-las e impedir que se repitam no futuro.

2. Quanto às falhas no fornecimento da data correta do evento, este erro ocorre por exemplo quando o evento é identificado pelos algoritmos de busca, mas a sua divulgação ainda não definiu uma data precisa, informando apenas que será em determinado final de semana ou no início ou fim de determinado mês. Uma estratégia plausível pode ser no sentido de eliminar o risco, trabalhando em uma inteligência artificial que entenda esse tipo de divergência e consiga passar a informação para o aplicativo, evitando que ocorram erros aparentes na interface com o usuário.

3. Quebrar a resistência dos usuários é um desafio que deve ser tratado com prioridade na gestão de riscos deste projeto. É possível mitigar esse risco trabalhando num marketing agressivo, mas se tratando de uma startup sem os recursos para fazê-lo e sem investimentos suficientes, a melhor aposta que os sócios tem é de trabalhar num produto de qualidade, que se prove útil, confiável e que faça dos seus próprios usuários sua maior propaganda. Portanto, aceitar o risco é a estratégia a ser tomada na fase inicial do projeto, focando na qualidade do produto final.

4. Como a startup conta com o trabalho voluntário dos seus sócios, que apostam e investem no sucesso do projeto, o risco de abandono de posto ao longo do seu desenvolvimento não pode ser desprezado. Há possibilidade de desistência por diversos motivos, sejam eles financeiros, de saúde etc. Um sócio que abandona o projeto em sua fase de desenvolvimento pode levar consigo informações cruciais para o andamento do projeto, e a sua saída pode acarretar em problemas em diversas áreas, como prazo, escopo, recursos financeiros e integração.

Não há como eliminar o risco de um sócio abandonar o projeto, mas é possível mitigá-lo documentando os processos que estão sob sua responsabilidade, conforme orientam as boas práticas do gerenciamento de projetos.

5. As startups geralmente contam com o apoio de investidores externos, que acreditam no potencial do projeto e dispõem de recursos para que o seu desenvolvimento seja possível. Da mesma forma que um sócio pode desistir do projeto, um investidor também pode optar por retirar seus recursos de lá e deslocá-los para outro projeto. Como esses recursos são cruciais para que o projeto consiga ser desenvolvido até a sua conclusão, a gestão de riscos do projeto deve procurar minimizar esse risco, documentando e formalizando contratos com seus investidores, de forma a garantir que os recursos prometidos serão entregues ao longo do projeto.

6. Da mesma forma que esse risco negativo é passível de ocorrer, há também a chance de ocorrer um risco positivo de surgirem novos investidores para o projeto. Com isso em mente, a gestão de riscos deve explorar essas oportunidades estando sempre aberta a conversas com novos parceiros e buscando novos investidores que acreditem no seu projeto e possam contribuir com a sua realização.

3.6 Controle dos Riscos

Sugere-se que haja um monitoramento dos riscos durante a execução do projeto, em forma de reuniões quinzenais entre o gerente do projeto e os demais envolvidos no projeto. Durante as reuniões, o gerente listará nas pautas as ações do plano de resposta aos riscos.

Nas reuniões serão avaliadas as modificações de probabilidade de ocorrência e impacto dos riscos, assim como da efetividade do plano de resposta aos riscos. A oportunidade deve ser aproveitada para avaliar a identificação de novos riscos durante a execução do projeto.

3.7 Discussão e Resultados

Dessa forma, é possível afirmar que o gerenciamento de riscos deve ser feito desde a abertura até a conclusão do projeto, pois riscos estão sujeitos a ocorrer a qualquer momento. No caso do aplicativo de Pedro, problemas que afetem seu funcionamento e gerem insatisfação aos usuários terão impactos negativos à imagem do aplicativo e consequentemente causarão repulsa a novos usuários, o que pode arruinar todo o trabalho dedicado ao projeto. É preciso entender da importância do gerenciamento de riscos e, independente da etapa em que se encontra o projeto, o gerente de projetos deve sempre monitorar e controlar os riscos para garantir a eficiência da gestão de riscos do projeto.

4. Considerações Finais

Um dos primeiros conceitos de gerenciamento de riscos que se deve entender é a definição de risco. O risco do projeto é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto, como escopo, cronograma, custo ou qualidade.

O PMI reconhece que existe diferença entre a definição técnica e a definição comum da palavra 'risco', pois na 6ª edição do Guia PMBOK, de 2017, há muitos casos em que se usa 'reduzir riscos e aumentar as oportunidades'. As oportunidades são os eventos que afetam o projeto positivamente, enquanto os riscos são aqueles que o afetam negativamente.

As causas de risco podem vir de várias fontes, tais como: um requisito, como exigências legais impostas pelo poder público; uma suposição, como as condições do mercado (que tendem a mudar); uma restrição, como o número de recursos humanos disponíveis para trabalhar em qualquer fase do projeto; ou uma condição, como a maturidade das práticas de gerenciamento de projetos da organização.

O risco tem dois componentes: a incerteza de um evento, que é medido pela

sua probabilidade; e seu potencial impacto no projeto. A quantidade de incerteza que uma organização pode aceitar é medida pelo seu 'apetite' de risco. Já o impacto que a organização pode aceitar, é medida pela sua tolerância ao risco.

Existem quatro possíveis respostas a um risco: os riscos serão prevenidos, mitigados, transferidos ou aceitos, no caso de riscos negativos (ameaças); ou serão explorados, aprimorados, compartilhados ou aceitos, no caso de riscos positivos (oportunidades).

Os riscos existem em todas as dimensões do negócio, mas os esforços de gerenciamento de projetos são particularmente sensíveis à identificação e minimização do potencial de risco, para que a conclusão do projeto não seja comprometida.

5. Referências

- [1] CHAPMAN, C.; WARD, S. How to Manage Project Opportunity and Risk: Why Uncertainty Management can be a Much Better Approach than Risk Management. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, 2011.
- [2] HILLSON D. A. & SIMON P. W. Practical Project Risk Management: The ATOM Methodology. 2ª. Ed. Vienna, US: Management Concepts, 2012.
- [3] HILLSON, D. Effective Opportunity Management for Projects. New York: Marcel Dekker, 2004.
- [4] VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- [5] MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. 4ª Ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1996.
- [6] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- [7] CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 3 ed. São Paulo: McGrawHill do Brasil, p.79. 1983.
- [8] PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. In. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, n. 114, 2001. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n114/a08n114.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- [9] LARSON, E.W. & GRAY, F.G. Project management: The managerial process. International Edition. 5ª. Ed. New York: McGraw Hill, 2011.
- [10] PMI. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. PMBOK. 6ª ed. Pennsylvania: PMI, 2017.
- [11] CHARVAT, J. Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Project. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
- [12] COOPER, D.; GREY, S.; RAYMOND, G.; WALKER, P. Project Risk Management Guidelines: Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements. New York: John Wiley & Sons Wiley, 2005.
- [13] KERZNER, H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. 8ª. Ed. New York : John Wiley & Sons, 2003.
- [14] HERVÉ, M. Gerenciamento dos Riscos. MBA em Gestão e Gerenciamento de Projetos. UFRJ. Rio de Janeiro, 2018. (Apostila do Módulo de Gerenciamento dos Riscos).
- [15] ALLMAND, R. Mapping Tech Startups. Disponível em <<https://www.allmandlaw.com/blog/2013/january/mapping-tech-startups.aspx>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

6. Anexos e Apêndices

ANEXO A

Quadro 1 – Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo Planejar o Gerenciamento dos Riscos

ENTRADAS		
1.	Termo de Abertura do Projeto	A linha de base do desempenho nas áreas de escopo, tempo e custo pode ser afetada por atividades relacionadas ao risco.
2.	Termo de Abertura do Projeto	Os riscos de alto nível, as descrições de projetos de alto nível e os requisitos de alto nível são todos os insumos do termo de abertura do projeto que podem ser usados no planejamento do gerenciamento dos riscos.
3.	Registro de partes interessadas	Fornecer uma visão geral dos papéis das várias partes interessadas no projeto.
4.	Fatores Ambientais da Empresa	Atitudes, limites e tolerâncias ao risco da organização.
5.	Ativos de Processos Organizacionais	<ul style="list-style-type: none">• Categorias de risco: definições• Fórmulas de declaração de risco: modelos• Papéis e responsabilidades relacionados ao risco• Níveis de autoridade para a tomada de decisão relacionada ao risco• Lições aprendidas
TÉCNICAS E FERRAMENTAS		
1.	Técnicas analíticas	Usadas para entender e definir o contexto global do gerenciamento dos riscos do projeto, que é baseado em uma combinação de: <ul style="list-style-type: none">• Atitudes ao risco das partes interessadas e• Exposição estratégica ao risco de um determinado projeto
2.	Opinião especializada	Deve ser considerada a partir de especialistas no assunto, os interessados no projeto, a gerência sênior e lições aprendidas de projetos anteriores.
3.	Reuniões	Usadas para desenvolver o plano de gerenciamento dos riscos.
SAÍDAS		
1.	Plano de gestão de riscos	Descreve como as atividades de gerenciamento de risco serão planejadas e executadas.

Fonte: Adaptado de PMBOK [10]

ANEXO B

Quadro 2 – Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo Identificar os Riscos

ENTRADAS		
1.	Plano de gerenciamento dos riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Atribuição de funções e responsabilidades para atividades de gerenciamento de risco. • Provisão em cronograma e orçamento para atividades de gerenciamento de riscos. • Categorias de risco (podem incluir estrutura de divisão de risco)
2.	Termo de Abertura do Projeto	Processos e controles que podem ser usados para identificar riscos no projeto.
3.	Termo de Abertura do Projeto	Objetivos do cronograma do projeto que podem ser impactados pelos riscos.
4.	Registro de partes interessadas	Medidas de qualidade e métricas para uso na identificação de riscos.
5.	Fatores Ambientais da Empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Papéis e responsabilidades • Organograma do projeto • Plano de gerenciamento de pessoal
6.	Ativos de Processos Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Declaração do escopo do projeto: contém premissas do projeto. • EAP (Estrutura Analítica do Projeto): facilita o entendimento dos riscos potenciais nos níveis micro e macro. Os riscos podem ser identificados e acompanhados nos níveis de resumo, conta de controle e/ou de pacote de trabalho.
7.	Estimativas de custos das atividades	Fornecer avaliação quantitativa da gama de custos de completar atividades agendadas. São expressas como um intervalo que indica o(s) grau(s) de risco.
8.	Estimativas de duração das atividades	Usado para identificar os riscos relacionados dos riscos relacionados com as provisões de tempo para as atividades, com um intervalo de estimativas que indica o(s) grau(s) relativo(s) de risco.
9.	Registro das Partes Interessadas (<i>stakeholders</i>)	Útil para solicitar contribuições das partes interessadas para identificar os riscos.
10.	Documentos do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Termo de abertura do projeto • Cronograma do projeto • Diagramas de rede do cronograma • Registro de questões (problemas) • Lista de verificação da qualidade
11.	Documentos de Aquisição	Detalhes utilizados para determinar os riscos associados às aquisições planejadas.
12.	Fatores Ambientais da Empresa	Informações setoriais e da academia que dão orientação na identificação de riscos.
13.	Ativos de Processos Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Arquivos de projeto • Controles de Processo e Organizacionais • Modelos para indicação de risco • Lições aprendidas
TÉCNICAS E FERRAMENTAS		

1.	Revisão de Documentações	Revisão estruturada de arquivos de projetos anteriores, planos de projetos e premissas do projeto.
2.	Técnicas de Coleta de Dados	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Brainstorming</i> • Técnicas Delphi para obter consenso dos especialistas. • Entrevistas • Análise de causa raiz
3.	Análise de Listas de Verificação	As listas de verificação para identificação de riscos podem ser compiladas a partir de projetos anteriores e uma análise da estrutura da divisão dos riscos.
4.	Análise de Premissas	Explora a validade dos pressupostos à medida que se aplicam ao projeto.
5.	Técnicas de Diagrama	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de causa e efeito • Diagramas do sistema ou fluxogramas • Diagramas de influência
6.	Matriz SWOT	Examina o projeto para cada uma das Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, examinando as dimensões dos riscos positivos e negativos, bem como internos e externos.
7.	Opinião especializada	Especialistas com experiência em projetos similares ou na área de negócios.
SAÍDAS		
1.	Registro dos Riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de riscos identificados • Lista de respostas potenciais

Fonte: Adaptado de PMBOK [10]

ANEXO C

Quadro 3 – Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos

ENTRADAS		
1.	Plano de gerenciamento dos riscos	Os elementos-chave do Plano de Gerenciamento de Riscos utilizados neste processo são: <ul style="list-style-type: none"> • Papéis e responsabilidades para o gerenciamento dos riscos. • Orçamentos, atividades do cronograma para gerenciamento dos riscos. • Definição das categorias do risco. • Definição de probabilidade do risco e impacto. • Matriz de probabilidade e impacto. • Tolerâncias aos riscos das partes interessadas. Esses elementos são normalmente desenvolvidos durante o processo Planejar o Gerenciamento de Riscos.
2.	Linha de base do escopo	Uma análise da linha de base do escopo indicará se o projeto tem maior risco, o que ocorrerá se o projeto envolver: <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia de ponta • Alta complexidade
3.	Registro dos Riscos	Este documento contém os riscos e possíveis respostas aos riscos identificadas no processo Identificar os Riscos.
4.	Fatores Ambientais da Empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos do setor de projetos similares por especialistas em risco. • Bancos de dados de risco do setor ou fontes proprietárias.
5.	Ativos de Processos Organizacionais	Informações históricas de projetos similares.
TÉCNICAS E FERRAMENTAS		

1.	Avaliação de probabilidade e impacto dos riscos	A avaliação da probabilidade do risco investiga a probabilidade de cada risco. A avaliação do impacto do risco investiga o efeito potencial nas restrições do projeto (cronograma, custo, qualidade, escopo).
2.	Matriz de probabilidade e impacto	Com base na probabilidade do risco e na avaliação de impacto, é criada uma matriz mostrando tanto a probabilidade quanto o impacto para cada risco. Uma classificação de prioridade do risco é atribuída: alta, moderada ou baixa, dependendo da preferência pré-determinada da organização. Às vezes, os riscos de baixa prioridade são colocados em uma lista de vigilância para monitoramento adicional durante o curso do projeto.
3.	Avaliação de qualidade dos dados sobre riscos	O grau em que os dados sobre os riscos no projeto têm: <ul style="list-style-type: none"> • Precisão • Qualidade • Confiabilidade • Integridade
4.	Categorização de riscos	Os riscos para o projeto podem ser categorizados de acordo com a sua fonte (usando a Estrutura Analítica dos Riscos), a área do projeto afetada (usando a Estrutura Analítica do Projeto) ou a fase do projeto afetada.
5.	Avaliação da urgência dos riscos	Com base em se o risco, provavelmente, ocorrerá no curto prazo. Alguns rankings de risco combinam a probabilidade de risco, o impacto de risco e a urgência de risco.
6.	Opinião especializada	Usada para determinar a probabilidade e impacto do risco.

SAÍDAS

1.	Atualizações de documentos do projeto	Registro dos Riscos: para cada risco identificado no processo Identificar os Riscos, as seguintes informações são adicionadas como saída deste processo: <ul style="list-style-type: none"> • Avaliações de probabilidade e impacto • Urgência do risco • Classificação do risco • Categorização do risco • Lista de riscos de baixa probabilidade Registro de premissas: a declaração do escopo do projeto pode conter pressupostos sobre o projeto que podem ser atualizados como resultado da análise de risco qualitativa realizada neste processo.
----	---------------------------------------	--

Fonte: Adaptado de PMBOK [10]

ANEXO D

Quadro 4 – Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos

ENTRADAS		
1.	Plano de gerenciamento dos riscos	Os elementos-chave do Plano de Gerenciamento dos Riscos utilizados neste processo são as diretrizes, métodos e ferramentas a serem utilizados na análise de risco quantitativa. Esses elementos são normalmente desenvolvidos durante o processo Planejar o Gerenciamento de Riscos.
2.	Plano de gerenciamento dos custos	Este documento contém diretrizes sobre o estabelecimento e gerenciamento das reservas de riscos.
3.	Linha de base do escopo	Este documento contém diretrizes sobre o estabelecimento e gerenciamento das reservas de riscos.
4.	Registro dos Riscos	Este documento contém o impacto, a probabilidade, a urgência de todos os riscos, que juntos se combinam para conferir a classificação do risco de cada risco.

5.	Fatores Ambientais da Empresa	<ul style="list-style-type: none"> Estudos do setor de projetos similares por especialistas em risco. Bancos de dados de risco do setor ou fontes proprietárias.
6.	Ativos de Processos Organizacionais	Informações históricas de projetos similares.
TÉCNICAS EFERRAMENTAS		
1.	Técnicas de coleta e apresentação de dados	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas Distribuições de probabilidade
2.	Técnicas de modelagem e análise quantitativa dos riscos	<ul style="list-style-type: none"> Análise de sensibilidade Análise do valor monetário esperado (VME) Modelagem e simulação.
6.	Opinião especializada	Utilizada para decidir não apenas qual ferramenta usar, mas quais são os pontos fortes e fracos inerentes a essas ferramentas, bem como para interpretar os resultados.
SAÍDAS		
1.	Atualizações de documentos do projeto	<p>Registro dos Riscos: para cada risco identificado no processo Identificar os Riscos e classificados no processo Realizar Análise Qualitativa dos Riscos, as seguintes informações são adicionadas como saída deste processo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Análise probabilística do projeto Probabilidade de alcançar os objetivos de tempo e custo Lista prioritária de riscos quantificados Tendências na análise de risco quantitativo

Fonte: Adaptado de PMBOK [10]

ANEXO E

Quadro 5 – Matriz de Riscos

ITEM	DESCRIÇÃO DO RISCO	PROBAB.	IMPACTO	PxI	R/O
1.	Falha nos algoritmos de busca online, que podem causar problemas como duplicidade de eventos expostos aos usuários no aplicativo	4	5	20	Risco
2.	Falha no fornecimento da data correta do evento	2	4	8	Risco
3.	Resistência dos usuários em aderirem ao sistema	2	5	10	Risco
4.	Abandono de cargo por parte de um programador ao longo do desenvolvimento do aplicativo	1	4	4	Risco
5.	Desistência de um investidor durante o decurso do projeto	2	4	8	Risco
6.	Surgimento de novos investidores durante o decurso do projeto	2	4	8	Oportunidade

Fonte: Adaptado da apostila de Hervé [14]



Central do Brasil: O uso do Desenho Universal em seu espaço

ALMEIDA, Tamiris; ALVES, Lais Amaral.

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

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 06 Out 2020

Revisão: 07 Out 2020

Aprovação: 13 Out 2020

Palavras-chave:

Central do Brasil.

Desenho Universal.

Usuário

Resumo:

O artigo busca trazer um olhar sobre o objeto de estudo, Central do Brasil, principal e importante ponto modal da cidade metropolitana do Rio de Janeiro, através das diretrizes do desenho universal. Tem como objetivo apontar falhas, se baseando na ABNT – NBR 9050/2015, e atrativos, além de sugerir melhorias como: fazer pequenas reformas de acordo com a norma já citada, capacitar funcionários, investir numa comunicação visual que torne o espaço mais óbvio, entre outros. Espera-se que, com os princípios abordados nesse trabalho, os usuários reivindiquem os seus direitos a espaços mais democráticos e com qualidade.

1. Introdução

O presente artigo tem como objetivo trazer um olhar mais atencioso a um espaço tão vital para a cidade do Rio de Janeiro e seus cidadãos, com o intuito de apontar uma análise da qualidade do uso desse espaço.

Em 1963, em Washington, cria-se o Barrier Free Design [1], a comissão tem como objetivo discutir desenhos e equipamentos, áreas urbanas e edifícios adequados ao uso de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Com o tempo esse conceito ampliou o seu foco e passou a se chamar de Universal Design.

Em 1997, Ronald Mace, na Universidade da Carolina do Norte, liderou um grupo de arquitetos, designers de produtos, engenheiros e pesquisadores de design ambiental para criar os 7 princípios do Universal Design [2], para guiar o processo de desenvolvimento de ambientes, produtos e serviços. Os princípios criados são: igualitário, adaptável, óbvio,

conhecido, seguro, sem esforço e abrangente.

Foi utilizada para a análise do espaço a metodologia de Desenho Universal e o seu conceito nada mais é do que o processo de criar produtos e espaços que são acessíveis para todo e qualquer tipo de usuário, independente das características pessoais, de idade, de habilidade ou debilidade [3]. O Desenho Universal não é direcionado apenas a aqueles que têm necessidades especiais ou com mobilidade reduzida, mas sim, desenhado para todas as pessoas.

O objetivo do Desenho Universal é a de respeitar os diferentes níveis de dificuldade que as pessoas experimentam em um ambiente, serviço ou produto, e de evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com debilidades, sejam permanentes ou de curto prazo, garantindo que todos possam utilizar com segurança e autossuficiência os diversos espaços e objetos.

2. A relação do espaço com os usuários potenciais

O edifício da Central do Brasil é um dos pontos de transporte mais importantes da cidade, justamente por ser um ponto convergente de diferentes tipos de transportes - metrô, ônibus, trem, VLT (veículo leve sobre trilhos) - com um enorme fluxo de pessoas que o frequentam diariamente, cerca de 600 mil pessoas passam pela Central do Brasil diariamente [4], permitindo que vários usuários da cidade façam conexões modais.

Um segundo fator importante é por estar estrategicamente localizado na principal área de grande aglomeração comercial-financeira e de espaços culturais da cidade, é que se faz urgente um espaço tão importante para a cidade esteja de acordo com as diretrizes de Desenho Universal.

3. O Edifício e Suas Sinalizações

Foi feita uma visita ao objeto de estudo com o intuito de avaliar as suas condições atuais e sua relação ao conceito de desenho universal. É importante lembrar que a cidade do Rio de Janeiro entre 2014 e 2016 passou por megaeventos esportivos que atraíram grande quantidade de investimentos público-privado e turistas dos mais diversos países. Nesse período uma das grandes preocupações era a de melhoria do transporte público na cidade. Os projetos das linhas do VLT foram inaugurados e ainda se encontram em funcionamento. Nas cercanias do edifício da Central do Brasil encontram-se duas estações do VLT (uma delas é perto das saídas C/D e a outra fica em frente a saída F). Porém a placa de informação sobre as linhas do VLT não estava em funcionamento (figura 1).

No interior do edifício as placas de sinalização das entradas/saídas, das estações de VLT e dos nomes das ruas em que elas dão, tem um padrão de tamanho satisfatório para o usuário e encontram-se em todas as principais vias de circulação do prédio (figura 2).

Entretanto foi observado que as placas de sinalização não indicam os serviços que são oferecidos ao público dentro ou em anexo à

estação. São serviços fundamentais para a população, a grande maioria deles se encontra no subsolo do edifício, tais como: caixas eletrônicas 24 horas, pontos de recarga do cartão de transporte público, banheiros, loja de atendimento do RioCard Mais, Ponto de Unidade Integrada de Atendimento ao Cidadão (Poupa Tempo), Hotel Popular e Restaurante Cidadão, posto da 4ª D.P e um altar para orações. Sendo, assim, faz-se necessário perguntar aos funcionários ou aos comerciantes do local sobre as suas localidades caso o usuário não seja habituado a frequentar o local.

Outro ponto a se notar é que apesar do seu interior ter sofrido modificações intensas ao longo do tempo, com a criação espaços de comércio, quiosques, lojas de apoio à população e suas adaptações não planejadas, não foi encontrado placas informativas adaptadas para portadores de necessidades especiais em todo o seu espaço.

Houve apenas uma preocupação em setorizar as entradas/saídas dos seus portões em A, B, C, D, E e F, para informar as ruas adjacentes e a localização das estações de VLT e Metrô. Assim como setorizar as plataformas, de forma mais distinta, com cores e nome dos ramais (figura 3). Há uma sinalização na altura do observador padrão em que consta os itinerários das linhas, porém ela fica num local de pouca visibilidade e com letras pequenas (figura 4).

No saguão principal, não foi identificado mapa das linhas ferroviárias. Qualquer usuário não frequente do serviço ferroviário se depararia com a necessidade de perguntar ou para um funcionário ou para um transeunte mais experiente qual plataforma deverá ir para chegar ao seu destino.

A Central oferece serviço de orientação para o usuário através de seus funcionários, devidamente uniformizados e localizados ao longo do saguão principal, como também há a utilização de telas onde aparecem as viagens que os trens irão fazer (figura 5), porém não é adaptado para pessoas com baixa ou nenhuma visão, por exemplo.

Não foi encontrado também em seu

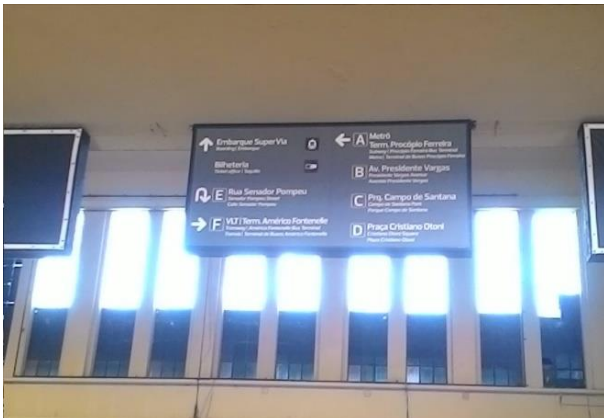
saguão principal piso tátil para guiar usuários de baixa ou nenhuma visão, apenas encontrando na entrada do Metrô e pontos do VLT (figura 6).

Figura 1 – Placa informativa sobre as linhas do VLT.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 2 – Sinalização padrão das entradas e saídas do edifício. Fonte: O autor.



Data: 09/08/2020.

Figura 3 – Sinalização padrão das plataformas de trem, vista do saguão principal.



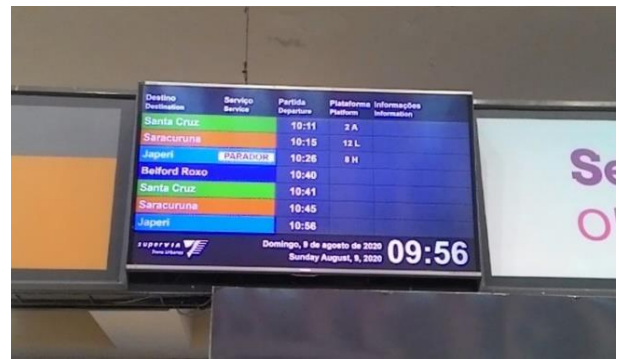
Fonte: O autor. 2020.

Figura 4 – Sinalização dos itinerários dos trens está fixada em um dos pilares, escondida da visão do público.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 5 – Sinalização padrão do itinerário dos trens.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 6 – Vista do saguão principal onde nota-se a falta de piso tátil.



Fonte: O autor. 2020.

4. As Leis, as normas técnicas e o espaço.

Analisando o espaço é possível notar o seu grande déficit em relação aos conceitos de desenho universal.

Não foram encontrados no saguão principal, no subsolo e nas áreas do entorno dentro dos seus portões, o uso de piso tátil e placas em braile, como também sinalização informativa sonora. Os guichês de compra das passagens para os trens (figuras 7, 8, 9 e 10) não são adaptados para pessoas com necessidades especiais (PNE). Todos os guichês possuem o padrão de 1,18 metros de altura.

Figura 7 – Guichês de compra de passagem.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 8 – Guichês de compra de passagem.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 9 – Guichês de compra de passagem exclusivo para cadeirantes, gestantes e idosos.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 10 – Sinalização indicando os guichês de preferenciais.



Fonte: O autor. 2020.

Pelo Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 [5], é regulamentada leis que visam garantir o direito do cidadão cadeirante ou com mobilidade reduzida ao atendimento em guichês, balcões e urnas adaptadas.

“Art. 21. Os balcões de atendimento e as bilheterias em edificação de uso público ou de uso coletivo devem dispor de, pelo menos, uma parte da superfície acessível para atendimento às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, conforme os padrões das normas técnicas de acessibilidade da ABNT”.

Consultando as normas da ABNT - NBR 9050/2015 [6] encontramos o seguinte subitem que discrimina as medidas padrões para balcões.

“9.2.3.4 As bilheterias e balcões de informação acessíveis devem possuir superfície com extensão mínima de 0,90 m e altura entre 0,90 m a 1,05 m do piso acabado, assegurando-se largura livre mínima sob a superfície de 0,80 m. Deve ser garantida aproximação lateral à P.C.R. e circulação adjacente que permita giro de 180°”.

Existe um acesso separado (figura 11) das demais catracas de acesso às plataformas de embarque e desembarque que é exclusivo para idosos, cadeirantes, ciclistas, usuários com crianças de colo, pessoas com mobilidade reduzida e debilidades locomotoras. Nota-se que esse acesso é uma adaptação projetual que resolve a problemática de uma boa

acessibilidade entre as plataformas e o saguão principal.

Figura 11 – Acesso adaptado e exclusivo para usuários idosos, cadeirantes, ciclistas e etc.



Fonte: O autor. 2020.

O acesso ao subsolo do edifício, local onde se concentram a maioria dos serviços prestados à população, se dá por duas rampas largas, porém suas faixas antiderrapantes estão em um estado bem deteriorado e as mesmas não se encontram dentro das normas técnicas de acessibilidade da ABNT - NBR 9050/2015 [6], com patamar de descanso e inclinações dentro do previsto na norma, para usuários PNE ou com mobilidade reduzida (figura 12).

Figura 12 – Rampas de acesso fora da norma.



Fonte: O autor. 2020.

Nota-se também que os corrimãos das rampas de acesso (figura 13) não se encontram no padrão de acessibilidade indicada pela ABNT - NBR 9050/2015 [6]. O corrimão da Central do Brasil tem 94 centímetros de altura,

4 centímetros a mais sugerido pela norma e não possui o corrimão inferior com a altura de 70 centímetros, muito menos, o prolongamento nas suas extremidades.

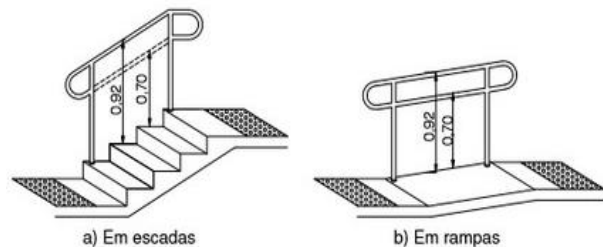
Figura 13 – Corrimão padrão do Edifício da Central do Brasil.



Fonte: O autor. 2020.

As figuras 14 e 15 demonstram detalhes da ABNT - NBR 9050/2015, p.63 [6], para o padrão de corrimões acessíveis e sua sinalização. A altura dos corrimãos devem ser barra dupla e instalados em duas alturas: uma com 0,92m e a outra com 0,70m.

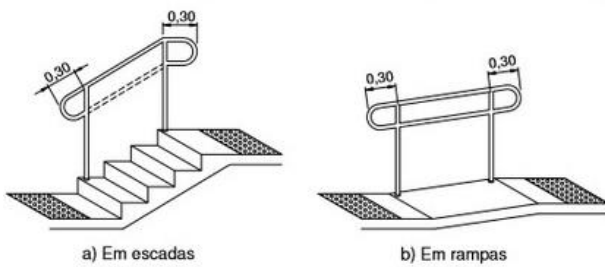
Figura 14 – Exemplificação das alturas dos corrimãos.



Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Prolongamento do corrimão: para que pessoas com dificuldades de locomoção possam utilizar as rampas e escadas com segurança, é imprescindível que os corrimãos laterais se prolonguem por, no mínimo, 30 centímetros antes do início e após o término das mesmas, garantindo que essas pessoas iniciem ou terminem o trajeto pela escada ou rampa apoiadas no corrimão.

Figura 15 - Esquema do prolongamento dos corrimãos.

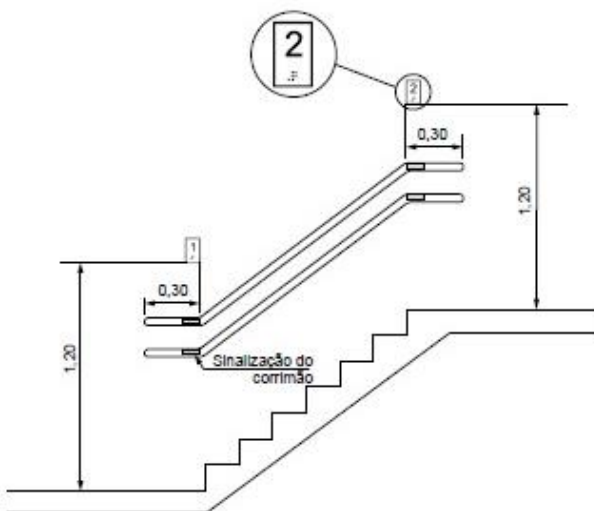


Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

5.4.3 Sinalização de pavimento

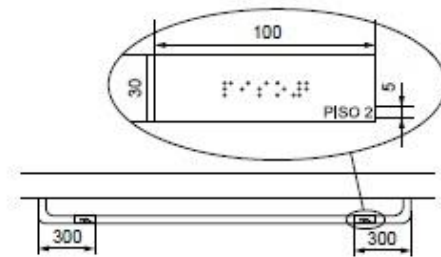
“Os corrimãos de escadas fixas e rampas devem ter sinalização tátil (caracteres em relevo e em Braille), identificando o pavimento. Essa sinalização deve ser instalada na geratriz superior do prolongamento horizontal do corrimão. Na parede a sinalização deve ser visual e, opcionalmente, tátil. Alternativamente, estas sinalizações podem ser instaladas nas paredes laterais”. (Figuras 16 e 17). p.45[6].

Figura 16 - Sinalização de corrimão na parede – Vista lateral



Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Figura 17 - Sinalização de corrimão no prolongamento da barra – Vista Superior.



Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Os banheiros são localizados perto das rampas de acesso ao subsolo e não há nenhuma placa no saguão ou nas entradas do prédio, sinalizando onde esses banheiros se encontram. É necessário ter um conhecimento prévio do espaço ou perguntar para os funcionários da Central ou transeuntes do edifício, para saber onde se encontram.

Os banheiros são dois femininos e um masculino, são pagos, no valor de R\$3,00 e possuem catracas nas entradas (figuras 18 e 19). Dos três, dois são sanitários que possuem sinalização para PNE e são adaptados (um masculino e um feminino), porém não há rampa que possa vencer o pequeno desnível que todos possuem nas entradas. A entrada é fechada por portões com largura suficiente para passar um usuário PNE.

Dentro do banheiro feminino adaptado encontra-se 13 cabines simples e 1 cabine adaptada para usuários PNE (figuras 20 e 21) com barras de suporte e lavatório, ditas acessíveis. Há rampas que vencem os desníveis (figura 22) com corrimão para apoio. Os corredores de circulação são amplos o suficiente para fazer manobra com a cadeira de rodas, porém em nenhuma parte foi encontrado piso tátil para apoio aos usuários com baixa visão ou cegas. Há boa iluminação dentro das cabines, corredores e área das pias.

Em entrevista com as funcionárias do local, que tem função de manter, limpar e recolher a taxa de uso, foi informado que na maioria das vezes os usuários PNE chegam acompanhados de parentes ou conhecidos para ajudar a vencer o pequeno desnível da entrada e dar apoio ao uso do banheiro. O mesmo

ocorre com as outras pessoas com necessidades especiais, e caso algum deles venha sozinho, as próprias funcionárias guiam e ajudam esse usuário. As mesmas disseram que não sabem linguagem dos sinais (libras). Entende-se que esse usuário não tem plena autonomia para o uso do banheiro, sempre necessitando de alguma ajuda para chegar a cabine adaptada.

Figura 18 – Entrada do banheiro feminino com cabine acessível.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 19 – Entrada do banheiro masculino com cabine acessível.



Fonte: O autor. 2020.

Apesar dos esforços em adaptar uma cabine do banheiro para usuários PNE, foi constatado que o mesmo não segue as medidas padrões determinadas pela ABNT – NBR 9050/2015, p. 91 [6].

Há espaço para manobra de uma cadeira de rodas dentro da cabine, com dimensões de 2,33m de largura por 1,348m profundidade, porém a altura máxima da bacia sanitária com assento está com 0,515m, enquanto a norma determina que a altura máxima com assento seja de 0,46m. O afastamento da bacia

sanitária da parede lateral pela norma ABNT - NBR 9050/2015 [6] deve ser de 0,40m, enquanto o afastamento do banheiro da Central do Brasil está em 0,545m. Foi observada também a falta da barra de apoio vertical que consta como padrão pela ABNT - NBR 9050/2015, p. 92 [6]. A altura total do lavatório está em 0,76m e o previsto na norma é de no máximo 0,80m com barras de suporte laterais à cuba (ABNT - NBR 9050/2015, p. 99 [6]). São usados modelos de torneiras e, principalmente, de maçanetas que não seguem um design universal, nem se enquadram no item 4.6.6 da norma, que determina:

Figura 20 – Cabine do banheiro para cadeirantes. Área da bacia sanitária.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 21 – Cabine do banheiro para cadeirantes. Área da cuba.



Fonte: O autor. 2020.

Figura 22 – Rampa de acesso com corrimão



Fonte: O autor. 2020.

Apesar dos esforços em adaptar uma cabine do banheiro para usuários PNE, foi constatado que o mesmo não segue as medidas padrões determinadas pela ABNT – NBR 9050/2015, p. 91 [6].

Há espaço para manobra de uma cadeira de rodas dentro da cabine, com dimensões de 2,33m de largura por 1,348m profundidade, porém a altura máxima da bacia sanitária com assento está com 0,515m, enquanto a norma determina que a altura máxima com assento seja de 0,46m. O afastamento da bacia sanitária da parede lateral pela norma ABNT - NBR 9050/2015[6] deve ser de 0,40m, enquanto o afastamento do banheiro da Central do Brasil está em 0,545m. Foi observada também a falta da barra de apoio vertical que consta como padrão pela ABNT - NBR 9050/2015, p. 92 [6]. A altura total do lavatório está em 0,76m e o previsto na norma é de no máximo 0,80m com barras de suporte laterais à cuba (ABNT - NBR 9050/2015, p. 99 [6]). São usados modelos de torneiras e, principalmente, de maçanetas que não seguem um design universal, nem se enquadram no

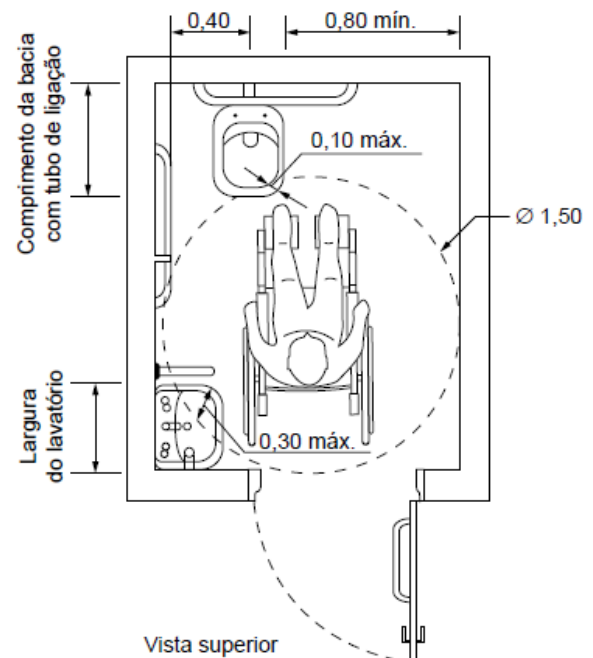
item 4.6.6 da norma [6], que determina:

“Os elementos de acionamento para abertura de portas devem possuir formato de fácil pega, não exigindo firmeza, precisão ou torção do pulso para seu acionamento”.

A norma ABNT NBR 9050/2015 [6] descreve que o sanitário coletivo é de uso de todo o tipo de pessoa, seja ela de mobilidade reduzida ou não. Para tanto, os boxes devem atender as condições do boxe comum, com 0,80m de vão livre nas portas e abrindo para fora, conter uma área livre com no mínimo 0,60m de diâmetro, sendo um deles com a instalação de bacia infantil para uso de pessoas com baixa estatura e crianças. Recomenda-se também a instalação de barras de apoio para o uso de pessoas com mobilidade reduzida.

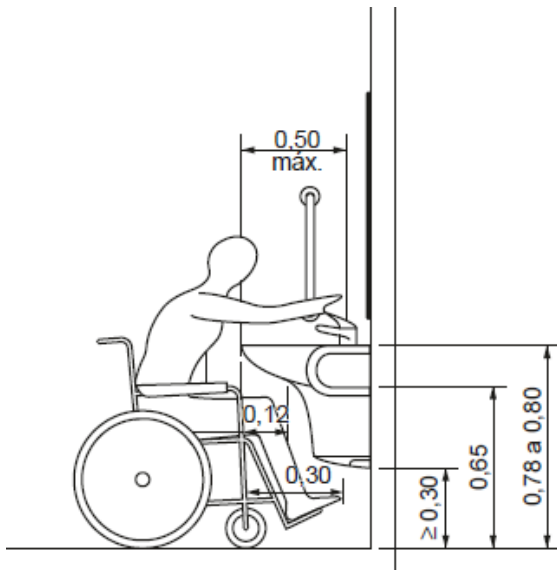
No item 7.5 [6] da norma especifica as dimensões que os sanitários devem ter para atender ao conforto e independência de pessoas em cadeiras de rodas (figura 23 e 24).

Figura 23 – Dimensão mínima para manobra de cadeirantes.



Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Figura 24 – Área de aproximação para uso do lavatório.

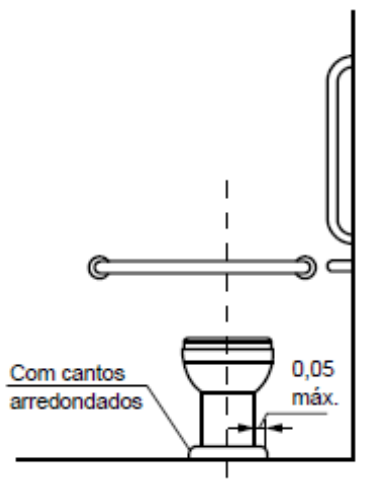


Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

A ABNT – NBR 9050/2015, p.90 [6] também detalha a altura das bacias e assentos sanitários acessíveis conforme as figuras 25 e 26.

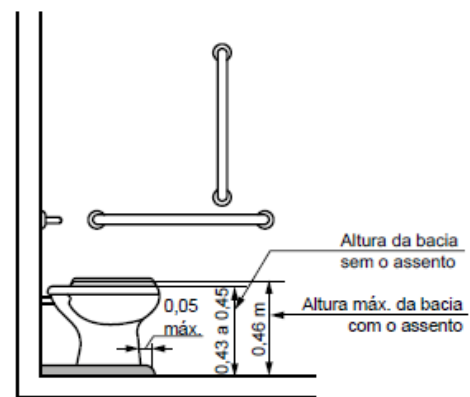
“Devem ter uma altura entre 0,43m e 0,45m do piso acabado, medidas a partir da borda superior sem assento. Essa altura pode ser obtida pela peça sanitária com altura necessária, ou pelo posicionamento das bacias suspensas ou pela execução de um sóculo sob a base da bacia, convencional ou com caixa acoplada, isento de cantos vivos e com sua projeção avançando no máximo 0,05m, acompanhando a base da bacia”

Figura 25 – Esquema sóculo.



Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Figuras 26 – Esquema de altura bacia sanitária



Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

A ABNT – NBR 9050/2015, p.92 [6] detalha as alturas e distâncias que as barras de apoio devem ter no caso de uma bacia convencional. A seguir pode-se observar essas medidas nas vistas lateral direita, lateral frontal, lateral esquerda e tabela de medida dos mesmos, para adultos e crianças (figuras 27, 28, 29 e 30).

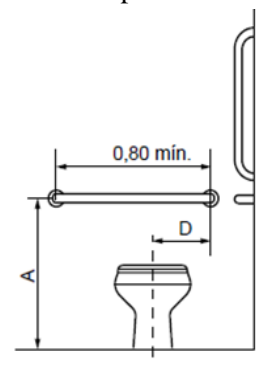
Figura 27 – Vista lateral da altura da barra de apoio.



a) Vista lateral direita

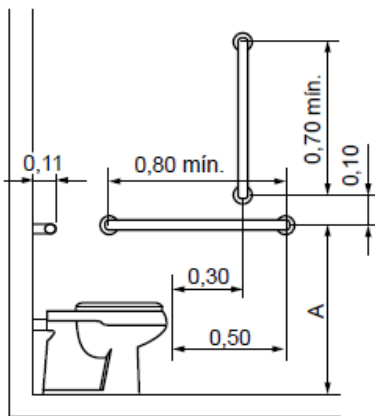
Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Figura 28 – Vista frontal da altura da barra de apoio.



Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Figura 29 – Vista lateral das alturas das barras de apoio.



c) Vista lateral esquerda

Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

Figura 30 – Tabela de alturas e distâncias adulto e infantil.

Legenda		
Cotas	Adulto m	Infantil m
A	0,75	0,60
B	0,40	0,25
C	0,46	0,36
D	0,30	0,15

Fonte: ABNT – NBR 9050/2015 [6].

5. Considerações finais

Após visitas e análises feitas no espaço, podemos afirmar que apesar do Edifício da Central do Brasil ser de grande importância, tanto histórica quanto no dia-a-dia do cidadão carioca, a mesma não se encontra na maioria das diretrizes de Desenho Universal, que garante principalmente a autossuficiência do usuário dentro do seu espaço, seja de um usuário frequente, seja um de passagem rápida.

Analisando de acordo com as diretrizes de Desenho Universal (igualitário, adaptável, óbvio, conhecido, seguro, sem esforço e abrangente) pode-se constatar que o Edifício da Central do Brasil não é igualitário, requer esforço físico e conhecimento prévio para o usuário, por não ser óbvio de uso simples e intuitivo. Os espaços analisados não são adaptáveis por não se encontrarem de acordo

com a ABNT – NBR 9050/2015 [6], principal norma que garante a autossuficiência dos diversos tipos de usuários em qualquer ambiente. Apesar de esses serem os principais pontos críticos em relação ao Edifício da Central do Brasil, o edifício apresenta segurança e é abrangente por ter dimensões suficientes, independentemente do tamanho do corpo, da postura ou mobilidade do usuário.

É interessante observar que a cidade passou por várias obras, reformas, modificações para que pudesse dar um suporte aos megaeventos, ainda recentes da Copa do Mundo de 2014 e da Olimpíada de 2016. Governantes da esfera estadual e municipal justificaram essas obras com a promessa de uma melhoria na qualidade de vida dos habitantes da cidade do Rio de Janeiro, e apesar das promessas é notável a negligência que o espaço da Central do Brasil sofreu nesse período de megaeventos e que hoje em dia sofre por parte da empresa que o administra. O edifício tem grande potencial para até mesmo se tornar referência internacional.

Entretanto a maior parte das falhas apontadas, não se faz necessário grandes obras de infraestrutura, mas sim reformas de pequeno porte, que contemplem aos mais variados tipos de usuários e suas necessidades particulares. Usar a ABNT – NBR 9050/2015 [6] como guia para as reformas e, assim como também, utilizar dos mais variados tipos de sinalização para uma melhor comunicação visual do espaço e dos serviços oferecidos, mapas adaptados que informem as linhas de trens e as suas estações, utilização de avisos sonoros para melhor comunicação do itinerário dos trens, treinamento e capacitação dos funcionários para melhor atender a toda variedade possível de usuários.

Através do pensamento de Desenho Universal é que podemos entender o quanto um equipamento público de grande importância para a cidade, é ou não é acessível, e principalmente, não é pensado para todos. Exigir melhorias e analisar criticamente é um dos principais meios para tornar o espaço mais democrático e acessível para a população.

6. Referências

- [1] CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI Silvana. Desenho Universal: um conceito para todos, p. 8-9, 2016. Disponível em: <https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf> Acesso: 01/09/2020.
- [2] WOODWARD, Sonia. Universal Design 101, p. 1, 2017. Disponível em: <https://www.rickhansen.com/news-stories/blog/universal-design-101#:~:text=The%20basic%20principles%20of%20universal%20design&text=In%201997%2C%20Ronald%20led%20a,of%20environments%2C%20products%20and%20communications> Acesso: 09/09/2020.
- [3] SILVA, Arioaldo Vieira da. Desenho Universal, p. 1. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/desenho-universal/25786>>Acesso: 01/09/2020.
- [4] BRISO Caio Barretto. Central do Brasil: a estação que busca um novo destino para sair da crise, p. 1, 2018. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/central-do-brasil-estacao-que-busca-um-novo-destino-para-sair-da-crise-22929594>> Acesso: 01/09/2020.
- [5] CASA CIVIL - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm> Acesso: 01/09/2020.
- [6] ABNT. Associação Brasileira de Norma Técnicas – Norma NBR 9050. Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro. Terceira Edição 11/09/2015.



Sistema de Tubulações Flexível Como Solução Eficaz para Instalações Hidráulicas

LOURENÇO Arthur, Ferreira; RODRIGUES, Rafael Felipe Teixeira

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão (NPPG)

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 07 Out 2020

Revisão: 08 Out 2020

Aprovação: 15 Out 2020

Palavras-chave:

Instalações Hidráulicas

Tubulações Flexíveis

PEX

Resumo:

O objetivo principal do artigo é apresentar as vantagens e características técnicas do sistema flexível PEX (polietileno reticulado), muito utilizado em outros países, mas ainda incipiente no Brasil, quando comparado aos consagrados e tradicionais sistemas rígidos, como o PVC, o CPVC e as tubulações metálicas, por exemplo. Pelo fato da construção civil ser um mercado muito conservador, as tecnologias flexíveis ainda não despontam entre as mais utilizadas, mas possuem grande potencial de crescimento de uso, já que proporcionam alta produtividade. Além de inegavelmente eficiente, o estudo mostrou que o sistema PEX tem um custo quase 60% inferior quando comparado ao sistema CPVC, amplamente utilizado no Brasil. Em um cenário onde a construção civil preza por qualidade nos serviços, agilidade, redução de desperdícios e redução de custos, o PEX mostrou-se uma boa opção a ser considerada.

1. Introdução

Com tantos avanços tecnológicos hoje no mundo a construção civil não pode ficar de fora. Apesar de já estar em prática no mercado brasileiro desde a década de 90 [1], o sistema de tubulações flexíveis, ainda não é tão conhecido e é pouco utilizado nas construções atualmente. Dependendo do uso final, as tubulações flexíveis podem ser uma boa e eficaz alternativa às tubulações rígidas amplamente utilizadas na maioria das edificações.

No decorrer do artigo abordarei com informações técnicas e ao final, com um estudo de caso, os benefícios dessa tão pouco utilizada tecnologia de tubulações flexíveis.

2. Tecnologia de Tubulação Flexível

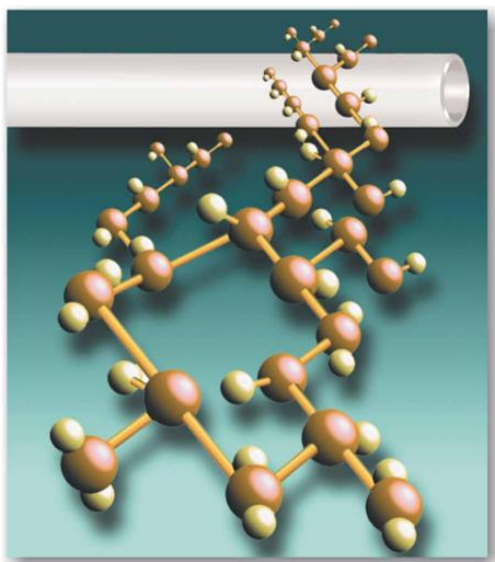
2.1 Como surgiu o Sistema de Tubulações Flexível

O sistema de tubulações flexível PEX é um tipo de instalação hidráulica predial de água quente e fria que usa tubulações flexíveis de PEX (Polietileno Reticulado). As tubulações ficam armazenadas em bobinas com metragens variadas. Esse sistema de tubulações é utilizado no mercado brasileiro desde 1993. [1]

Originalmente desenvolvido na América do Norte em meados de 1984, onde os dutos eram utilizados em um sistema de aquecimento de piso, viu-se potencial de adaptação desse sistema também como transporte de água quente e fria para consumo em residências.

O PEX é feito de Polietileno Reticulado. A reticulação é um processo químico pela qual o polietileno é submetido em sua etapa de fabricação. Esse procedimento transforma o polietileno termoplástico em um novo material chamado polietileno reticulado ou abreviadamente PEX. Esse novo material é mais resistente que o original e possui maior resistência à pressão e a temperatura. Graças as suas características o PEX pode ser uma boa alternativa para instalações prediais de água fria, quente, calefação, água gelada (*fancoil*) e de ar comprimido. [1]

Figura 01 - Imagem ilustrativa das moléculas do PEX



Fonte: Barbi [1]

2.2 Normas técnicas a que está submetido

Com a chegada do Sistema de tubulações flexível PEX ao Brasil e com sua rápida expansão no mercado, o governo viu a necessidade de regulamentar o sistema. Então em maio 2011 surgiu a NBR 15939/2011[2] que por sua vez foi dividida em três partes:

NBR 15939-1/2011 - Parte 1 – Requisitos e métodos de ensaio

NBR 15939-1/2011 - Parte 2 – Procedimentos de Projeto

NBR 15939-1/2011 - Parte 3 – Procedimentos para Instalação

Além da NBR também temos a ISO

15875-1:2003 [3] que trata de Sistemas de tubulações de plástico para instalações de água quente e fria - Polietileno reticulado (PE-X)

Vale mencionar também, apesar de não se restringir as tubulações PEX, à NBR 5626 - Instalação predial de água fria. [4]

2.3 Porque utilizar?

Devido às características adquiridas em seu processo de fabricação, que tornam o PEX mais resistente a temperatura, pressão, e a reações químicas, este se tornou um material especialmente indicado para transporte de água fria e quente. Atualmente no Mercado brasileiro, os fabricantes trabalham com tubulações em formato de bobinas de 50, 100, 120 e 200 metros e com tubulações e barras, apesar dessa última modalidade ser a menos comum. As dimensões das bitolas variam entre 12, 16, 20, 25, 32 e 40 mm, dependendo do fabricante. A Tigre, por exemplo, trabalha com bobinas de 50 metros, para tubulações de 25 e 32 mm de diâmetro e bobinas de 100 metros para tubulações de 16 e 20 mm de diâmetro. O fabricante Amanco, segue a mesma lógica do fabricante Tigre. O fabricante Barbi, trabalha de forma ligeiramente distinta, atuando no mercado com bobinas de 50 metros para tubulações com 25, 32 e 40 mm de diâmetro, bobinas de 120 metros, para tubulações de 20 mm de diâmetro e bobinas de 200 metros para tubulações de 12 e 16 mm de diâmetro. A Barbi também trabalha com tubulações em barra. As barras são fornecidas com uma dimensão única de 5,8 metros para tubulações de 16, 20, 25, 32 e 40 mm de diâmetro. O fabricante Astra [5], também utiliza medias diferenciadas em suas tubulações, trabalhando com bobinas de 100 metros para tubulações de 25 e 32 mm de diâmetro e bobinas de 200 metros para tubulações de 16 e 20 mm de diâmetro. O fabricante também trabalha com tubulações em barra, que são fornecidas com uma dimensão única de 5,8 metros para tubos com 16, 20 e 25 mm de diâmetro. Dos fornecedores citados, ambos trabalham com tubulações PEX monocamada e multicamada.

2.4 Tipos de tubulação PEX

Existem dois tipos de tubulação PEX, o monocamada e o multicamada. Ambos servem para transporte de água fria e quente e apresentam algumas características distintas.

Características da tubulação Monocamada:

- Material leve – Facilita o transporte, a estocagem e a instalação;
- Menos perda de material – Os tubos podem ser cortados em qualquer tamanho sem que sobrem pequenos pedaços;
- Baixa perda de calor – A baixa condutividade térmica permite manter a temperatura da água por longos períodos;
- Redução do uso de conexões – Graças a flexibilidade das tubulações conexões podem ser eliminadas utilizando o próprio tubo para mudanças de direção;
- Alta resistência química e à corrosão – Suporta a agressão de águas ácidas ou alcalinas sem qualquer alteração desde que dentro de parâmetros tabelados;
- Pureza e atoxidade – Não transmite gosto ou odor à água;
- Suporta uma pressão máxima de 60m.c.a à 80c°.

Figura 02 - Tabela com propriedades das tubulações de PEX monocamada

Propriedade do tubo	Valor	Unidade
Coefficiente de dilatação	1,4x10 ⁻⁴	m/m°C
Temperatura de serviço	80	°C
Temperatura de pico	95	°C
Pressão de serviço	60	mca
Rugosidade	0,004	
Condutividade térmica	0,35	w/m°C
Densidade	938	kg/m ³

Fonte: Tigre [6]

Características da tubulação Multicamada:

- Material leve – Facilita o transporte, a estocagem e a instalação;
- Menos perda de material – Os tubos podem ser cortados em qualquer tamanho sem que sobre pequenos pedaços;

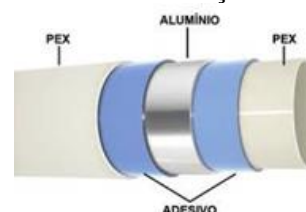
- Barreira de oxigênio – Devido à camada de alumínio, proporciona segurança ao conduzir produtos químicos;
- Forma estável – Devido à alma de alumínio em seu interior, uma vez conformado, mantém seu formato;
- Baixa rugosidade – Proporciona baixa perda de carga ao longo da linha;
- Baixa perda de calor – A baixa condutividade térmica permite manter a temperatura da água por longos períodos;
- Redução do uso de conexões – Graças a flexibilidade das tubulações conexões podem ser eliminadas utilizando o próprio tubo para mudanças de direção;
- Alta resistência química e à corrosão – Suporta a agressão de águas ácidas ou alcalinas sem qualquer alteração desde que dentro de parâmetros tabelados;
- Pureza e atoxidade – Não transmite gosto ou odor à água;
- Suporta uma pressão máxima de 100m.c.a à 95c°;
- Sua camada de alumínio possui solda “*Butt-Weld*” (solda de topo), que lhe confere uma resistência superior a outras formas de fabricação.

Figura 03 - Tabela com propriedades das tubulações de PEX multicamada

Propriedade do tubo	Valor	Unidade
Coefficiente de dilatação	2,3x10 ⁻⁵	m/m°C
Temperatura de serviço	95	°C
Temperatura de pico	110	°C
Pressão de serviço	100	m.c.a.
Rugosidade	0,004	
Condutividade térmica	0,35	w/m°C
Densidade	1470	kg/m ³

Fonte: Tigre [6]

Figura 04 - Camadas tubulação PEX multicamada



Fonte: Tigre [6]

Figura 05 - Exemplo de instalação utilizando tubulações de PEX



Fonte: Tigre [6]

2.5 Formas de armazenamento das tubulações flexíveis PEX

Apesar de o PEX também ser disponibilizado em barras por alguns fabricantes, sua principal vantagem quanto ao armazenamento e transporte, aparece quando o PEX é adquirido em bobinas. Se utilizarmos como exemplo os métodos de instalações hidráulicas prediais convencionais, com a utilização de tubulações rígidas de PVC, CPVC e tubulações de ferro, por exemplo. As bobinas de PEX são fornecidas em metragens muito superiores a estes e ocupam um espaço significativamente menor. (Figura 06)

Figura 06 – Exemplo de Método armazenamento de tubulação PEX



Fonte: Barbi [1]

Em resumo, com as tubulações flexíveis PEX, pode-se ter muito mais metragem de tubulação por m² de armazenamento. Isso em um canteiro de obras pode ser um ponto-chave, visto que locais de armazenamento em canteiros de obras muitas vezes são enxutos e necessitam de dinamismo e agilidade. Além das vantagens de ocupar menos espaço no canteiro também podemos citar as vantagens

no deslocamento horizontal e vertical.

O transporte horizontal das bobinas é mais rápido e menos trabalhoso se comparado ao transporte de tubos de PVC, por exemplo, que só são fornecidos em barras e necessitam de espaço para serem transportados. Diferentes destes o transporte das bobinas pode ser feito de forma muito mais eficiente, ocupando menos espaço no deslocamento, já que ocupa praticamente a área de uma pessoa, além da possibilidade de se transportar muito mais metros de tubo em apenas um deslocamento. O que não acontece com as tubulações de PVC, que vêm em barras com metragens bem reduzidas.

O transporte vertical não é diferente. As tubulações convencionais, PVC, CPVC e tubulações de ferro, necessitam de espaço para transporte. Por mais que exista a possibilidade de realizar os recortes nos tubos antes de transportá-los, este acabaria sendo um processo demorado. Para isso, seria preciso medir o local de instalação, medir a dimensão necessária para o recorte antes de transportar as tubulações, dar início ao transporte, instalar os tubos e voltar para o local de armazenamento para repetir o mesmo processo. Com o PEX também é necessário realizar a medição local e da quantidade de tubulação necessária para cada ambiente, mas como as bobinas tem muitos metros de tubo a mais que os sistemas convencionais, esse processo é mais rápido.

2.6 Tipos de instalações e conexões

Hoje, no Brasil, estão disponíveis, basicamente 3 modalidades de conexões para tubulações flexíveis: crimpagem, anel deslizante e engate rápido.

Para cada modalidade, existe uma ferramenta específica para uma correta instalação das tubulações e conexões. Apesar de fabricantes diferentes utilizarem ferramentas com a mesma finalidade, alguns utilizam nomenclaturas diferenciadas para suas ferramentas. Como, por exemplo, o Fabricante Amanco utiliza a “Tesoura Corta Tubo” para realizar o corte das tubulações. Mesma nomenclatura adotada pelo fabricante Barbi, para a ferramenta de mesma finalidade,

enquanto que o fabricante Tigre, utiliza o “Alicate de Corte”. Ambas as ferramentas têm formato diferente, porém, exercem a mesma função.

Para consultar os tipos de ferramentas necessárias para cada tipo de instalação com uma descrição de suas funções, consultar: ANEXO A – Tabela 01 – Tabela de Ferramentas

As ferramentas podem ser adquiridas em formatos de kits prontos, ou em peças a vulso. Os kits contêm as ferramentas necessárias para cada tipo de instalação. Logo, antes de adquirir os kits, é necessário definir que tipo de instalação será seguida.

Figura 07 – Kit de Ferramentas para instalação de tubulação flexível PEX contendo alicate alargador com expansores, prensa média para anel deslizante e tesoura corta tubo



Fonte: Amanco [7]

2.7 Instalação tipo *Push-Fit* ou Engate Rápido

Nesse método basta empurrar o tubo para dentro da conexão e gira-la, para completar a instalação. Como garantia de que a tubulação está bem fixada, basta puxa-la para fora da conexão. Para isso é necessário seguir um procedimento para garantir que a tubulação está bem fixada. Caso seja necessário é possível desmontar a conexão e retirar o tubo da mesma para sua reutilização, já que esse tipo de engate não utiliza nenhum tipo de soldagem ou produto químico de fixação. Atualmente no mercado brasileiro existem dois fornecedores que trabalham com esse tipo de conexão, Tigre e Amanco. Ambos possuem o mesmo método de instalação e as

mesmas ferramentas.

Para a instalação realize o corte da tubulação na dimensão necessária utilizando o cortador de tubo (figura 01 – Tabela 01). Insira o calibrador/chanfrador (figura 02 – Tabela 01) no tubo até o limite da ferramenta e depois gire. Isso fará um chanfro no interior do tubo, facilitando à entrada da conexão. Verifique se o acoplador está encaixado na conexão (peça que permite a desmontagem da conexão) e por fim insira o tubo na conexão, através do espiao (furo de checagem). Certifique-se de que o tubo foi introduzido até o final na peça.

2.8 Instalação tipo Anel deslizante

Esse método utiliza esforço mecânico para unir tubulação e conexão. Para a instalação, corte um trecho da tubulação na dimensão necessária. Com o auxílio da tesoura corta tubo (figura 04 – Tabela 01). Insira o anel deslizante (peça metálica que realizará a união entre tubo e conexão) na ponta do tubo. Posicione o alicate alargador (figura 06 – Tabela 01) na ponta do tubo e realize uma pulsão com a ferramenta afim de alarga-lo (isso facilitará a entrada da tubulação na conexão). Deixe um espaço de aproximadamente 2 mm entre o final do tubo e a conexão. Com o auxílio da prensa media de anel deslizante (figura 05 – Tabela 01) encaixe tudo e conexão e vá pressionando ambos até que o anel deslizante encoste na conexão.

2.9 Instalação tipo Crimpagem

Para esse método são necessárias ferramentas específicas para o trabalho. Caso contrário, podem ocorrer vazamentos futuros nas conexões. Vale ressaltar que o método de crimpagem também pode ser utilizado em sistemas de tubulação de gás, devido a sua eficácia na vedação da tubulação. A crimpagem consiste em conectar tubulação e conexão, e com o auxílio de um alicate crimpador, pressionar a parte metálica que já vem acoplada na conexão, contra a tubulação. Esse processo, se bem feito, garantirá a vedação da tubulação. [6]

Para a instalação, corte um trecho da tubulação na dimensão necessária com o

auxílio do alicate corta tubo (figura 08 – Tabela 01), basta utilizar os anéis de crimpagem (figura 10 – Tabela 01), correspondentes ao diâmetro do tubo que será utilizado. Com o auxílio do alicate crimpador (figura 09 – Tabela 01), insira o calibrador/chanfrador (figura 11 – Tabela 01) no tubo até o limite da ferramenta e depois gire. Isso fará um chanfro no interior do tubo, facilitando à entrada da conexão. Insira o tubo na conexão, através do espião (furo de checagem), certifique-se de que o tubo foi introduzido até o final na peça; utilize o alicate crimpador para fazer a crimpagem da conexão do tubo, fixando-as assim definitivamente. O alicate deve ser totalmente fechado a fim de garantir a estanqueidade.

Caso seja necessário realizar algum tipo de curvatura nas tubulações o curvador deverá ser utilizado. Ele garante que as tubulações serão curvadas da forma correta. Para cada diâmetro existe um grau máximo de curvatura (figuras 08 e 09).

Figura 08 - Tabela com propriedades das tubulações de PEX monocamada

Diâmetro do Tubo (mm)	Raio de Curvatura (mm)
16	65
20	100
25	120
32	160

Fonte: Tigre [6]

Figura 09 - Tabela com propriedades das tubulações de PEX multicamada

Raios Mínimos de Dobragem em mm (em função do utensílio)	
Dimensão do tubo (mm)	Raio com curvatura (mm)
16	64
20	80
25	100
32	128

Fonte: Tigre [6]

Figura 10 – Exemplo de execução de curvatura de tubo utilizando o curvador



Fonte: Tigre [6]

2.10 Instalação em Alvenaria

Para as tubulações monocamada e multicamada embutidas na alvenaria é opcional a utilização de tubos bainha, eles ajudam na identificação das tubulações de água fria e quente. Também é possível utilizar fitas nas cores azul e vermelho, distribuídas ao longo do percurso da tubulação, para tal identificação.

Uma outra forma de instalação é com a utilização de conduits, semelhante a uma instalação elétrica. Os conduítes podem ser os mesmos utilizados nas instalações elétricas desde que com um diâmetro maior que o do tubo PEX. A principal vantagem desse método é a possibilidade de troca dos tubos PEX sem a necessidade de quebrar a alvenaria. Essa instalação é simples, bastando passar o tubo bainha primeiro na alvenaria, respeitando os mesmos graus de curvatura da tubulação flexível PEX e posteriormente passar a tubulação por dentro dos conduítes até o destino final.

Figura 11 – Exemplo de instalação de tubo bainha em alvenaria



Fonte: Tigre [6]

Para as instalações em alvenaria recomenda-se a utilização do joelho removível. Essa conexão facilitará futuros reparos, podem ser removido da sua carenagem.

Quando instalado, o tubo bainha deve ficar por dentro da capa do joelho removível

para facilitar a inserção da tubulação flexível PEX no joelho. ([6])

Figura 12 - Joelho Removível / Instalação do Joelho Removível



Fonte: Tigre [6]

2.11 Instalação em Drywall

A instalação em Drywall segue a mesma recomendação da instalação em alvenaria. Uma pequena observação quanto ao joelho removível é que este deve ser fixado em um dos montantes junto com as suas porcas e parafusos.

Figura 13 - Exemplo de instalação de joelho removível em montante



Fonte: Tigre [6]

2.12 Instalação passando por elementos estruturais

Apesar das tubulações flexíveis PEX não sofrerem muita dilatação térmica, elas devem ter passagem livre em elementos estruturais como vigas, pilares e lajes. Pequenos pedaços de PVC, por exemplo, podem ajudar com essas passagens.

Figura 14 - Exemplo de tubulação passando pela viga



Fonte: Tigre [6]

Figura 15 - Exemplo de tubulação passando pela laje



Fonte: Tigre [6]

2.13 Encontro da tubulação flexível PEX com outros tipos de tubulação rígida (Prumadas)

A alimentação predial é feita a partir das prumadas. Para que as tubulações flexíveis PEX atuem como o ramal de distribuição em cada pavimento, uma conexão entre essas tubulações deve ser realizada. Nesse caso, na derivação natural existente entre a prumada e o pavimento é utilizado um conector de transição que migrará o tipo de tubulação rígida para a tubulação flexível PEX. Esse conector de transição é utilizado independente do tipo de tubulação utilizada na prumada, CPVC, PVC, tubulação de ferro, etc.

2.14 Alimentação do Sistema de tubulação PEX

Para as instalações ponto a ponto, que são instalações derivadas de um quadro de distribuição, recomenda-se a utilização do módulo de distribuição ou *Manifold*. Esse módulo faz a interface com outros sistemas, serve de terminal para as tubulações PEX e realiza o abastecimento hidráulico do local. As vantagens desse módulo são inúmeras, mas a principal é que cada ponto do seu ambiente terá uma alimentação individual.

O módulo de distribuição se equipara a um quadro de disjuntores de um sistema elétrico. Facilita a manutenção, reduz o

número de conexões exigidas, concentra os registros em um só ponto, pode ser instalado na vertical e na horizontal e caso seja necessário um maior número de saídas hidráulicas, basta unir módulo com módulo até que se atinja a quantidade necessária.

Figura 16 - Módulo Distribuidor ou *Manifold*



Fonte: Amanco [7]

Figura 17 - Módulo Distribuidor ou *Manifold* ampliado com outro modulo



Fonte: Tigre [6]

2.15 Manutenção Preventiva/Corretiva

Instalações ponto a ponto permitem uma rápida manutenção sempre que necessário (Tigre [3]). Caso algum tubo seja danificado basta desligar os registros, desconectar a conexão do módulo distribuidor/*manifold* e do ponto final de uso, cortar o tubo da ambas as conexões, retirar todo o trecho da tubulação, e inserir a nova tubulação junto com suas conexões. (Figura 18).

Figura 18 – Exemplo de corte de tubulação ligada ao Módulo de Distribuição/ *Manifold*



Fonte: Tigre [6]

2.16 Estudo de Caso

Seguindo as informações disponibilizadas nesse artigo, elaborou-se um estudo de caso, comparando as bobinas de tubo flexível, PEX e os tubos rígidos vendidos em barras de CPVC. Este último foi escolhido devido a sua boa aceitação no mercado.

O CPVC necessita de um adesivo plástico para a sua completa instalação. Para calcular a quantidade correta de adesivo plástico, foi utilizado uma tabela onde deve ser levado em consideração a quantidade de juntas da tubulação e o diâmetro da mesma, para chegar ao quantitativo final em gramas.

Figura 19 - Tabela de Consumo de Adesivo Gramas/Junta

ADESIVO PLÁSTICO CPVC	
Diâmetros (mm)	Gramas/junta
15	2,0
22	3,0
28	4,0
35	4,5
42	5,0
54	5,5
73	7,0
89	8,0
114	10

Fonte: Amanco [7]

No projeto de estudo foram contabilizadas 66 juntas, totalizando 330 gramas de adesivo plástico. Para cada encontro entre tubo e conexão são considerados duas juntas, por exemplo, para um joelho de 90.º consideram-se 04 juntas, pois o adesivo plástico deve ser aplicado, tanto na ponta do tubo quanto no interior da

conexão. Essa dupla aplicação, se bem feita, garante a sua estabilidade.

Foi elaborado um estudo em formato isométrico, para melhor compreensão de todo o conjunto hidráulico, tanto das instalações de CPVC quanto das instalações utilizando as bobinas de tubo flexível PEX.

O local de estudo é o projeto de um banheiro multifamiliar existente situado em um edifício de 10 andares com 4 apartamento por andar, cujas prumadas de água quente (AQ) e água fria (AF), são de CPVC. É deste trecho que as instalações irão partir, cada uma seguindo para o chuveiro, bacia sanitária e lavatório. É importante ressaltar que por ser um estudo comparativo, foi adotado o mesmo caminho para as tubulações em ambos os casos, independente do tipo de tubulação, utilizado bem como ambas as instalações serão consideradas embutidas na alvenaria. Dessa forma o estudo ficará bem claro, objetivo e sem mudanças bruscas que poderiam pesar o resultado final para uma ou outra tipologia de instalação.

Para consultar o projeto isométrico verificar o anexo: ANEXO B - Projeto Isométrico de Tubulação Rígida CPVC

Para o segundo estudo de caso, o material adotado foi o tubo flexível PEX (Polietileno Reticulado), seguindo o mesmo padrão do primeiro estudo utilizando o tubo rígido CPVC. O padrão de instalação adotado foi o anel deslizante. Para consultar o projeto isométrico verificar o anexo: ANEXO C – Projeto Isométrico de Tubulação Flexível PEX

Após o levantamento dos materiais foi realizada uma pesquisa de mercado. Para o estudo de caso utilizando a tubulação rígida CPVC, um dos revendedores da Amanco forneceu os valores para a venda dos materiais, no dia 14/09/2020 na cidade do Rio de Janeiro, para a condição de pagamento à vista, considerando os materiais dispostos na Tabela 02.

Tabela 02 – Quantitativo de Materiais Tubulação

QUANTITATIVO DE MATERIAIS					
MATERIAL ADOTADO: CPVC					
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QTDE	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
1	JOELHO 90º FF SUPER CPVC DN22	PEÇA	8	R\$ 2,63	R\$ 21,04
2	TE FFF SUPER CPVC DN22	PEÇA	2	R\$ 3,50	R\$ 7,00
3	CONNECT TRANS FM SUPER CPVC DN22X1/2"	PEÇA	10	R\$ 16,35	R\$ 163,50
4	CONNECT TRANS FM SUPER CPVC DN42X1/2"	PEÇA	4	R\$ 35,22	R\$ 140,88
5	TE FFF SUPER CPVC DN42	PEÇA	2	R\$ 36,52	R\$ 73,04
6	JOELHO 90º FF SUPER CPVC DN42	PEÇA	1	R\$ 22,53	R\$ 22,53
7	BUCHA DE REDUÇÃO 42X22MM CPVC	PEÇA	2	R\$ 25,15	R\$ 50,30
8	REGISTRO MONOCOMANDO DE 1/2"	PEÇA	1	R\$ 303,78	R\$ 303,78
9	REGISTRO DE GAVETA 3/4"	PEÇA	1	R\$ 35,21	R\$ 35,21
10	REGISTRO DE GAVETA 1.19/16	PEÇA	1	R\$ 30,59	R\$ 30,59
11	TUBO SUPER CPVC 22MM	METRO	10,86	R\$ 27,61	R\$ 108,84
12	TUBO SUPER CPVC 42MM	METRO	3,63	R\$ 101,60	R\$ 203,30
13	ADESIVO CPVC	GRAMAS	330	R\$ 52,90	R\$ 52,90
TOTAL DA PROPOSTA					R\$ 1.212,91

Rígida CPVC.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o estudo de caso utilizando a tubulação flexível PEX, um dos revendedores da Amanco forneceu os valores para a venda dos materiais, no dia 17/09/2020 na cidade do Rio de Janeiro, para a condição de pagamento à vista, considerando os materiais dispostos na Tabela 03.

Tabela 03 – Quantitativo de Materiais Tubulação Flexível PEX.

QUANTITATIVO DE MATERIAIS					
MATERIAL ADOTADO: PEX					
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QTDE	PREÇO UNIT.	PREÇO
1	CONNECT TRANSIÇÃO M PEX DN16X1/2"	PEÇA	14	R\$ 10,17	R\$ 142,38
2	REGISTRO DE GAVETA DN 16	PEÇA	2	R\$ 34,85	R\$ 69,69
3	TÊ PEX DN16	PEÇA	4	R\$ 24,55	R\$ 98,18
4	REGISTRO MONOCOMANDO DE 1/2"	PEÇA	1	R\$ 303,78	R\$ 303,78
5	TUBO PEX MONOCAMADA DN16	METRO	16,14	R\$ 63,50	R\$ 63,50
6	TUBO BAINHA AZUL DN 16	METRO	16,14	R\$ 37,00	R\$ 37,00
TOTAL DA PROPOSTA					R\$ 714,53

Fonte: Elaborado pelo autor

3 Considerações finais

O PEX apresenta características benéficas para ser amplamente utilizado na construção civil.

O mercado atual necessita de tecnologias que agilizem processos, reduzam serviços, aumentem a produtividade, melhorem processos e que possibilitem a redução de custos. Com base no exposto neste artigo é possível afirmar que as tubulações flexíveis PEX, se enquadram bem nesse cenário. Das características do material já apresentadas, se considerarmos apenas as suas duas principais, flexibilidade e o número reduzido no uso de conexões, já é possível identificar algumas vantagens significativas em relação às tubulações rígidas, dependendo do uso final, tais como, redução de custos, redução de desperdícios, agilidade de instalação, redução do uso de conexões, pois o próprio tudo pode

ser utilizado para a mudança de direção do ramal em casos específicos e consequentemente um aumento na produção.













Conclui-se então que a tecnologia de tubulação flexível, mostra-se muito promissora, principalmente quando comparada há um sistema de tubulação rígido amplamente utilizado no mercado brasileiro atualmente, o CPVC. Como foi possível notar no estudo de caso apresentado, dividindo o valor do orçamento do PEX pelo orçamento do CPVC, para obtermos a porcentagem de diferença entre ambos, teremos um custo 58,9% mais barato na tubulação flexível em compração com a tubulação rígida. Logo, dependendo do uso final é seguro afirmar que pode ser mais vantajoso optar pela utilização da tubulação flexível PEX no lugar da tubulação rígida, devido a sua efetividade como instalação hidráulica e sua viabilidade econômica financeira atraente.

4 Referências Bibliográficas

- [1] BARBI. Tubos e Conexões PEX Barbi 5.º Edição. Disponível em: <<http://www.barbidobrasil.com.br/pdfs/linha-pex-barbi.pdf>> Acessado em: 02/02/2020
- [2] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15939-1/2011 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria - Polietileno reticulado (PE-X). Parte 1 - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro 2011
- [3] ISO. Organização Internacional para Padronização. ISO 15875-1: 2003 Sistemas de tubulação de plásticos para instalações de água quente e fria - Polietileno reticulado (PE-X)
- [4] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5626 - Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro 2020
- [5] ASTRA. Manual Técnico Astra PEX Sistemas Hidráulicos. Disponível em: <<http://www.astra-sa.com.br/arquivos/pdf/manual-tecnico-astrapex.pdf>> Acessado em: 14/02/2020
- [6] TIGRE. Predial PEX Tigre Monocamada / Multicamada Catálogo Técnico 2020. Disponível em: <<https://www.tigre.com.br/themes/tigre2016/downloads/catalogos-tecnicos/ct-predial-pex.pdf>> Acessado em: 30/01/2020
- [7] AMANCO. Linha Amanco PEX Manual Técnico 2015. Disponível em: <http://assets.production.amanco.com.br.s3.amazonaws.com/uploads/gallery_asset/file/38/Manual-PEX-2015-WEB-FINAL.pdf> Acessado em: 30/01/2020

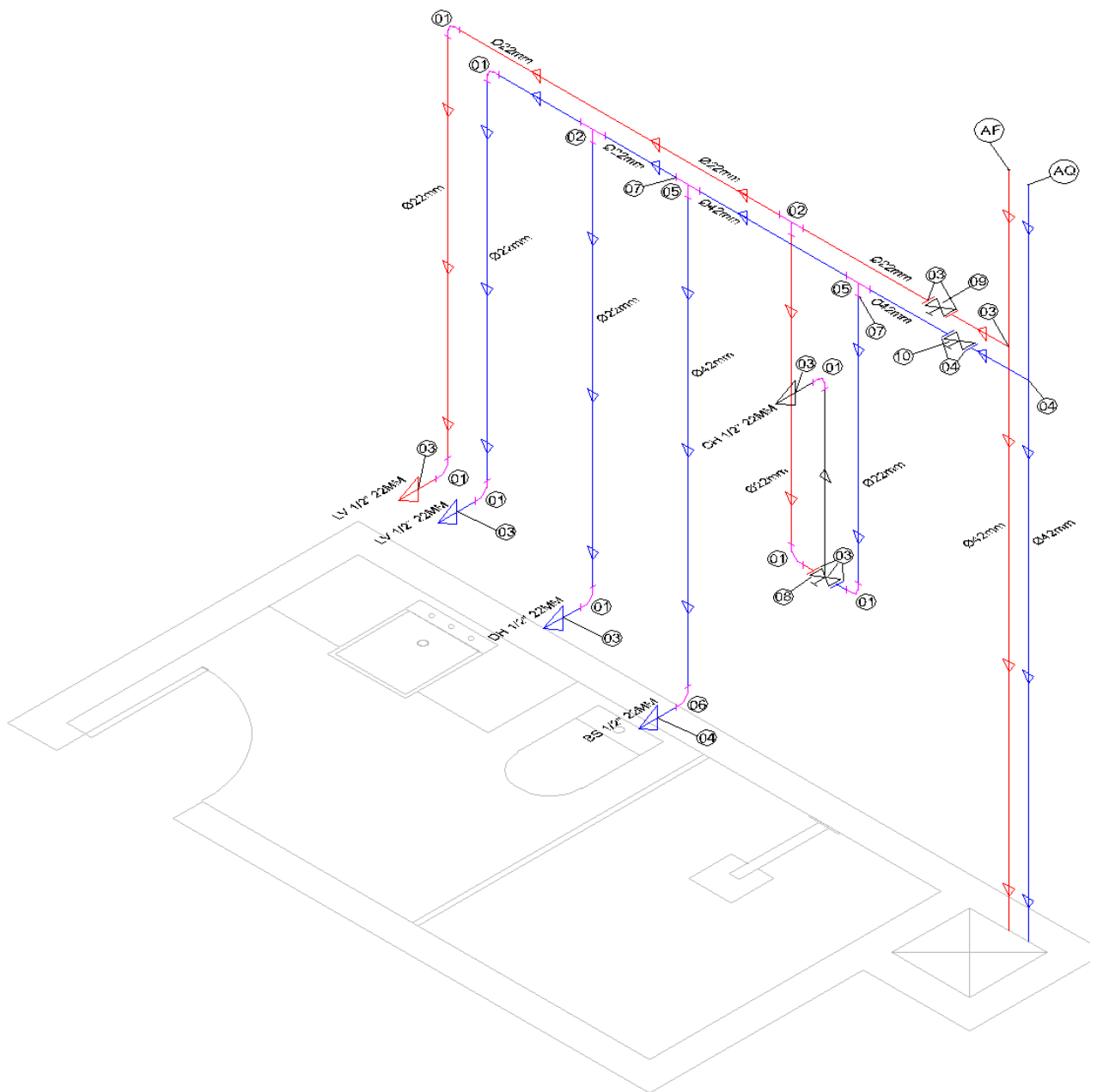
5 Anexos

ANEXO A – Tabela 01 – Tabela de Ferramentas

TABELA DE FERRAMENTAS			
FERRAMENTAS PARA INSTALAÇÃO TIPO PUSH-FIT OU ENGATE RÁPIDO			
FIGURA 01		ALICATE CORTA TUBO	UTILIZADO PARA REALIZAR CORTES NAS TUBULAÇÕES (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FIGURA 02		CALIBRADOR/ CHANFRADOR	UTILIZADO PARA ALARGAR A TUBULAÇÃO FACILITANDO A LIGAÇÃO ENTRE TUBO E CONEXÃO (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FIGURA 03		CURVADOR	UTILIZADO PARA CURVAR AS TUBULAÇÕES (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FERRAMENTAS PARA INSTALAÇÃO TIPO ANEL DESLIZANTE			
FIGURA 04		TESOURA CORTA TUBOS	UTILIZADO PARA REALIZAR CORTES NAS TUBULAÇÕES (FONTE: CATÁLOGO AMANCO 2020)
FIGURA 05		PRESA MÉDIA DE ANEL DESLIZANTE	TEM COMO FUNÇÃO UNIR TUBULAÇÃO E CONEXÃO COM O ANEL DESLIZANTE (FONTE: CATÁLOGO ASTRA 2020)
FIGURA 06		ALICATE ALARGADOR DE TUBOS	UTILIZADO PARA ALARGAR A TUBULAÇÃO PARA QUE ESTA ENTRE DE MANEIRA MAIS FÁCIL NA CONEXÃO (FONTE: CATÁLOGO AMANCO 2020)
FIGURA 07		CURVADOR	UTILIZADO PARA CURVAR AS TUBULAÇÕES (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FERRAMENTAS PARA INSTALAÇÃO TIPO CRIMPAGEM			
FIGURA 08		ALICATE CORTA TUBO	UTILIZADO PARA REALIZAR CORTES NAS TUBULAÇÕES (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FIGURA 09		ALICATE CRIMPADOR	UTILIZADO PARA REALIZAR A CRIMPAGEM DA CONEXÃO COM O TUBO. O ALICATE PRECIONA A PEÇA METÁLICA DA CONEXÃO NO TUBO, FINALIZANDO A UNIÃO DE AMBOS (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FIGURA 10		ANEIS DE CRIMPAGEM	UTILIZADO PARA REALIZAR A CRIMPAGEM DA CONEXÃO COM O TUBO. DEPENDENDO DO DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO, EXISTE UM ANEL DE CRIMPAGEM ESPECÍFICO PARA REALIZAR A UNIÃO CORRETA EM CONEXÃO E TUBULAÇÃO. (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FIGURA 11		CALIBRADOR/ CHANFRADOR	UTILIZADO PARA ALARGAR A TUBULAÇÃO FACILITANDO A LIGAÇÃO ENTRE TUBO E CONEXÃO (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)
FIGURA 12		CURVADOR	UTILIZADO PARA CURVAR AS TUBULAÇÕES (FONTE: CATÁLOGO TIGRE 2020)

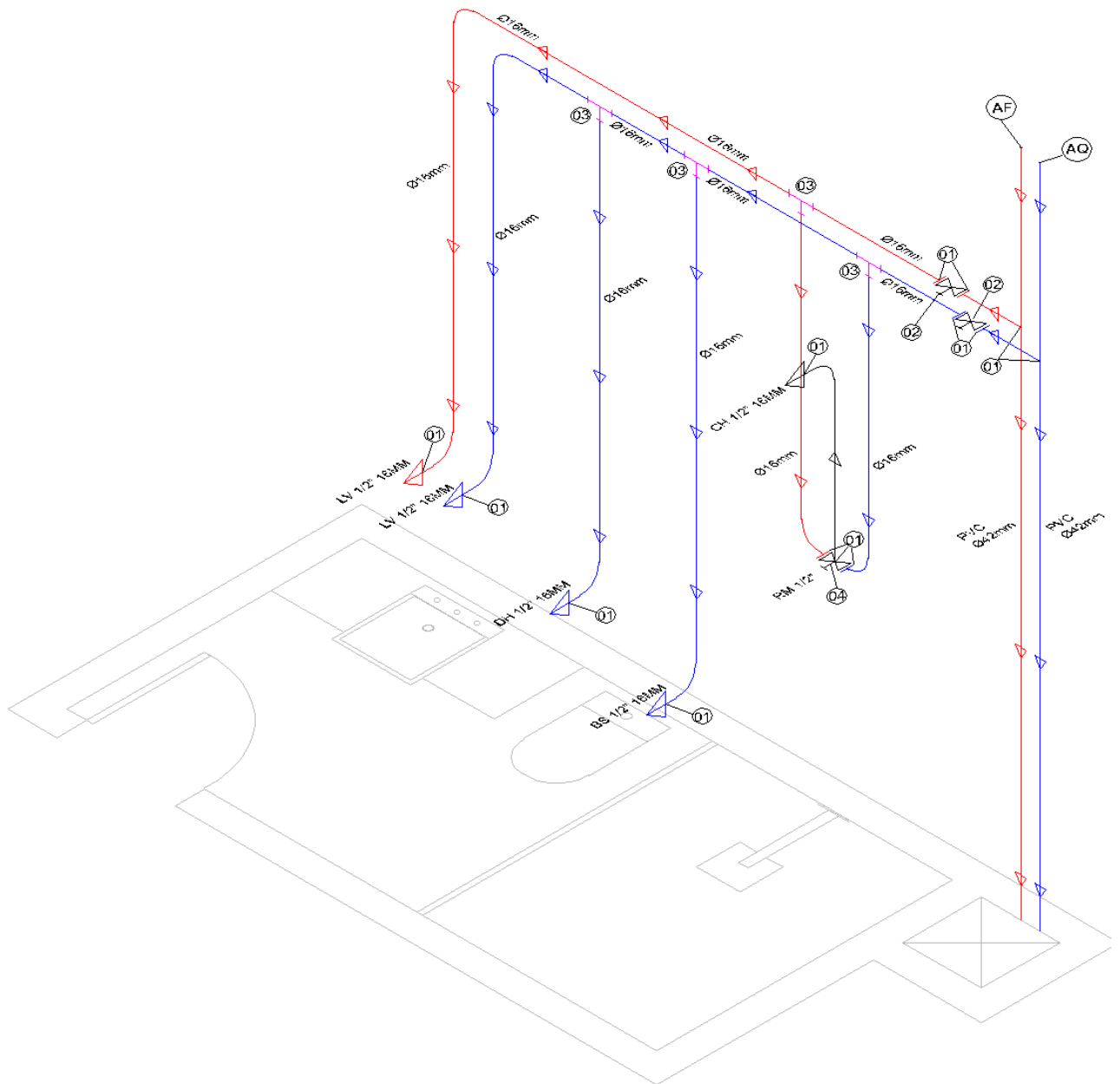
Fonte: O autor baseado em Tigre [6], Amanco [7] e Astra [5]

ANEXO B – Projeto Isométrico de Tubulação Rígida CPVC



Fonte: O Autor

ANEXO C – Projeto Isométrico de Tubulação Flexível PEX



Fonte: O Autor



Riscos e Desafios no Desenvolvimento de Parques Eólicos no Brasil

FIALHO, André; HERVÉ, Márcio

Gestão e Gerenciamento de Projetos: Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 07 Out 2020

Revisão: 08 Out 2020

Aprovação: 15 Out 2020

Palavras-chave:

Gerenciamento de Risco

Parque Eólico

Licenciamento Ambiental

Resumo:

Este trabalho é um estudo sobre os desafios encontrados no gerenciamento e desenvolvimento de um parque Eólico no Brasil. Serão abordadas questões no âmbito ambiental, regulatório e financeiro, a fim de agregar um maior conhecimento sobre as incertezas geradas pela condução do Licenciamento Ambiental. Nesse contexto, o artigo pretende indicar como o cronograma pode ser afetado por fatores externos antes não mapeados. Foi constatado que os riscos atrelados ao Licenciamento Ambiental são relevantes e devem ser acompanhados de perto desde a fase inicial do projeto. A discussão, embasada por um estudo de caso, também apresentará como que estes projetos podem mitigar perdas e reduzir sobrecustos através de técnicas de Gerenciamento de Risco.

1. Introdução

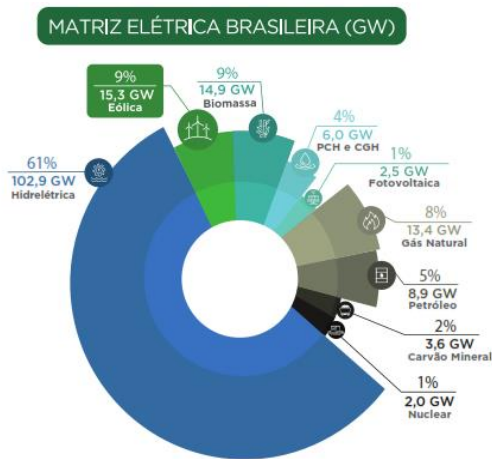
Energia é a propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho. A energia elétrica - ou eletricidade - é como se designam os fenômenos em que estão envolvidas cargas elétricas. A eletricidade se tornou a principal fonte de luz, calor e força utilizada no mundo, tornando-se um dos grandes símbolos da era da informação.

Junto ao advento da globalização, surgiu também uma maior preocupação com os impactos sobre o meio ambiente ocasionados pelo uso de determinadas fontes energéticas, como o petróleo, por exemplo, que polui o ar através da liberação de gases e do uso da energia nuclear, que se apresenta como uma fonte mais polêmica. Se por um lado ela pode ser vista como um aliado ao combate do acúmulo de liberação de gases poluentes, pode também representar um grande risco

para a vida humana, vide os consideráveis estragos causados pelos acidentes nucleares como Fukushima ou Chernobyl.

Diante da crescente preocupação mundial com as mudanças climáticas, o percentual de participação de fontes de energia renováveis vem ganhando cada vez mais espaço na matriz de energia elétrica no mundo. De acordo com Banco de Informações de Geração – BIG [1], observa-se que o Brasil apresenta diversidade de fontes de energia, e parte representativa da matriz elétrica do país é originada de fontes renováveis, sendo que a fonte eólica hoje representa 8,64% da energia produzida e 30% aproximadamente da energia prevista para os próximos anos.

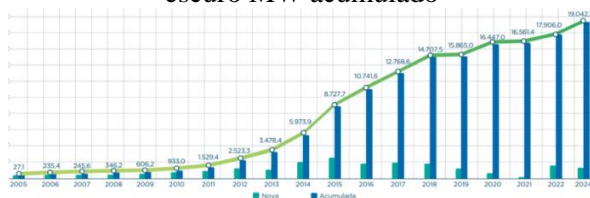
Figura 1 – Matriz Elétrica Brasileira



Fonte: ABEEOLICA [2]

Desde 2005, o Brasil descobriu o valor da geração de energia através dos ventos começando a investir nas construções de parques eólicos em locais estratégicos, sendo o Nordeste brasileiro um dos principais pontos. Até o momento a capacidade instalada é de 15,3 GW [2].

Figura 2 – Evolução da Capacidade Instalada (MW). Azul claro novo MW instalada e azul escuro MW acumulado



Fonte: ABEEOLICA [2]

1.1.1 Comercialização de Energia no Brasil

Durante a crise energética de 2001, houve a tentativa de incentivar a contratação de empreendimentos de geração de energia eólica no país. Criou-se então, o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA). Esse programa tinha como objetivo a contratação de 1.050 MW de projetos de energia eólica até dezembro de 2003. Já se falava, então, da complementaridade sazonal do regime de ventos com os fluxos hidrológicos nos reservatórios hidrelétricos. No Brasil, particularmente na região Nordeste, uma das

vantagens da energia eólica é sua complementação à fonte hidrológica, que de forma sazonal é atingida pelas secas. Silva [3] em seu artigo sobre a complementaridade hidro eólica para o planejamento energético nacional, exemplifica essa situação do Nordeste brasileiro e afirma que, em períodos de seca, os ventos são mais favoráveis, especificamente durante o período do segundo semestre de cada ano, resultando assim essa complementaridade entre as duas fontes de energia.

Esse programa, no entanto, não obteve resultados e foi substituído pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, o PROINFA. Além de incentivar o desenvolvimento das fontes renováveis na matriz energética, o PROINFA abriu caminho para a fixação da indústria de componentes e turbinas eólicas no Brasil com exigências de conteúdo nacional para os aerogeradores fruto desse programa [4].

No nascimento do PROINFA, a tecnologia de geração de energia eólica ainda era muito cara e o desenvolvimento em leilões competitivos só viria mais tarde. No final de 2009, ocorreu o primeiro leilão de comercialização de energia voltado exclusivamente para a fonte eólica. Este leilão, denominado Leilão de Energia de Reserva (LER), foi um sucesso com a contratação de 1,8 GW e abriu portas para novos leilões que ocorreram nos anos seguintes [4]. A partir desse momento, os Leilões de Energia de Reserva ocorreram com a presença da modalidade eólica, representando a solidificação da matriz para a produção de energia no Brasil. A concorrência e a quantidade de projetos cadastrados foram aumentando a cada Leilão e o preço por MWh descendo significativamente a cada ano.

As relações comerciais no atual modelo do setor elétrico brasileiro se estabelecem no Ambiente de Contratação Regulada – ACR, no Ambiente de Contratação Livre – ACL e no Mercado de Curto Prazo.

- Ambiente de Contratação Regulada: No mercado Regulado existe o Contrato de

Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR), que é um contrato bilateral de compra e venda de energia elétrica e respectiva potência associada, celebrado entre o agente vendedor e o agente de distribuição no âmbito do Ambiente de Contratação Regulada (ACR), como decorrência dos leilões de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração existentes e de novos empreendimentos. Os CCEARs são especificados por meio dos editais publicados para cada leilão, contendo cláusulas e condições fixas, que não são passíveis de alteração pelos agentes [5].

- Ambiente de Contratação Livre (ACL): Segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos [6].

- Mercado de Curto Prazo: Segmento da CCEE onde são contabilizadas e liquidadas as diferenças entre os montantes gerados, contratados e consumidos [5].

Todos os contratos de compra e venda de energia celebrados no mercado - tanto no ACR como no ACL - devem ser registrados na CCEE, que realiza a medição dos montantes efetivamente produzidos/consumidos por cada agente. As diferenças apuradas, positivas ou negativas, são contabilizadas para posterior liquidação financeira no Mercado de Curto Prazo e valoradas ao Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). O PLD é um valor determinado semanalmente para cada patamar de carga com base no Custo Marginal de Operação, limitado por um preço máximo e mínimo vigentes para cada período de apuração e para cada Submercado (Norte, Nordeste, Sul e Sudeste/Centro-Oeste).

O Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) é calculado para valorar a energia liquidada no Mercado de Curto Prazo, onde são contabilizadas e liquidadas as diferenças entre a energia contratada e os montantes realmente gerados ou consumidos pelos

agentes da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

A contratação da compra e venda de energia é celebrado através de um PPA. Um PPA (Power Purchase Agreement) é um acordo de compra e venda de energia limpa de longo prazo de um ativo específico e a um preço prefixado entre um desenvolvedor de energia renovável e um consumidor — em geral, empresas que necessitam de grandes quantidades de eletricidade — ou entre um desenvolvedor e um comercializador que revenderá a energia. Assinar um PPA consiste na venda de um projeto e de seus atributos ambientais (Garantias de Origem): é um compromisso que permite ao desenvolvedor renovável tomar uma decisão de investimento sob critérios de rentabilidade versus risco e/ou conseguir o financiamento necessário para executar o projeto.

2. Riscos nos Projetos Eólicos

No mesmo ritmo em que surgem novos parques eólicos no Brasil, a maioria deles localizados no Nordeste, maior é a exigência pela construção sustentável. As esferas municipais, estaduais e federais atuam conforme a legislação vigente e não deveriam representar uma barreira para o avanço do setor, mas em contramão, se apresentam como um freio de caráter natural diante do crescente número de requerimentos de outorgas e diversas licenças necessárias para a implantação dos parques.

No setor de crédito a mesma situação também pode ser vista. Grandes bancos estão cada vez mais atentos e rigorosos em suas análises, principalmente no tocante ao meio ambiente. O financiamento pode ser postergado, até mesmo negado, caso não sejam respeitadas as condicionantes ambientais. Não é surpreendente se analisarmos que o mercado está cada vez mais aquecido e, portanto, mais competitivo e exigente.

A maior demanda e uso de fontes renováveis está exigindo uma nova abordagem para o gerenciamento de riscos.

As Seguradoras já estão inclusive analisando detalhadamente o potencial impacto das catástrofes naturais sobre as instalações de energia renovável. Isso impacta diretamente nos valores acordados de compra e venda de energia, já que muitos contratos são firmados em longos prazos, podendo atingir de 20 a 30 anos.

O PMI separa os riscos atrelados a projetos em dois níveis; o risco individual e o risco geral do projeto. O primeiro é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto. O segundo é o efeito da incerteza do projeto no seu todo, decorrente de todas as fontes de incerteza, incluindo riscos individuais, representando a exposição das partes interessadas às implicações de variações no resultado do projeto, sejam positivas ou negativas [7].

Sobre o risco geral do projeto, a 6ª Edição do PMBOK acrescenta que:

o gerenciamento do risco geral do projeto visa manter a exposição aos riscos do projeto dentro de uma faixa aceitável, reduzindo as fontes de variação negativa, promovendo as fontes de variação positiva, e maximizando a probabilidade de alcançar os objetivos gerais do projeto [7].

Como precificar a produção de energia eólica em um período de mais de 20 anos e garantir que a energia gerada será produzida conforme o planejado? O cálculo para isso não é exato, mas a segurança do resultado pode estar em equilíbrio com os riscos e incertezas que são ponderados na modelagem. Quanto mais conservadora for a abordagem dos riscos atrelados ao desenvolvimento, construção e operação do parque eólico, maior será o CAPEX e OPEX (investimentos), e por fim, menor rentabilidade terá o projeto. Por causalidade, a modelagem financeira apresentará menor produtividade energética, podendo representar um projeto pouco competitivo.

Mesmo com a imprecisão, o mercado renovável continua a crescer significativamente, porém os riscos desconhecidos e a falta de dados históricos

podem se tornar um obstáculo às grandes promessas da indústria. Somado a isso, temos atualmente um setor energético fortemente concorrente e competitivo a longo prazo. Estes fatores são sem dúvida fundamentais no cálculo do preço por MWh.

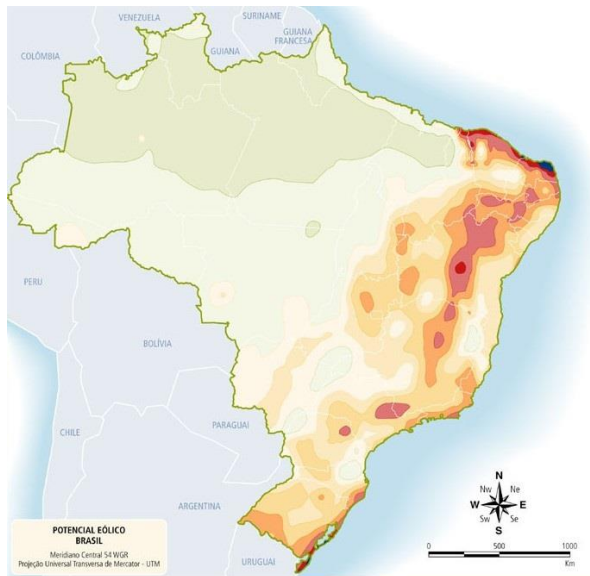
Para minimizar os riscos advindos da produção eólica, o financiamento desses projetos e os próprios leilões de energia eólica da ANEEL, exigem o mínimo de 3 anos de medição do vento para os parques eólicos. Uma torre de medição anemométrica (aparelho para medir o vento) deve ficar no máximo a 10 quilômetros de distância dos aerogeradores que compõem o parque eólico, isso para garantir que a qualidade do vento nessa área de interesse seja fidedigna ao ponto de coleta da medição. Essa exigência reafirma a preocupação com os riscos e incertezas desse segmento. Contudo, a forma como utilizar esses dados, o tamanho do risco que está disposto a aceitar e as incertezas da produção de energia, representam o grande desafio e, possivelmente, o sucesso do projeto.

Nesse contexto, é importante ressaltar que estamos diante de um movimento favorável para o incentivo da coleta e o uso de uma base de dados sólida, que nos fornecerá um histórico confiável.

A grande concentração de parques eólicos no Brasil está fixada na Região nordestina. Nessa porção, estão as “jazidas” de vento que apresentam as melhores condições de aproveitamento para fins de geração de energia elétrica. Por esta razão, a maioria dos projetos que participaram dos leilões de energia da ANEEL está situada nessa Região [8]. O território nordestino já é alvo do mercado da energia renovável e que está em franco desenvolvimento pelas empresas nacionais e multinacionais.

A julgar pela imagem a seguir, podemos entender o grande potencial eólico do Nordeste brasileiro. Nela, a maior intensidade da velocidade média do vento está representada pela tonalidade de cor escura.

Figura 3 – Velocidade média do vento (m/s) 50m acima do nível da superfície.



Velocidade média do vento (m/s) 50 m acima do nível da superfície					
Classe de energia	Mata	Campo Aberto	Zona Costeira	Morro	Montanha
4	> 6,0	> 7,0	> 8,0	> 9,0	> 11,0
3	4,5 - 6,0	6,0 - 7,0	6,0 - 7,0	7,5 - 9,0	8,5 - 11,0
2	3,0 - 4,5	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0	6,0 - 7,5	7,0 - 8,5
1	< 3,0	< 4,5	< 4,5	< 6,0	< 7,0

Fonte: Feitosa [9]

Com os avanços tecnológicos, percebemos que a geração de energia renovável deixou de ser inviável para se tornar uma estratégia fundamental para os planos de energia dos governos. Além das vantagens ambientais, as fontes de energia renováveis também oferecem a capacidade de atender com mais eficiência as áreas remotas ou subdesenvolvidas. Nesse cenário, podemos citar a evolução da eficácia das turbinas eólicas, aumentando a capacidade instalada nos parques e reduzindo a necessidade de supressão vegetal em grandes áreas.

3. Estudo de caso

3.1. Apresentação

Uma empresa X, multinacional de médio porte em energia renovável, habituada com os processos do licenciamento ambiental, teve sua estratégia comprometida pelo atraso da obtenção da Licença de Instalação (LI). O desenvolvimento do Parque Eólico na região Nordeste do Brasil teve seu cronograma e sua taxa interna de retorno (TIR) comprometida

por interpretações distintas acerca do fundamento constitucional e legal da área de reserva legal.

O caso ocorre quando o entendimento sobre a viabilidade legal de instituição de Reserva Legal condominial passa a ter um novo entendimento por parte do corpo técnico do órgão ambiental competente.

A Reserva Legal é um espaço territorial especialmente protegido, nos termos do artigo 225, § 1º, III da CRFB/88, que incide apenas sobre a vegetação nativa, restringindo o direito de propriedade. Ela é, portanto, a área protegida exigida para todo imóvel rural, devendo permanecer um mínimo de cobertura de vegetação nativa em relação à área total da propriedade ou posse rural.

No caso de imóveis rurais localizados em bioma de Caatinga, a área de Reserva Legal mínima é de 20% em relação à área total da propriedade/posse rural, uma vez que tal bioma não está inserido no perímetro da Amazônia Legal, consoante o disposto no artigo 3º, I do Código Florestal. A figura a seguir reproduz a Reserva Legal em bioma Caatinga. No croqui, a porção verde à Oeste representa os 20% da propriedade que deverá ser preservada.

Figura 4 – Representação da Reserva Legal em imóvel rural.



Fonte: CIFLORESTAS [10]

Na hipótese de a área de Reserva Legal não atender aos percentuais mínimos previstos no artigo 12 do Código Florestal com base no marco temporal de 22.7.2008, há possibilidade de utilização de instrumentos alternativos para a regularização do imóvel rural, tais como os mecanismos de

compensação de Reserva Legal (artigo 66, § 5º, I a IV) e a instituição de Reserva Legal em regime de condomínio (artigo 16).

Lilian M, H, conceitua a área de Reserva Legal em regime de condomínio como sendo aquela que:

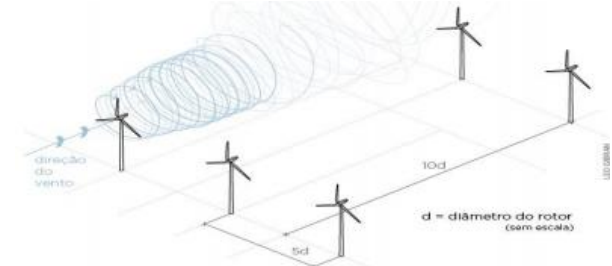
Quando vários titulares decidem localizar suas respectivas reservas legais de forma contígua. Nessa hipótese, cada reserva legal permanece individualizada, mas conectada pela natureza, ao passo que a área de Reserva Legal coletiva é conceituada como sendo aquela quando vários titulares detém a fração ideal correspondente de Reserva Legal dentro de uma área, sem individualização desta fração. Ocorre especialmente em assentamentos, parcelamentos do solo [11].

A prática da Reserva Legal em regime de condomínio era usual e aprovada na região pelo órgão ambiental competente. Dada a mudança da diretoria e do corpo técnico essa interpretação passou a não ser mais aceita. Para um projeto de Parque Eólico com grau de maturidade e principalmente com um contrato de compra e venda de energia firmado oriundo de um Leilão de Energia, esta mudança de entendimento representou pelo menos dois impactos consideráveis para a estrutura do projeto.

Primeiro, porque o layout (disposição dos aerogeradores) já estava ajustado. Isso representava uma modelagem estimada do quantitativo energético que o parque iria produzir ao longo de 20 anos. Porém, uma turbina eólica estava posicionada no único fragmento florestal existente do imóvel Rural. Com a alteração do entendimento sobre o tema, o órgão ambiental exigiu que esta área remanescente fosse utilizada como Reserva legal. Portanto, seria necessário mover o aerogerador, movendo com ele também toda a modelagem energética antes calculada. Isso porque mover uma turbina, mesmo que poucos metros, para qualquer direção, afeta o vento e a energia produzida. Esta causalidade é conhecida como efeito esteira; este efeito acontece quando o vento passa por um aerogerador e vai em direção a outro

localizado atrás dele. Quando isso acontece, há redução de velocidade do vento e o aumento da turbulência do primeiro para o segundo aerogerador, o que afeta a energia produzida pelo parque eólico [12]. Uma das premissas básicas adotadas é o afastamento mínimo entre as turbinas, como se pode observar na Figura abaixo.

Figura 5 – Efeito esteira do rotor e distâncias mínimas entre turbinas



Fonte: Schubert [13]

Segundo, pelo potencial atraso em entrada de operação, pois já com PPA (Power Purchase Agreement) assinado, era exigido por contrato a produção de energia no ano acordado. Em decorrência da não obtenção da Licença de Instalação, outros alvarás poderiam ser postergados dado a não conformidade.

Em suma, a preocupação da produção energética era um ponto crucial, pois a necessidade de mudança na posição do aerogerador era uma premissa nesse momento. Alocar a turbina em outra área dentro do mesmo imóvel também já era descartado. Isso em razão do espaço útil dentro da propriedade, que já estava inteiramente consumido, sendo a única área disponível era exatamente onde estava o fragmento florestal nativo.

3.2. Resolução

A negativa da emissão da LI acendeu uma luz de atenção e preocupação da empresa X. Como forma de resposta imediata ao problema foi feito o agrupamento:

Estratégia de colocação organizacional em que os membros da equipe do projeto são fisicamente colocados próximos uns dos outros para melhorar a comunicação, as relações de trabalho e a produtividade [6].

A reunião emergencial agrupou o Gerente de Projetos com os colaboradores envolvidos diretamente no projeto, assim como membros da diretoria.

Muito se discutiu sobre a possibilidade de mover a turbina eólica inserida na área de Reserva Legal. Porém, esta possibilidade conflitava com o tema do efeito esteira, modelagem energética e principalmente, com o fundiário, pois a turbina teria que ser deslocada para um outro imóvel Rural.

A estratégia de mover o aerogerador exigia mais atenção e tempo, pois novas negociações e discussões deveriam ser feitas para ter a certeza da nova posição. Como segunda opção para contornar o problema, foi decidido entrar com recurso junto ao órgão ambiental para sanar o desentendimento da nova diretoria. A tendência para acatar a solicitação era vista com pouca expectativa e, mesmo ciente desse cenário, a empresa X contratou um escritório de advocacia para intermediar e elaborar a defesa do caso.

Enquanto o recurso era desenvolvido pela firma contratada, uma possível resolução já era trabalhada para o projeto: mover poucos metros a turbina, a fim de reduzir ao mínimo possível o efeito esteira e ter o impacto energético ínfimo. Mas isso só era possível mediante a negociação com o proprietário do imóvel rural adjacente ao parque eólico.

A empresa X estava construindo um Cluster – conjunto de parques eólicos – na região, operando alguns parques construídos anos anteriores e desenvolvendo novos projetos para o futuro próximo. O conhecimento da região já havia gerado lições aprendidas pelos parques que estavam em operação, diante disso, a empresa já tinha se antecipado e sondado todas as propriedades adjacentes do parque eólico. Desta forma, o contrato fundiário da propriedade vizinha foi firmado tempestivamente.

Ao passo que o recurso apresentado para o órgão ambiental havia sido negado, todos os esforços estavam voltados para a mitigação do reposicionamento da turbina na nova propriedade. O maior problema estava

sanado, faltava analisar as consequências oriundas da realocação.

A produção da energia ia sofrer alteração, independente da mudança em poucos metros. Porém, após rodadas da modelagem energética, constatou-se que a alteração tinha sido ínfima, apontando um caminho seguro de tudo que tinha sido planejado e principalmente a confiança de cumprir o PPA (Power Purchase Agreement).

Na prática, garantir a entrega de energia era primordial para o contrato. Porém, o sobrecusto ficou inevitável. O deslocamento de uma turbina provocou alteração na divisão dos circuitos da rede de média tensão - a rede é utilizada para escoar a energia dos aerogeradores para a subestação coletora. Essencialmente, quanto maior a distância entre a turbina e a subestação, proporcionalmente maior será a perda elétrica ao longo do caminho, e esta razão forçou um novo remanejamento dos circuitos da rede.

Outro fato importante pesava no sobrecusto; a remobilização da equipe de engenharia civil. Todas as turbinas estavam com a fundação concluída, faltando apenas o aerogerador inserido na Reserva Legal. A autorização para a supressão vegetal tinha sido negada para essa turbina, por isso ela teve que ser feita após a apresentação das condicionantes. A nova mobilização da equipe e a o aumento do acesso interno do parque até chegar na turbina deslocada, também representaram um custo adicional.

4. Considerações Finais

Com base no que foi apresentado, a empresa X teve êxito em contornar as adversidades no projeto. Mesmo com o impacto monetário devido aos novos custos, eles foram mitigados frente a possibilidade em excluir a turbina.

A remoção de um aerogerador causaria dificuldade em cumprir a entrega energética nos contratos e levaria mudanças de características no projeto que acarretariam problemas com o Órgão Regulador (Aneel) e

com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), além de barreiras no desembolso ou até veto do banco financiador.

Ficou evidente a resiliência do projeto, pois mesmo com riscos emergentes ele conseguiu manter a direção geral para as metas estabelecidas. Mudanças ocorreram, riscos não mapeados surgiram e a adaptação às condições desfavoráveis prevaleceram em meio as transformações do projeto.

O peso do Licenciamento Ambiental deve ser considerado no Gerenciamento de Riscos dentro dos projetos. As vastas condicionantes em cada etapa do licenciamento representam a necessidade de investir e monitorar de perto o tema. Os desafios em desenvolver Parques Eólicos no Brasil não são somente as adversidades ambientais, mas também suas variáveis dinâmicas, que resultam em uma indústria competitiva e promissora para o futuro.

5. Referências

- [1] ANEEL, 2020. Disponível em:<<https://www.aneel.gov.br/signa>>. Acesso em: 08 set. 2020.
- [2] ABBEOLICA, 2018. Disponível em:<<https://medium.com/@gerfessonsn/energia-e-C3%B3lica-no-brasil-a-importancia-dela-para-o-pa%C3%ADs-c2a4e9fb5684>>. Acesso em: 08 set. 2020.
- [3] SILVA, S, S F. Complementaridade Hidro Eólica: Desafios e Perspectivas para o Planejamento Energético Nacional, 2015.
- [4] ABBEOLICA, 2020. Disponível em:<<http://abeeolica.org.br/energia-eolica-o-setor/>>. Acesso em: 08 set. 2020
- [5] CCEE, 2020. Disponível em:<https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/comercializacao?_afLoop=95178042475121&_adf.ctrl-state=xjahaupoo_1#!%40%40%3F_afLoop%3D95178042475121%26_adf.ctrl-state%3Dxjahaupoo_5>. Acesso em 08 set. 2020.
- [6] ANEEL, 2017. Disponível em:<<https://www.aneel.gov.br/ambiente-de-contratacao-livre-acl->>. Acesso em 08 set. 2020.
- [7] PMI. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) – 6ª Edição. Project Management Institute, 4th ed., Newton Square, PA, 2017.
- [8] BNB. Caderno Setorial ETENE - Potencialidades da Energia Eólica no Nordeste, 2017. Disponível em:<<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1910830/Eolica.pdf/9d7251e0-4c94-4570-b223-df7820b50d4d>>. Acesso em 22 set. 2020.
- [9] FEITOSA, E. A. N. Atlas de Energia Elétrica do Brasil – 2ª Edição. ANEEL, 2005. Disponível em:<[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf)>. Acesso em 08 set. 2020.
- [10] CIFLORESTAS. Cartilha do Código Florestal Brasileiro. Disponível em:<http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/reserva-legal_qual-deve-ser-o-tamanho-da-reserva-legal.html>. Acesso em 21 set. 2020.
- [11] HABER, Lilian Mendes. Código florestal aplicado: lei federal n.º 12.651/2012. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018.
- [12] ANACE, 2020. Disponível em:<<http://www.anacebrasil.org.br/noticias/a-otimizacao-dos-parques-eolicos/#:~:text=O%20efeito%20esteira%20acontece%20quando,energia%20produzida%20pelo%20parque%20e%C3%B3lico.>>. Acesso em 17 set. 2020.
- [13] SCHUBERT, C. Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. , 2014. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151347/001010608.pdf?sequence=1>. Acesso em 21 set. 2020.