

REVISTA

BOLETIM DO GERENCIAMENTO
REVISTA ELETRÔNICA

ISSN: 2595-6531



Politécnica
UFRJ



SUMÁRIO

1	COMO OS ERPS PODEM AJUDAR NA GESTÃO DO CONHECIMENTO DENTRO DAS EMPRESAS.	
	COLOMBO, Bruno Zafra.	01
2	O IMPACTO DA COMUNICAÇÃO NO CUSTO E TEMPO EM PROJETOS DE OBRAS CIVIS	
	AMARAL, Thiago, CUNHA, Pedro Henrique Braz	10
3	ICMS PATRIMÔNIO CULTURAL: O DESAFIO DE DESTACAR O PATRIMÔNIO LOCAL EM CIDADES DE PEQUENO PORTE	
	CHAPADEIRO Julia, MELLO Isabeth	19
4	A INFLUÊNCIA DOS <i>SMARTS BUILDING</i> NA GESTÃO DE PRÉDIOS COMERCIAIS E SEU IMPACTO NA ECONOMIA	
	CONTI, Nathali; MELLO, Isabeth	28
5	A UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA OTIMIZAR A CONSTRUÇÃO CIVIL	
	BARROS, Richard; COSTA, Luiz Henrique	38
6	PATOLOGIAS CONSEQUENTES DE FALTA OU MÁ EXECUÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	
	SILVA, Felipe Ferreira	50
7	O GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS ESG	
	ARAUJO, Luiz Gustavo de; PERTEL, Mônica	61



SUMMARY

1	HOW ERPS CAN HELP IN KNOWLEDGE MANAGEMENT WITHIN COMPANIES. COLOMBO, Bruno Zafra.	01
2	THE IMPACT OF COMMUNICATION ON COST AND TIME IN CIVIL WORKS PROJECTS AMARAL, Thiago, CUNHA, Pedro Henrique Braz	10
3	ICMS CULTURAL HERITAGE: THE CHALLENGE OF HIGHLIGHTING LOCAL HERITAGE IN SMALL CITIES CHAPADEIRO Julia, MELLO Isabeth	19
4	THE INFLUENCE OF SMART BUILDING ON THE MANAGEMENT OF COMMERCIAL BUILDINGS AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY CONTI, Nathali; MELLO, Isabeth	28
5	THE USE OF NEW TECHNOLOGIES TO OPTIMIZE CIVIL CONSTRUCTION BARROS, Richard; COSTA, Luiz Henrique	38
6	PATHOLOGIES RESULTING FROM LACK OR POOR IMPLEMENTATION OF WATERPROOFING SILVA, Felipe Ferreira	50
7	PROJECT MANAGEMENT IN IMPLEMENTING ESG PRACTICES ARAÚJO, Luiz Gustavo de; PERTEL, Mônica	61



Como os ERPs podem ajudar na Gestão do Conhecimento dentro das empresas.

How ERPs can help with Knowledge Management within companies.

COLOMBO, Bruno Zafra.

brunozcolombo@gmail.com

Especialista em Gestão e Gerenciamento de Projetos.

Informações do Artigo

Palavras-chave:
Gestão do Conhecimento,
ERP,
Espiral do conhecimento

Keywords:
Knowledge Management,
ERP,
Spiral of knowledge

Resumo:

Os Sistemas Integrados de Gestão Empresarial ou ERPs (Enterprise Resource Planning) vem sendo fortemente explorados nas últimas duas décadas e tem ganhado a cada dia mais importância dentro das empresas, a sua utilização e implementação de forma adequada e eficiente pode permitir uma grande diferenciação e até mesmo sobreposição sobre os concorrentes. Esse tipo de sistema permite a consolidação de todas as informações que são geradas em diversos pontos da empresa em uma única base de dados, possibilitando assim uma melhor análise gerencial de todos os seus processos. Transformar dados em informações permitiu que os recursos humanos adquirissem conhecimento, possibilitando transformações de processos e até mesmo criando novas formas de negócio. Os benefícios oriundos da implementação desses sistemas não são muito explorados, dentre eles a possibilidade de gestão e manutenção do conhecimento é de grande importância e será abordada nesse artigo com o intuito de facilitar o aprendizado e entender melhor como as empresas vem se utilizando dessas ferramentas para obter um melhor desempenho.

Abstract:

Integrated Business Management Systems or ERPs (Enterprise Resource Planning) have been heavily explored in the last two decades and have become increasingly important within companies. Their use and implementation in an appropriate and efficient way can allow for great differentiation and even even overlap over competitors. This type of system allows the consolidation of all information generated at different points of the company into a single database, thus enabling better management analysis of all its processes. Transforming data into information allowed human resources to acquire knowledge, enabling process transformations and even creating new forms of business. The benefits arising from the implementation of these systems are not much explored, among them the possibility of managing and maintaining knowledge is of great importance and will be addressed in this article with the aim of facilitating learning and better understanding how companies have been using these tools to achieve better performance.

1. Introdução

Este artigo tem como objetivo abordar diversas maneiras que um sistema de ERP pode ajudar as empresas a melhorar seus processos de gestão e manutenção de conhecimento.

De forma breve serão apontados diversos pontos que permitem um melhor gerenciamento e uma gestão do conhecimento adequada aos projetos de uma empresa, identificando os principais erros e as melhores práticas.

Um ERP é um software de planejamento dos recursos empresariais que integra as diferentes funções da empresa para criar operações mais eficientes. Integra os dados-chave e a comunicação entre as áreas da empresa, fornecendo informações detalhadas sobre as operações da mesma. [1]

Pode-se dizer que o ERP é um sistema integrado, que possibilita um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa, sob uma única base de dados. É um instrumento para a melhoria de processos de negócios, como a produção, compras ou distribuição, com informações on-line e em tempo real. Em suma, o sistema permite visualizar por completo as transações efetuadas pela empresa, desenhando um amplo cenário de seus negócios [2]

No início dos anos 90, os sistemas integrados de gestão empresarial ou ERP (Enterprise Resources Planning) passaram a ser largamente utilizados pelas empresas. Nessa época, eram extremamente caros, viáveis somente para empresas de grande porte. No transcorrer dessa década, as grandes corporações fizeram suas escolhas sobre os sistemas a serem adquiridos e implantados, saturando assim o mercado das grandes empresas e reduzindo as possibilidades de negócio para os fornecedores de ERPs nesse segmento empresarial [3].

No século XXI os sistemas ERPs são largamente utilizados, a grande quantidade de produtos oferecidos no mercado permitiu um fácil acesso a esse tipo de software. A gama de opções se tornou tão extensa e com custos tão distintos que hoje podemos encontrar

ERPs tanto para empresas de grande quanto pequeno e médio porte.

A adoção de um ERP afeta a empresa em todas as suas dimensões, culturais, organizacionais ou tecnológicas. Esses sistemas controlam toda a empresa, da produção às finanças, registrando e processando cada fato novo na engrenagem corporativa e distribuindo a informação de maneira clara e segura, em tempo real. Ao adotar um ERP, o objetivo básico não é colocar o software em produção, mas melhorar os processos de negócios usando tecnologia da informação. Mais do que uma mudança de tecnologia, a adoção desses sistemas implica um processo de mudança organizacional. [4]

Um outro benefício da sua implantação é a adoção de melhores práticas de negócio, apoiadas pelas funcionalidades dos sistemas, que resultam em ganhos de produtividade e em maior velocidade de resposta da organização. [5]

Com um banco de dados robusto e todas as informações geradas pela empresa em suas mãos ficou muito mais fácil a tomada de decisão. E a partir dessa facilidade surgiu uma nova necessidade dentro das organizações, gerenciar o conhecimento adquirido a partir dos ERPs.

Com a ajuda de diversas ferramentas dos ERPs as empresas passaram a ter um acesso imediato e preciso sobre muitas informações que sem eles demoravam a ser preparadas e quando chegavam aos gestores já estavam desatualizadas. Assim, ficou cada vez mais fácil de ver a importância da informação, e como ela era essencial para conseguir vantagens competitivas.

Conforme foi sendo usada de forma mais intensa as informações geradas pelas análises feitas a partir dos sistemas de ERP, chamou a atenção sobre como essas informações geravam impacto nas empresas. Grandes empresas não sofrem a mesma influência de seus sistemas de ERP, isso se dá porque não basta apenas ter os dados e a informação, mas é preciso transformá-las em conhecimento, para que ele possa ser usado de forma

constante, para que faça parte da engrenagem e não seja apenas usado de forma pontual.

Como o conhecimento pode ser gerado pelas pessoas, as organizações estão buscando propiciar aos colaboradores novas formas de crescimento profissional e pessoal, para que assim possam atrair desenvolver e reter o capital intelectual que agregue valor a organização.

Com isso, há o surgimento de novas ideias e soluções, conseqüentemente aumentando o grau de competitividade organizacional. No entanto, o grande desafio para as empresas é disseminar e oficializar esse conhecimento, de maneira que o mesmo não fique retido com um colaborador ou com um setor específico. [6]

Os ativos intangíveis que agregam valor à maioria dos produtos e serviços são baseados em conhecimento. Entre eles é possível citar: know-how técnico, entendimento do cliente, criatividade pessoal e inovação. A grande dificuldade se encontra exatamente na medição destes valores, pois ao contrário dos estoques financeiros e materiais, o valor econômico do conhecimento não é facilmente compreendido, classificado e medido.

O valor de uma organização está cada vez mais desvinculado daquele de mercado, ainda mais devido à extrema dificuldade de mensuração do valor de seus ativos intangíveis. [7]

A partir das referências acima concluímos que o conhecimento se tornou o ativo mais importante e indispensável de uma organização, devendo ser considerado mais importante que qualquer ativo físico ou financeiro.

Essa importância vem se refletindo no mercado, exigindo mudanças focadas na manutenção do conhecimento das organizações. As empresas buscam cada dia mais um uso maior do conhecimento e da experiência de seus colaboradores, com a finalidade de conseguir um melhor desempenho em seus processos e uma melhor qualidade de serviço ou produto.

Uma das ferramentas mais úteis e funcionais das organizações e que pode ser de

grande utilidade para o gerenciamento e manutenção do conhecimento dentro das organizações são os ERPs. Estes funcionam como grande banco de dados que permitem um fácil gerenciamento das informações contidas nesses dados, permitindo um desempenho superior e um aumento na competitividade das empresas.

2. Referencial Teórico

2.1 Conceitos de Gestão do Conhecimento

De acordo com Child apud Gonçalves *et al* [8] os dados surgem e são disponibilizado para as empresas sem nenhum filtro ou classificação. Só depois os dados são classificados e categorizados de acordo com a necessidade da organização permitindo assim que análises sejam feitas e os dados passem a ser *informação*. A partir de então, se a *informação* for estudada de forma crítica e sua viabilidade e aplicabilidade forem definidas, ela passa a ser um *conhecimento*.

Podemos desta forma estudar o conhecimento por suas características, dividindo-o então em tácito e explícito.

O conhecimento tácito é complexo, desenvolvido e interiorizado pelo conhecedor no decorrer de um longo período de tempo, é quase impossível de reproduzir num documento ou bando de dados. Tal conhecimento incorpora tanto aprendizado acumulado e enraizado que pode ser impossível separar as regras desse conhecimento do modo de agir do indivíduo. [9]

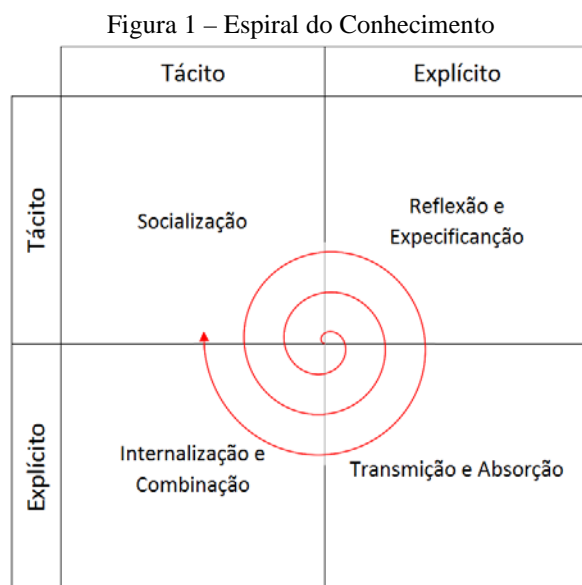
Ao mesmo tempo, o conhecimento tácito tem importante dimensão cognitiva. Consiste de modelos mentais, crenças e perspectivas tão arraigadas que são tidas como algo certo, não sujeitas a fácil manifestação. [10]

De acordo com Davenport; Pruska, [7], o conhecimento explícito é característico por ser simples, esquemático, passível de ensino, observável em uso e documentável. Sendo assim fácil de passar a diante, não depende exclusivamente da experiência vivida pelo indivíduo.

Segundo Nonaka [10] o conhecimento explícito é o ponto final do processo do conhecimento.

O conhecimento explícito é formal e sistemático. Assim é facilmente comunicado e compartilhado por meio de especificações de produtos, fórmulas científicas ou programas de computador. [10]

A partir desta análise Nonaka [10] chegou à conclusão de que é possível ter 4 tipos de padrões básico de criação de conhecimento Tácito para Tácito, Tácito par Explícito, Explícito par Tácito e Explícito para Explícito. Esses padrões de conhecimento são encontrados em todas as empresas, e a junção de todos eles é conhecida como espiral do conhecimento. O fim do ciclo de *insights* obtidos pelos colaboradores permite que eles construam novos conhecimentos tácitos que restaram todo o processo.



Fonte: Elaboração própria com base no modelo de espiral do conhecimento de Nonaka e Takeushi.

A troca de conhecimento tácito para tácito. Como por exemplo, alguém atuando como auxiliar ou como aprendiz, aprende com seu superior diretamente, no dia a dia, observando, repetindo e aprimorando sua prática. De acordo com Nonaka[10] esse tipo de conhecimento não consegue ser alavancado pelas empresas pois ele nunca foi descrito de forma explícita. O conhecimento

fica restrito a experiência dos dois, tanto do aprendiz quanto do mestre, não sendo registrado na forma de manual ou boas práticas ele se perde com o tempo ou com a ausência dos dois detentores do conhecimento.

De tácito para explícito. Ele acontece quando se tem um esforço de reflexão sobre o conhecimento tácito, estudando-o e compreendendo sua minúcias e funcionalidades, podendo assim ser transcrito e passado de forma estruturada e analítica. Um exemplo é um cozinheiro que ao criar um novo prato transcreve no papel a receita para que os demais cozinheiros do restaurante possam reproduzi-lo com excelência.

De explícito para explícito. Quando através de documento se transmite informações para outra pessoa estamos passando o conhecimento explícito de uma pessoa para a outra. O conhecimento explícito é mais facilmente encontrado e discriminado, devido as suas características é fortemente utilizado no ensino, tanto como forma de transmitir como de avaliar o conhecimento. Continuando o exemplo de um cozinheiro, ele absorve o conhecimento tácito de outro cozinheiro quando estuda uma nova receita ou combinações de alimentos que podem vir a ser aplicados em seus pratos.

De explícito para tácito. Além disso à medida que um novo conhecimento explícito é compartilhado em toda a organização, outros empregados começam a internalizá-los – ou seja, utilizam-no para ampliar, estender e formular seus próprios conhecimentos tácitos. [10]

Um exemplo de explícito para tácito é quando alguém que aprendeu uma receita faz alterações nela, acrescentando conhecimentos prévios e intrínsecos para preparar uma nova receita.

O grande desafio das organizações modernas é construir e manter essa espiral do conhecimento. A troca de conhecimento tácito para tácito é facilmente encontrada principalmente em níveis hierárquicos mais baixos. Já a relação de conhecimento explícito para explícito é fortemente

encontrada principalmente em grandes organizações que possuem métodos e parâmetros para suas atividades, que deixam registros para os futuros funcionários e que possuem grandes ERPs para ajudar em suas análises e tomada de decisão.

Os outros dois padrões de conhecimento são os mais dificilmente encontrados e são aqueles que precisam de uma maior atenção e esforço por parte das organizações. A troca de conhecimento tácito para explícito tem que ser grandemente incentivada, pois requer um esforço grande por parte do colaborador e seu retorno é por sua vez pouco recompensador se não houver uma contrapartida pelo lado da empresa. E esse é o grande erro das organizações quando tratamos de gestão do conhecimento.

A espiral do conhecimento muitas vezes é travada na hora do colaborador passar seu conhecimento tácito para explícito, seja por medo, insegurança ou falta de incentivo, se esse conhecimento tácito fica retido com o funcionário em algum momento ele vai sair da organização e se perder no mercado.

Se o conhecimento tácito dos funcionários não é transformado em conhecimento explícito da organização, há uma limitação muito grande de geração do conhecimento dentro da empresa. Muitos funcionários vão desperdiçar tempo para aprenderem as mesmas atividades e se debruçar sobre as mesmas informações que já foram anteriormente estudadas e analisada, e possivelmente não terão os mesmos insights que outros colaboradores já tiveram.

Caso o conhecimento tácito já tivesse sido transformado em explícito seria muito mais rápida a transformação do conhecimento explícito em tácito, pois a informação já teria sido esmiuçada e poderia sofrer aprimoramentos de acordo com o conhecimento de mundo de cada funcionário da organização.

3. Os ERPs e a Gestão do Conhecimento

Quando pensamos no papel da tecnologia dentro da perspectiva da gestão do conhecimento devemos considerá-la como uma ajuda, uma ferramenta que tem que estar constantemente disponível, atualizada e ser extremamente funcional e amigável. A finalidade da TI em grande parte das indústrias é automatizar processos que inicialmente requeriam um grande esforço humano e agilizar os processos decorrentes desse trabalho.

Quando relacionamos esses sistemas integrados com a gestão do conhecimento não é diferente, o intuito é coletar, organizar, estruturar e compartilhar o conhecimento para todos os colaboradores de uma organização.

A utilização de sistemas integrados de gestão por si só não basta, recomenda-se o foco na gestão do conhecimento desde a implementação dos sistemas, habilitando as funções corretas aos usuários corretos, limitando o acesso às informações quando necessário e permitindo que cada usuário tenha acesso as informações que lhe serão úteis e que são condizentes com suas funções.

O banco de dados desses sistemas deve ser inteiramente integrado, constantemente atualizado e suas ferramentas de gestão disponibilizadas. A ideia é oferecer um rápido acesso a todas as informações da empresa de forma ágil e estruturada, a fim de facilitar a análise dos dados e iniciar o processo de criação do conhecimento. Nesse momento se faz necessário disponibilizar uma série de informações com a finalidade de transformar o conhecimento tácito contido dentro dos *inputs* feitos no sistema em conhecimento tácito dos funcionários, mas os próximos passos não dependerão apenas dos sistemas, mas também da experiência de cada colaborador e de sua capacidade de transformar as informações disponibilizadas em conhecimento.

As informações contidas nos Sistemas Integrados de Gestão são externalizadas para seus funcionários através de planilhas e

relatório que devem ser distribuídos para a organização de acordo com o grau restrição de cada informação. Esses sistemas são criados com o intuito de estruturar a informação, gerar números e dados de forma clara e intuitiva, para que os relatórios gerados por ela sejam facilmente analisados e facilitar a disseminação dessa informação tornando assim rapidamente uma informação restrita a uma área a uma informação de conhecimento geral da organização. O fato de os dados aparecerem para os usuários de forma estruturada facilita a absorção e o melhor entendimento dessa informação, que permite que essa informação seja facilmente transformada em conhecimento.

Com essa disseminação da informação passasse a ter uma quantidade de pessoas muito maior com acesso a informações relevantes de todas as áreas da empresa. Isso permite que essa informação seja agregada ao conhecimento de muitas áreas diferentes, de pessoas com estudos, conhecimento e experiências diferente. Essa fusão de conhecimentos distintos é o que uma empresa pode ter de mais raro dentro dela. É da junção de conhecimentos mais distintos que surgem as ideias mais disruptivas, ideias que ninguém nunca pensou simplesmente pelo fato de não ter acesso às informações.

As novas ideias criadas com essa fusão de informações são desenvolvidas conforme análise e estudo em conhecimento. E esse crescimento exponencial de conhecimento dentro das organizações só é possível com o auxílio da Ti, com o suporte de EPS, que permitem essa rápida disseminação das informações.

Após essa grande onda de conhecimento criada na empresa, é preciso criar oportunidade para que os usuários dos sistemas e todos os que tiveram acesso a informação possam conversar e compartilhar os conhecimentos adquiridos com essa informação, afim de gerar mais *insights* melhorar e aprimorar as ideias e facilitar que essas ideias cheguem as alçadas competentes para colocarem em prática ou para tomar decisões baseadas nesses conhecimentos.

Quando se chega no ponto em que esse conhecimento passa a fazer parte da estratégica das empresas é o momento em que a organização começa a perceber os resultados da utilização do sistema integrados de gestão, onde os custos e o esforço dispensado na implementação desses sistemas passam a gerar resultados. Nesse momento a empresa se encontra na metade da espiral do conhecimento, o conhecimento explícito das áreas já foi inserido no sistema, e ao ser disseminado para a empresa passou a ser um conhecimento tácito geral e não apenas restrito. Com a fusão do conhecimento explícito disponibilizado pelos ERPs e o conhecimento tácito de cada funcionário geramos um conhecimento tácito ainda maior para a organização.

Com esse crescimento de conhecimento tácito, se faz necessário que ele seja disseminado entre os colaboradores das áreas, assim se faz preciso transformar o conhecimento tácito de um colaborador em conhecimento tácito de todos, para conseguir essa transformação pode-se utilizar algumas técnicas como treinamento, mentoria, equipes para realização de projetos e outras atividades que exijam a interação entre os membros da equipe de trabalho. Assim conseguindo que o *insight* de um passe a se tornar um conhecimento de todos, minimizando a possibilidade desse conhecimento se perder ou sair da área.

A partir de então é de suma importância que as empresas consigam reter esse conhecimento, para que ele não se perca, mas seja utilizado da melhor forma possível e não venha a sair da organização junto com algum colaborador. Então é necessária uma cultura de gestão do conhecimento dentro das empresas. Para reter esse conhecimento podem ser implementadas ferramentas como Treinamentos, *Brainstorming*, Equipes Multidisciplinares, 5W2H, Banco de Competências, entre outras.

Quadro 1: Ferramentas de retenção do conhecimento

FERRAMENTAS	DESCRIÇÃO
Treinamentos	Aplicar aulas relacionadas a um tipo de atividade ou serviço com a finalidade de ampliar o conhecimento tácito do aluno.
Brainstorming	Consiste em uma reunião também chamada de tempestade de ideias, na qual os participantes devem ter liberdade de expor suas sugestões e debater sobre as contribuições dos colegas.
Equipes Multidisciplinares	É um conjunto de profissionais de diferentes disciplinas que trabalham para um objetivo comum, compartilhando ideias e pontos de vistas diferentes.
5W2H	É um checklist de atividades específicas que devem ser desenvolvidas com o máximo de clareza e eficiência por todos os envolvidos em um projeto. AS letras correspondem as palavras: What (o que será feito?) – Why (por que será feito?) – Where (onde será feito?) – When (quando?) – Who (por quem será feito?) 2H: How (como será feito?) – How much (quanto vai custar?)
Banco de Competências	É uma ferramenta gerencial que possibilita o mapeamento e a gestão do conhecimento individual e institucional. O mesmo nos permite ter uma visão completa sobre o quadro geral da equipe quanto ao seu potencial, servindo como base referencial para diversas ações gerenciais. Trata-se de um banco de talentos internos, por meio da identificação de potenciais.

Fonte: Elaboração própria

Mas para conseguir que esse conhecimento ganhe uma repercussão ainda maior a fim de gerar outra onda do conhecimento e fecharmos a espiral do conhecimento descrita por Nonaka [10], é que cada funcionário faça uma reflexão, estudo a respeito de seu próprio conhecimento tácito e o transforme em conhecimento explícito.

A transformação de conhecimento tácito em explícito não é intuitivo, não é de fácil transição e não acontece sem um esforço coletivo ou individual. Por isso é um dos fatores mais restritivos para a espiral do

conhecimento dentro de uma empresa. Se a dedicação do funcionário para transformar seu conhecimento tácito em explícito não for recompensada ou reconhecida, a taxa de transformação será muito baixa comparada ao potencial que existem entranhado junto aos colaboradores, criando pouco conhecimento estrito e permitindo que o conhecimento tácito se perca e saia de dentro da empresa com o tempo.

A partir da utilização de ferramentas e incentivos os colaboradores passam a se interessar em transformar seu conhecimento tácito em explícito. Esse esforço gera uma grande quantidade de dados, e informações baseados nas análises realizadas pelos funcionários que devem ser inseridos novamente no sistema ERP. Permitindo que novamente toda a organização tenha acesso a essas informações, a esses *insights*, o que vai gerar uma fusão de conhecimentos ainda maior e permitindo que uma onda de conhecimento seja gerada novamente, fechando assim a espiral do conhecimento.

Esse ciclo da espiral de conhecimento é o que mantém a organização se desenvolvendo e tem um potencial grande de causar impactos ainda maiores e cada vez mais disruptivos, principalmente quando nos deparamos com empresas que possuem colaboradores de várias áreas de conhecimento diferentes, e que escuta e dá liberdade para que seus colaboradores exponham e coloquem em prática as suas ideias.

Como requer muita energia e recursos a manutenção dessa espiral de conhecimento, as empresas costumam usar os sistemas ERPs apenas como grandes banco de dados, que são acessados pontualmente quando se vê a necessidade de extrair alguma informação para que se tome uma decisão seja processual ou estratégica, esse conhecimento adquirido de forma tão pontual é conhecido como *just in time*; enquanto para que um funcionário entenda que o conhecimento faz parte da cultura da empresa e se dedique a fazer a gestão do conhecimento, esses conceitos tem que ser tratados como *just in case*, prepara o funcionário para um função, dando um

conhecimento prévio antes que ele realize o trabalho.

Conhecimento just-in-case: é o conhecimento de que as pessoas necessitam antes de fazer seu trabalho. Quando uma companhia admite um novo empregado, ele recebe um treinamento básico sobre os processos de trabalho e experiências passadas que o habilitem a desempenhar o cargo. Conhecimento just-in-time: É o conhecimento de que as pessoas precisam quando estão executando seu trabalho [...] Oferecer conhecimento just-in-time no momento da necessidade é o que se pretende por meio de investimentos na tecnologia da informação no mundo corporativo. Isso possibilita a rápida distribuição do conhecimento just-in-time, e as organizações podem ter processos sólidos para encurtar o tempo requerido, a fim de converter conhecimento tácito em conhecimento explícito. [11]

Desta forma que o conhecimento e a cultura relacionados a gestão do conhecimento tem que ser disseminada na empresa. Como um conhecimento *just-in-case*, onde o momento desse treinamento e ensino tem que ser antes do empregado iniciar suas atividades dentro da empresa; para que quando ele ingresse na empresa ele entenda a importância dessa cultura, ele perceba o quanto é importante fazermos essa gestão, e não permitir que o conhecimento tácito tão rico e enraizado no entendimento dos seus colaboradores seja desperdiçado, subutilizado ou desprezado.

Se a cultura de gestão do conhecimento for forte e tiver o suporte da gestão estratégica da empresa, todos aqueles que ingressarem na organização perceberão essa gestão em ação, identificarão a relevância desse processo e estarão pré-dispostos a colaborar e a fazer parte dessa grande espiral de conhecimento. Aumentando as ondas de conhecimento e acelerando cada vez mais o ciclo da espiral, gerando mais e mais conhecimento para a organização.

4. Considerações Finais

A partir de todas as considerações dispostas nesse artigo, pode-se compreender a importância da gestão do conhecimento dentro das empresas. O valor do conhecimento pode vir a sobrepor o valor dos ativos da empresa e fazer com que seu desempenho se sobressaia a todos os concorrentes. Isso fica mais evidente quando se analisa empresas de grande porte, com uma estrutura robusta e com um controle de informação rigoroso. A informação não deve ser de livre acesso, por seu valor pode ser imensurável e a exposição dela pode causar danos de mesmas proporções;

Quando se analisa a influência da gestão do conhecimento nas empresas sob a ótica dos projetos nelas desenvolvidos pode-se identificar a importância do controle e do sigilo das informações. Ter um banco de dados robusto que ajude em todos os processos de um projeto é tão vital para as organizações quanto ter recursos financeiros para desenvolvê-los. Seja pelo histórico de lições aprendidas, a identificação dos colaboradores com maior expertise, o acesso as informações e meios de comunicação de todos os *stakeholders*, o controle do orçamento e até a apresentação de relatórios de desempenho dos projetos, tudo fica mais fácil com um sistema robusto e bem estruturado que forneça informações seguras e atualizadas.

Contudo para que isso seja esteja bem estruturado e funcione de forma precisa é necessário que haja um estudo bem desenvolvido sobre todas as ferramentas disponíveis no mercado e a identificação das que mais se adequam a empresa em questão. Para obter o melhor desempenho desses sistemas é preciso realizar um trabalho refinado na implementação do sistema escolhido. A integração das áreas e a veracidade das informações depende diretamente da qualidade da implantação desses sistemas, e da adequação dos sistemas as necessidades da empresa.

Empresas de grande porte precisam de sistemas mais robustos, empresas de pequeno

porte já não necessitam dispender de tantos recursos para conseguir um sistema que atenda às suas necessidades. O momento que requer mais atenção e que se faz necessário o estudo de readequação da empresa ao sistema ou a mudança de sistema é quando há a necessidade de expansão ou de crescimento da empresa, quando o sistema que anteriormente era suficiente para as necessidades da empresa passa a não ser mais o suficiente para atender as necessidades da organização.

Por fim, sugere-se um estudo dos ERP's mais adequados a cada grupo de empresas e a apresentação de métodos de análise e escolha desse sistema. Também é importante identificar métodos de implantação que facilitem esse processo e obtenha um resultado satisfatório para aqueles que não tem uma base de conhecimento prévia para essas implantações.

Referências Bibliográficas.

- [1] BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC JR., J. *Por um ERP eficaz*. HSM Management. p. 30-36, set/out. 1999.
- [2] CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- [3] CORRÊA, H. L. *ERPs: por que as implantações são tão caras e raramente dão certo?* Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais. 1. Anais. São Paulo: FGV-SP, 1998. p. 288-300
- [4] LIMA. A. D. A. et al. *Implantação de pacote de gestão empresarial em médias empresas*. Artigo publicado pela KMPress. 13 fev. 2000. Acesso em: 9 jun. 2000.
- [5] PADILHA. T. C. C.; MARINS, F. A. S. *Sistemas ERP: características, custos e tendências*. Revista Produção. Vol. 15. Nº1. Ano 2005. ISSN: 0103-6513, 2005
- [6] ANTUNES, Mônica da Pieve. *Gestão do Conhecimento Corporativo: Um Fator de Competitividade para as Organizações*. 2010
- [7] SANTIAGO JR., José Renato Sátiro. *Gestão do conhecimento: a chave para o sucesso empresarial*. 2004.
- [8] GONÇALVES, Carlos Alberto; GONÇALVES Fº, Cid; REIS, Mário Teixeira. *Estratégia empresarial: o desafio das organizações*. São Paulo: Saraiva, 2006
- [9] DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. *Conhecimento Empresarial; como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237p
- [10] NONAKA, Ikujiro. *The Knowledge-creating company*. Harvard Business Review, New York, Nov-Dec 1991.
- [11] CHIAVENATO, Idalberto. *Comportamento Organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações*. 2º ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2005.



O Impacto da Comunicação no Custo e Tempo em Projetos de Obras Civis

The Impact of Communication on Cost and Time in Civil Works Projects

AMARAL, Thiago¹, CUNHA, Pedro Henrique Braz².

amaralt2012@gmail.com¹; pedro.cunha@poli.ufrj.br²

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

*Comunicação;
Gerenciamento de Tempo e
Custo;
Construção Civil;*

Keywords:

*Communication;
Time and Cost
Management;
Civil Construction;*

Resumo:

Este artigo visa exemplificar a importância da comunicação no campo de obras para que o projeto seja devidamente bem-sucedido. O presente visa ainda abordar o assunto, buscando como objetivo, explicitar os diferentes tipos de classes dentro de um projeto de obra civil, propondo apresentar os impactos que a comunicação pode proporcionar em diferentes níveis dentro da obra para o tempo e custo do projeto. Outro ponto de relevância que é apresentado, é como o conceito gestão de comunicação aplicada ao gerenciamento de projetos, por parte da liderança da equipe, na construção civil, pode agregar na produção in loco, devido provocação de estímulos inerentes à uma boa gestão da comunicação. Ao final são feitas considerações sobre a comunicação, impactos da comunicação no tempo e no custo, liderança e gestão na construção civil, apresentando para trabalhos futuros, o conceito de como melhorar cada ponto descrito anteriormente e buscando soluções viáveis para problemas que venham ocorrer pela má utilização da comunicação.

Abstract

This article aims to exemplify the importance of communication in the construction field so that the project is properly successful. This paper also aims to address the subject, seeking to explain the different types of classes within a civil works project, proposing to present the impacts that communication can have at different levels within the work on the time and cost of the project. Another relevant point that is presented is how the concept of communication management applied to project management, by team leadership, in civil construction, can add to on-site production, due to the provocation of stimuli inherent to good communication management. At the end, considerations are made about communication, impacts of communication on time and cost, leadership and management in civil construction, presenting for future work, the concept of how to improve each point previously described and seeking viable solutions to problems that may occur due to poor use of communication.

1. Introdução

Na área de engenharia, a comunicação técnica é a mais eficaz, quando nos referimos à gestão de projetos, visto que os ambientes são mais técnicos, científicos e proporcionam uma gama de informações específicas daqueles que detêm o conhecimento necessário para gerir. Quando se fala em profissional de engenharia, tendemos a visualizar aquele que somente resolve problemas técnicos, de engenharia, de projetos, de gerência, e nos esquecemos que em campo, o profissional requer muito mais habilidade. Para resolver problemas específicos de sua profissão e problemas além de sua formação é essencial ser um profissional versátil, bem comunicativo, líder e dinâmico. O mercado procura uma maior integração entre engenharia e comunicação, fazendo dessa multidisciplinariedade uma solução para a integração entre o escritório de projetos e o campo.

O artigo em questão visa exemplificar como a falta de comunicação ou a falha dela prejudica o custo e o tempo de um projeto de obra civil. Geralmente a maior quantidade de informações que são transmitidas e não são recebidas de forma clara pelo receptor, no caso, os trabalhadores do campo de obra, são feitas pelo engenheiro. Os erros mais comuns são o excesso de informações ou de dados, barreiras de liderança (desequilíbrio de poder), percepções diferentes, causadas pela má explicação da informação que deveria ser passada, diferença de gerações, ou seja, pessoas de idades diferentes se comunicam de forma diferentes e por conta disso o líder comunicador deve ter versatilidade suficiente para perceber este fenômeno e adequar-se a ele, seja por padrões de linguagem ou pela forma de expressão, outro efeito muito comum são os das emoções.

Os efeitos das emoções geralmente causados pelo estresse do dia a dia, ou pela euforia da rotina da obra, pode fazer com que a comunicação seja falha e pobre, tornando-se dessa forma, prejudicial para a continuação do projeto, haja vista que apenas uma

compreensão errada, difundem em vários desacertos, causando certamente retrabalhos. Apesar de hoje em dia a comunicação estar facilitada com a internet, ainda há barreiras a ser enfrentadas. Posso citar, em obras de contenção de encostas, costumam ser de péssimo acesso e a localidade não costuma ter sinal de internet móvel, nem rede telefônica, o que faz a comunicação ser muito escassa, caso haja modificações no projeto, como é de costume ocorrer, ainda mais em obras públicas, é necessário avisar com urgência o engenheiro e o mestre de obras ou encarregado de obras ou de turma para realizar o processo de mudança, muitas vezes tendo que parar o procedimento que estava sendo realizado e começar um outro processo. Dessa forma a barreira geográfica é um grande empecilho para a comunicação, sendo um dos mais custosos para o tempo e consequentemente para o custo de uma obra.

Há ainda as causas de mal entendimento, as principais delas são: Sobrecarga de informações, conotação, entonação, interpretação e o uso da linguagem técnica com pessoal do campo. O mal entendimento também é causa de conflitos em projeto e pode ocasionar falhas na execução.

Para não ocorrer os problemas anteriores descritos o engenheiro ou líder comunicador deve ter habilidades gerenciais básicas, além das comunicativas. O líder comunicador deve passar a informação o mais claro possível, seja ela escrita ou oral, forma ou informal. Para conseguir o objetivo final, o líder deve ser um bom influenciador, comunicar-se bem com sua equipe, negociar quando necessário e ter a capacidade de resolver problemas internos e externos, visando sempre o andamento do projeto da maneira correta. Os conflitos e problemas sempre surgirão dentro de uma obra civil, porém com as habilidades de um líder comunicador, gerente de projetos, serão mitigadas, diminuindo os prejuízos e efeitos colaterais que trariam ao empreendimento.

Gráfico 1 – Problemas mais frequentes em projetos.



Fonte: Gonsalves et al. [1]

2. O Processo de comunicação

É através do processo de comunicação que interagimos dentro de uma equipe. Esse processo dá-se quando um emissor manifesta uma mensagem, seja ela escrita, sonora ou através de sinais e o receptor, através de um meio, capta a mensagem e a interpreta; nesse processo pode haver alguns problemas, esses chamados de ruídos.

Os ruídos geralmente se dão quando algo se põe entre o emissor e o receptor, fazendo esse último compreender de forma equivocada ou apenas parte da mensagem passada. Podemos classificar o ruído como:

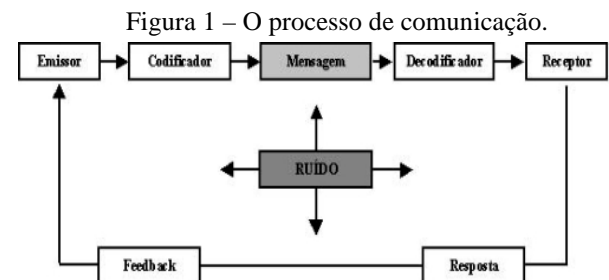
- **Físico:** Ocorre quando algo externo à comunicação atrapalha ou interrompe o emissor de emanar a mensagem ou o receptor de captá-la de forma correta.
- **Fisiológico:** Geralmente ocorre por parte do receptor, pode-se dizer que alguma sensação corpórea impeça em parte ou no todo a compreensão da mensagem emitida pelo emissor. Ressalta-se, porém, que apesar de na maioria das vezes esse ruído ocorrer por parte do receptor, pode ser ocasionada também pelo comunicador, dessa forma sendo algo fisiológico que bloqueie sua mensagem.
- **Psicológico:** Esse tipo de ruído ocorre muito comumente por pessoas com TDAH (Transtorno do déficit de atenção ou hiperatividade), ou seja, algo tira seu

foco na mensagem para algum outro objeto externo, fazendo com que a mensagem emitida seja prejudicada, deixando dessa forma a comunicação pobre.

- **Semântico:** Ocorre quando o receptor, devido a diferenças culturais ou técnicas, não entende uma expressão utilizada pelo emissor, fazendo com que a comunicação seja distorcida, impedindo dessa forma o processo de comunicação completo.

Cabe ainda expor que a comunicação é feita através de um meio, podendo esse ser sonoro, eletrônico, analógico ou até mesmo gestual, e para que a mensagem chegue até seu receptor, ela passa por um canal de comunicação, fazendo com que as informações alcancem seu objetivo.

Abaixo uma ilustração que explica o processo da comunicação por completo.



Fonte: Kotler et al. [8]

Pode-se perceber que o ruído atua no processo de comunicação, entre o emissor e o receptor, fazendo com que esse último não compreenda de forma clara e objetiva a mensagem que o emissor transmite.

Existem maneiras para que os ruídos de comunicação diminuam e sejam mitigados. Um desses métodos é sempre realizar o feedback, dessa forma sustenta-se que a comunicação foi bem-sucedida.

Deve-se ainda atentar que existem pelo menos onze tipos de comunicação: Interna, externa, formal, informal, vertical, horizontal, oficial, não oficial, escrita, oral e verbal, não verbal; esses elencados e definidos na figura abaixo:

Figura 2 – Tipos de comunicação.

TIPO DE COMUNICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Interna	Feita dentro do projeto.
Externa	Feita com a parte externa do projeto. Como fornecedores, clientes etc.
Formal	Feita através de relatórios, minutas, instruções etc.
Informal	Feita através de emails, memorando, discussões etc.
Vertical	Feita nos níveis inferiores e superiores da organização.
Horizontal	Feito entre colegas de trabalho.
Oficial	Feita através de boletins informativos, relatórios anuais etc.
Não oficial	Feitas para comunicações confidenciais.
Escrita	Feita através de meios escritos.
Oral e Verbal	Através de inflexões da voz.
Não verbal	Linguagem corporal

Fonte: Guimarães et al. [6]

3. A comunicação no escopo da obra

De acordo com Melhado [7]:

Classifica-se a informação sob três formas principais: a) informações físicas, que contemplam plantas, folhetos, croquis, rascunhos e documentos impressos em geral; b) informações digitais, tais como arquivos digitais de plantas, mensagens de e-mails, etc. e c) informações verbais, que são aquelas obtidas por meio de entrevistas, reuniões, conversas informais, etc.

Pode-se dizer que toda obra possui contratemplos, esses geralmente não elencados no escopo do projeto, o que na maioria das vezes gera ruído entre a equipe e o cliente, fazendo com que seu custo e tempo sejam alterados por meio de mudanças imprevistas.

Para que os imprevistos supramencionados sejam mitigados, deve haver um completo estudo preliminar, atentando-se às lições aprendidas em projetos similares anteriores, divulgando o escopo produzido para toda a equipe, para que essa

esteja amplamente preparada para possíveis problemas de comunicação no decorrer do projeto de obra.

Ao final da elaboração do escopo, atentando-se aos detalhes já mencionados, o mesmo deve ser formalizado, escrito e entregue para o cliente para aprovação e possíveis mudanças antes do começo do projeto, dessa forma mitigando ainda mais futuros episódios de controvérsia entre as partes, contratado e contratante.

Deve-se deixar claro em seu escopo um comitê de mudanças, especificando seus membros e como atuará o comitê, para que as mudanças, caso haja, passe sempre pelo comitê de mudanças para aprovação ou não do elencado. Um comitê de mudanças especificado antes do início do projeto, auxilia consideravelmente para a diminuição de impactos financeiros e temporais dentro do projeto, fazendo ainda com que, no caso de uma obra, essa não pare de operar a cada tribulação encontrada ao longo de sua execução.

É importante deixar esclarecido no escopo do projeto de obra civil, que o engenheiro responsável será o líder condutor da execução do empreendimento, isso é fundamental para que não haja conflitos e ruídos de comunicação, tanto com a equipe de trabalho e o engenheiro, quanto a equipe de trabalho e o cliente.

O modelo das relações humanas enfatiza a figura do mentor, importante numa organização e figura essencial no gerenciamento de projetos. As principais atitudes do mentor lembradas pelo autor dizem respeito à compreensão de si mesmo e dos outros, à prática de uma comunicação eficaz e ao desenvolvimento individual de empregados. [13]

Vale lembrar que a principal habilidade de um gestor de projetos deve ser a comunicação, para que todas as partes compreendam o projeto como um todo, desde o operário até o cliente final.

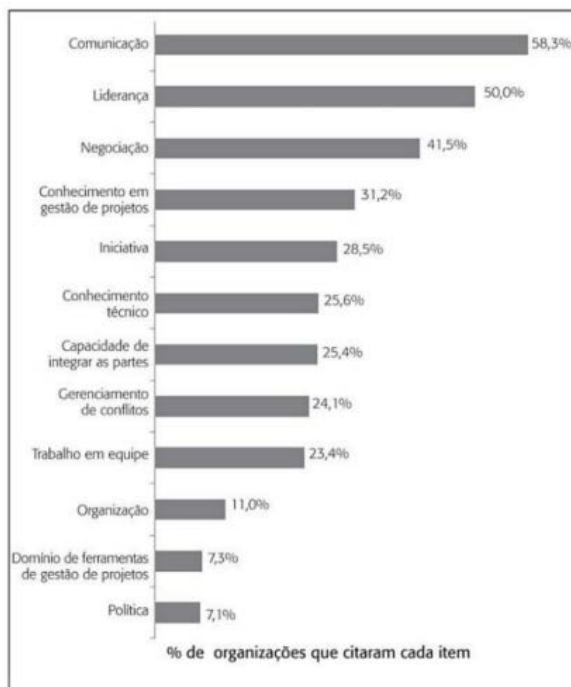
Essa habilidade visa integrar toda a equipe como uma só, evitando dessa forma falhas durante a execução do projeto e uma

melhor integração também com o cliente.

O cliente, quando a comunicação da equipe e principalmente do gestor de projetos é boa, tende a ter menos dúvidas e conseqüentemente pedir menos alterações no projeto, melhorando a performance do mesmo.

Segue o gráfico 2 com as habilidades mais valorizadas atualmente nas organizações; pode-se perceber que a comunicação fica até mesmo a frente da liderança, da negociação e do conhecimento em gestão de projetos.

Gráfico 2 – A valorização da comunicação nas organizações.



Fonte: Lúcio et al. [10]

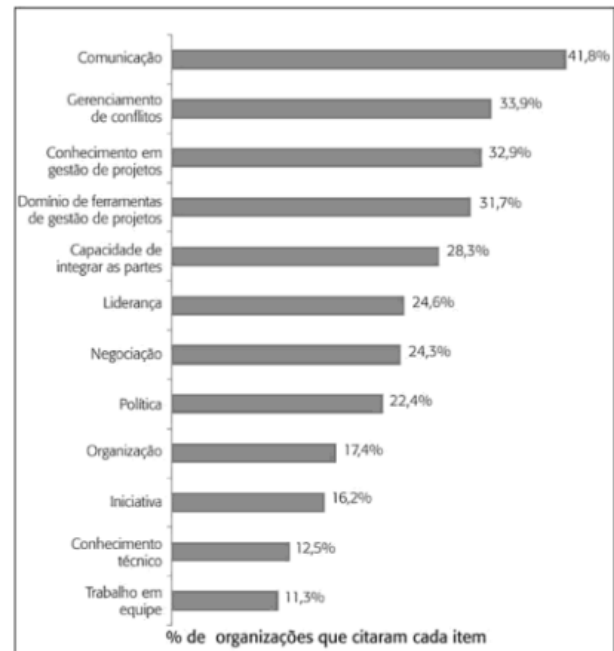
A maior deficiência dos gerentes e líderes de projetos é a comunicação, de acordo com as organizações atuais. Isso pode ser percebido facilmente olhando o contexto do Brasil. Diversos projetos inacabados e defeituosos, fazendo com que cada vez mais bairros tornem-se verdadeiros cemitérios de obras e empreendimentos.

Por conseqüência da deficiência já abordada, por parte dos gerentes de projetos e até mesmo por parte da equipe, os principais problemas relatados são justamente problemas na comunicação, sejam eles internos, ou seja,

entre os funcionários de determinada organização, ou externos, entre fornecedores e compradores, entre cliente e engenheiro ou arquiteto. Problemas esses que fazem com que outros problemas surjam, por exemplo: Um problema de comunicação interno (entre a equipe), pode gerar deficiência no trabalho em equipe e na organização da mesma, fazendo com que sérios prejuízos no prazo e custo se depreenda por conta da deficiência comunicativa.

No gráfico 3 podemos ver as principais deficiências por parte do gerente de projetos e os impactos que essas deficiências causam no empreendimento.

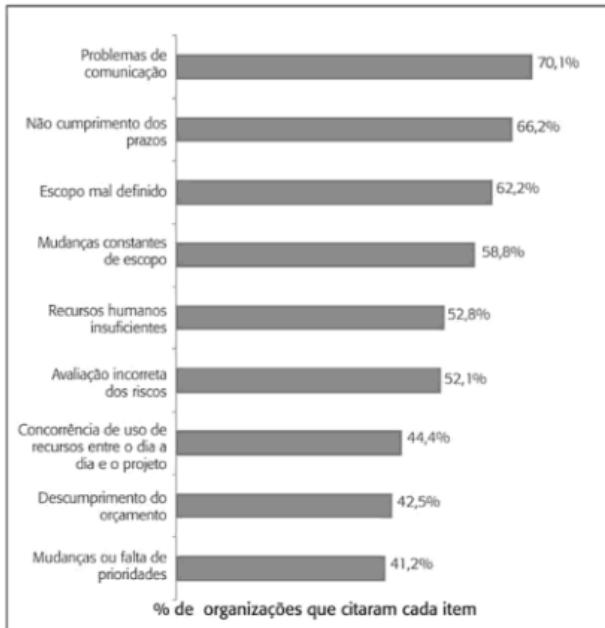
Gráfico 3–As principais deficiências dos gestores em um projeto.



Fonte: Lúcio et al. [10]

Podemos perceber abaixo que o principal problema relatado é a comunicação, no entanto devido a ela, problemas como cumprimento de prazos e descumprimento de orçamento são relatados.

Gráfico 4 – Os principais problemas dentro de uma organização.



Fonte: Lúcio et al. [10]

Portanto, para mitigar os problemas de comunicação, sejam eles internos ou externos, é necessária ampla troca de informações e experiências, atenção às lições aprendidas de projetos anteriores, além do gerente de projetos se fazer entender de fato, tendo certeza e verificando que sua mensagem foi transmitida de forma clara e recebida de forma correta.

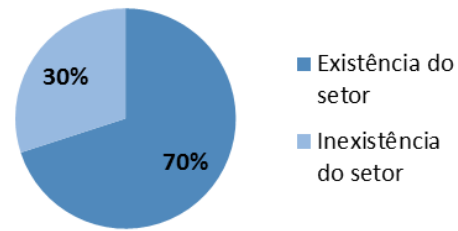
De acordo com Molena [11]:

Não adianta os gerentes de projetos usarem grande parte de seu tempo falando ou mandando e-mails se não se fizerem entender, de forma correta e em tempo hábil.

4. A Comunicação na gestão de projetos de obras civis

Já foi explicado a importância da comunicação na gestão de projetos e de obras civis, porém, cabe demonstrar através de gráficos o impacto que a comunicação causa diretamente no empreendimento.

Gráfico 5 – O setor de gestão de projetos na organização.

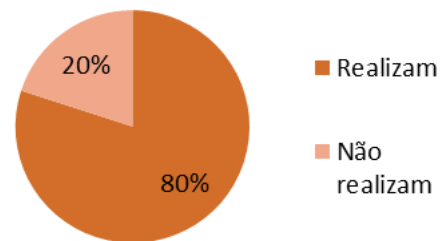


Fonte: Martins et al. [12]

Pode-se analisar do gráfico que a maioria das organizações de fato possuem a existência do setor de gestão de projetos, isso auxilia muito na execução da obra, no entanto, percebe-se também que 30% das organizações não possuem o referido setor, o que certamente causará problemas no decorrer do empreendimento, fazendo com que o cronograma e o orçamento não sejam devidamente cumpridos, inclusive, dessa forma, sendo alvo de aditamentos de custo e prazo.

Os aditamentos citados anteriormente, no setor público são alvo de severas críticas, visto que o planejamento do dinheiro público, deve ser exato e cauteloso.

Gráfico 6 – A realização de compatibilização de projetos.



Fonte: Martins et al. [12]

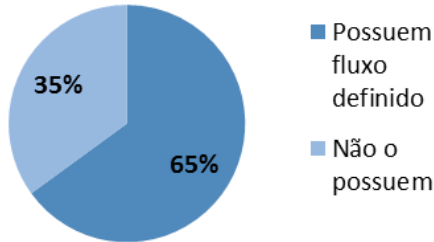
No gráfico apresentado acima, é informado que a maioria das organizações cumpre o procedimento de compatibilização de projetos, isso evita que futuramente, custos e prazos sejam descumpridos devido a alterações no projeto.

Já as organizações que não cumpre tal procedimento, têm grande chance de falhar ao decorrer da execução do projeto, deixando muitas vezes empecilhos e percalços adentrarem no escopo do empreendimento,

causando atrasos aumento no budget já definido.

Algumas certificações em qualidade e projeto auxiliam na mitigação de problemas como esses, considerando que o aprendizado por parte da organização e da equipe de projeto é rico.

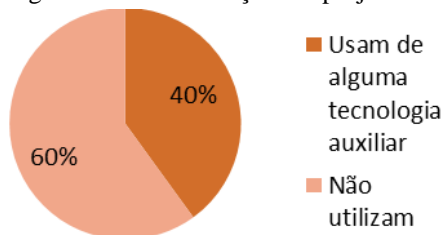
Gráfico 7 – O estabelecimento do fluxo de comunicação nas organizações.



Fonte: Martins et al. [12]

A principal forma de evitar ruídos nas comunicações internas e externas é estabelecendo um fluxo de comunicação bem definido, dessa forma as informações transmitidas tendem a ser exatas e bem-sucedidas.

Gráfico 8 – O uso de tecnologias para auxiliar na gestão de comunicação em projetos.

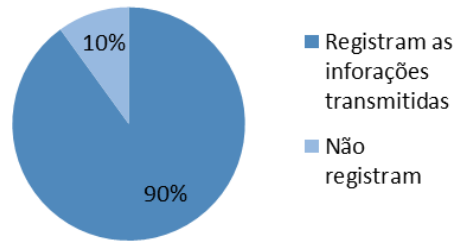


Fonte: Martins et al. [12]

Infelizmente, apesar da maioria das organizações possuírem um fluxo de comunicação estabelecido, somente 40% delas usam de alguma tecnologia para auxiliar a transmissão de dados e informações.

A tecnologia é de grande importância para a transmissão de informações, visto que ajuda no tempo e na exatidão da mensagem passada, tornando o fluxo comunicativo mais fluído e inteligente.

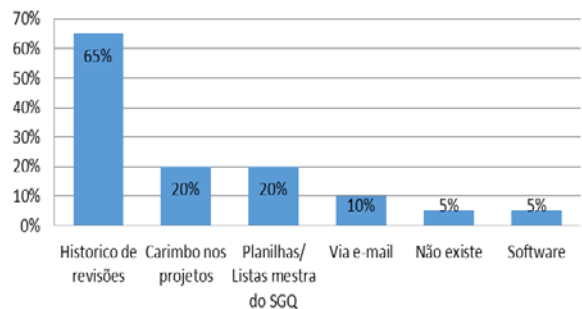
Gráfico 9 – O registro formal das informações transmitidas de maneira informal.



Fonte: Martins et al. [12]

O registro das informações transmitidas, mesmo que de forma informal, é de grande valia para a gestão de projetos e de comunicação, visto que tais registros, posteriormente irão se tornar em lições aprendidas, o que para projetos futuros irá auxiliar na redução de erros e falhas, além de sempre prezar pela segurança da informação transmitida, fazendo com que as mesmas não se percam com tempo, durante a execução.

Gráfico 10 – A relação entre o controle de revisões e



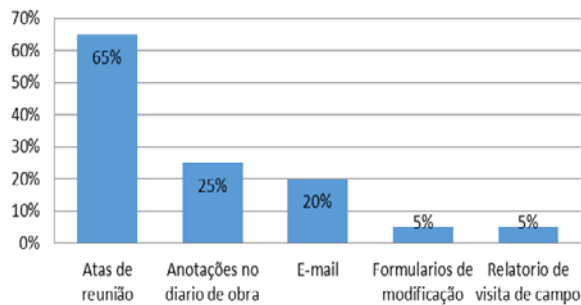
modificações de projeto.

Fonte: Martins et al. [12]

No gráfico acima, é exposta a relação entre o controle das revisões do projeto e suas modificações ao longo da execução.

Pode-se interpretar do gráfico que algumas maneiras de controle de revisões têm número precário, o que futuramente pode causar conflitos de informações e até mesmo inconsistência no projeto de obra civil, causando um agravo no tempo, somente para concatenar as informações e unificá-las de forma correta.

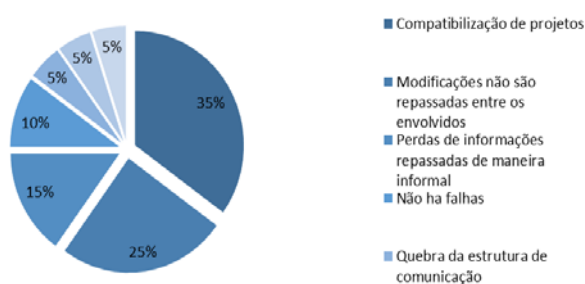
Gráfico 11 – Formas de registro das informações repassadas em obra.



Fonte: Martins et al. [12]

No gráfico, percebe-se que 65% das formas de registro das informações repassadas em obra, são feitas por meio de atas de reuniões, porém as demais formas estão iguais ou abaixo de 25%; esse é um erro comum que as organizações cometem no dia a dia de execução do empreendimento. As atas de reunião devem ter ampla divulgação, tanto por e-mail, quanto até mesmo como cópias físicas que serão posteriormente distribuídas para a equipe de trabalho, pois os apontamentos realizados na reunião devem ser de sabedoria dos funcionários executantes, para que não haja incompatibilidade no projeto ou até mesmo alguma ação seja tomada fora dos conformes estabelecidos na ata de reunião.

Gráfico 12 – Principais falhas na comunicação.



Fonte: Martins et al. [12]

Acima, pode-se perceber que os erros relatados, são justamente devido a falhas nos processos anteriores, tendo como em primeiro lugar, 35% de falha em compatibilização de projetos e logo em seguida, 25% de modificações não repassadas entre os envolvidos. Essas falhas especificadas acima, poderiam ser facilmente evitadas, caso houvesse ampla divulgação da ata de reunião, para a equipe de trabalho e seus executores de

projeto, ou seja, os operários, como também, poderiam ser evitadas, havendo uma maior compatibilização de projetos e o auxílio da tecnologia na gestão de projetos e comunicação.

Podemos perceber que a comunicação é de extrema importância no que tange à redução de custos e de prazo, pois ela afeta diretamente em ambos os quesitos. Quanto mais precária for a comunicação, maior a probabilidade de haver falha no cumprimento dos requisitos estabelecidos no escopo do projeto e o inverso também ocorre, quanto mais eficaz for a comunicação, maior a probabilidade de ocorrer o sucesso e dessa forma alcançar os objetivos do projeto.

5. Considerações finais

Este artigo objetiva analisar a real importância da comunicação dentro de um projeto de uma obra civil e conseqüentemente sua ligação direta com o custo e o prazo estipulados no escopo do projeto.

É explicitado ainda diversas falhas de procedimento comunicativo e seus principais reflexos no decorrer da execução do projeto, mas, além disso, decorre-se sobre formas de evitar tais falhas comunicativas e como isso evita percalços durante a vida do projeto.

Também é explicado que a boa gerência do projeto não depende somente da equipe, mas também do líder do projeto, sejam eles o engenheiro civil, gestor de obras ou até mesmo o arquiteto, e que sua habilidade de liderança e comunicação influi diretamente para o sucesso do projeto e do alcance dos objetivos, bem como evita mudanças desnecessárias ao longo do empreendimento.

É explicado também no referente artigo as formas de comunicação e como elas afetam positivamente e negativamente, caso precárias, o projeto como um todo, trazendo diversos exemplos de problemas ocorridos devido à falta de comunicação ou devido a ruídos na mesma.

Observou-se ainda as principais causas, dentro de organizações, de falhas na

comunicação e suas consequências para o projeto e para a equipe de trabalho como um todo e conclui-se ainda que cada vez mais, medidas contemporâneas devem ser tomadas para que a gestão da comunicação seja eficaz e possa trazer benefícios para a execução do projeto, desde seu início até seu encerramento, objetivando também que a equipe de trabalho esteja cada vez mais entrosada e harmônica, trazendo dessa forma uma melhor convivência e um bom ambiente de trabalho para todos os envolvidos.

6. Referências

- [1] GOLSALVES, Aryadine, OKANO, Marcelo, FERNANDES, Marcelo. *Os fatores de sucesso na implementação de projetos de inovação em uma empresa de soluções de pagamento*. Revista Espacios. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n08/17380813.html>. Acesso em: 2 fev. 2020.
- [2] CUNHA, Pedro. *Gerenciamento das comunicações*. Disponível em: <https://nppg.org.br/portaldoauno/mod/folder/view.php?id=3536>. Acesso em: 02/02/2020.
- [3] OLIVEIRA, Ricardo. *Liderança e comunicação na gestão da construção civil*. TIC2007, Porto Alegre, ano 2007, 11 jul. 2007.
- [4] SILVA, Diego; ROBERTO, Jefferson; SOARES, Gonçalo; OSMAN JUNIOR; TAVARES, Ramon; FULY, Elienay. *Problemas e prejuízos pelas falhas de comunicação entre setores da engenharia*. [S. l.], 19 dez. 2018. Disponível em: <https://pmkb.com.br/artigos/problemas-e-prejuizos-pelas-falhas-de-comunicacao-entre-setores-da-engenharia/>. Acesso em: 02/02/2020.
- [5] SCHMID, Maria. *A importância da boa prática da comunicação na engenharia*. Ensino de engenharia, [s. l.], p. 52-56, 2 set. 2007.
- [6] GUIMARÃES, Amanda Vieira. *A Importância do Gerenciamento da Comunicação na Construção Civil*. Boletim do Gerenciamento, [S.l.], v. 6, n. 6, p. 11-21, abr. 2019. ISSN 2595-6531. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/166>. Acesso em 23 jul. 2020.
- [7] MELHADO, S. B. (org.), *Coordenação de projetos de edificações*. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.
- [8] KOTLER, P. e KELLER, K. L. – *Administração de Marketing*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- [9] SILVA, Nádia Doné Lima; BASTOS, Priscyla. *Gerenciamento da Comunicação em Projetos e Obras de Pequeno Porte*. Boletim do Gerenciamento, [S.l.], v. 11, n. 11, p. 31-37, fev. 2020. ISSN 2595-6531. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/280>. Acesso em: 23 jul. 2020.
- [10] CHAVES, Lúcio, SILVEIRA NETO, Fernando H., PECH, Gerson, CARNEIRO, Margareth. *Gerenciamento da comunicação em projetos*. 3. Ed. [S.l.], 2014. Disponível em: encurtador.com.br/btvCL. Acesso em: 23 jul. 2020.
- [11] MOLENA, A. *A comunicação na gestão de projetos*. Monografia (Pós-Graduação em Gestão de Projetos) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- [12] MARTINS, Elayne; NASCIMENTO, Ingridy; SILVA, Carolina; CASADO, Alberto; SUKAR, Stela; MELHADO, Silvio. *Gerenciamento da comunicação em projetos da construção civil na RMR*. 2017. Disponível em: encurtador.com.br/ciE07. Acesso em: 23 jul. 2020.
- [13] QUINN, Robert et al. *Competências gerenciais: princípios e aplicações*. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p.17-20, 2003.



ICMS Patrimônio Cultural: O desafio de destacar o patrimônio local em cidades de pequeno porte

ICMS Cultural Heritage: The challenge of highlighting local heritage in small cities

CHAPADEIRO, Julia¹, MELLO Isabeth²
juliachapadeiro@gmail.com¹; isa@poli.ufrj.br²

Núcleo de Pesquisa em Planejamento e Gestão, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

ICMS Patrimônio Cultural
 Preservação
 Bens Culturais

Keywords:

ICMS Cultural Heritage
 Preservation
 Cultural Assets

Resumo:

O presente artigo discorre sobre os impactos do ICMS Patrimônio Cultural, política de municipalização do patrimônio cultural que existe no estado de Minas Gerais. Primeiramente, para a análise concreta de suas consequências, se fez necessária a descrição e a explicação de todo o processo. Posteriormente deu-se ênfase nos processos das cidades de pequeno porte, tendo em vista que são lugares não tão conhecidos pelos seus bens culturais e que a partir do programa passaram a ter interesse na preservação. Isso é exemplificado com a descrição de uma obra de restauro do telhado da Igreja Matriz São Miguel e Almas, localizada em Jequitinhonha, Minas Gerais. Ao se cruzar as informações do processo e da obra de restauro constatou-se que, ao se inserir no ICMS Patrimônio Cultural, os municípios de Minas abrem a possibilidade de investimentos em cultura, democratizam-na e agregaram o sentimento de pertencimento de acordo com a sua história e, conseqüentemente, incorporaram a importância da preservação dos seus bens.

Abstract:

This article discusses the impacts of the ICMS Cultural Heritage, a policy for the municipalization of cultural heritage that exists in the state of Minas Gerais. Firstly, for the concrete analysis of its consequences, it was necessary to describe and explain the entire process. Subsequently, emphasis was placed on processes in small towns, considering that they are places not so well known for their cultural assets and that, after the program, they became interested in preservation. This is exemplified with the description of a restoration work on the roof of the Igreja Matriz São Miguel e Almas, located in Jequitinhonha, Minas Gerais. When comparing the information on the process and the restoration work, it was found that, by being included in the ICMS Cultural Heritage, the municipalities of Minas open up the possibility of investments in culture, democratize it and add the feeling of belonging in accordance with the their history and, consequently, incorporated the importance of preserving their assets.

1. Introdução

A questão patrimonial no Brasil vem sendo cada vez mais discutida e a necessidade de preservação dos bens, sejam eles materiais ou imateriais, aparece de forma incisiva. Tal preocupação se deu a partir da criação do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1937 pela lei nº 378 que objetivava a promoção do conhecimento e enriquecimento do patrimônio cultural do país [1]. Segundo Chuva [2] o IPHAN buscava organizar a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional a partir da criação do Instituto do Tombamento, política criada pelo IPHAN (recém fundado).

Nesse contexto, o conceito de patrimônio está restrito

[...] às edificações, aos monumentos e objetos de arte vistos como exemplares autênticos e geniais das riquezas nacionais [...] [3].

Em 1988, a nova Constituição Federal (CF) traz mudanças nessa definição; a partir do artigo 216 da CF o conceito de patrimônio cultural é ampliado e se define como formas de expressão, modos de criar, fazer e viver, criações científicas, artísticas e tecnológicas além de englobar obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais e, ainda, conjuntos urbanos de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico [1].

A partir disso, referenciando Silva e Simonian [4] nos últimos vinte anos as políticas públicas patrimoniais passam a tentar se adequar à nova definição de patrimônio cultural. A nível de curiosidade, a nova Constituição, no que diz respeito ao contexto patrimonial, gerou uma transformação que está intimamente ligada a autonomia das comunidades locais em eleger suas referências culturais tendo em vista que, a CF abre a oportunidade da própria população agir em prol do futuro dos municípios, de acordo com Castriota [5]. Em concordância com Zanirato [6] evidencia-se uma preocupação sobre a pluralidade

patrimonial do país o que acarreta numa proteção social eficiente já que agora a sociedade detentora do bem passa a ser ativa no processo como um todo e identifica, documenta, promove e difunde o acervo local.

Com base nas políticas públicas que agora tentam se encaixar na definição ampliada de patrimônio é possível destacar como exemplo o caso do estado de Minas Gerais que aprimora sua política de preservação anualmente através do Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico, IEPHA -MG, órgão regulador que tem como objetivo pesquisar, proteger e promover o patrimônio cultural do estado a partir de parcerias com órgãos federais e também municipais [5].

Uma das ações que o Iepha-MG regulamenta é o ICMS Patrimônio Cultural que será melhor explicado ao longo deste artigo, porém, em síntese, de acordo com Junior e Faria [6], objetiva estimular a preservação das referências culturais do estado, destinando parte do imposto ICMS apenas para proteção de bens. Isso ocorre de um jeito plural já que leva em consideração todos os seus 853 municípios que a partir do momento em que fazem parte do processo, passam a ter responsabilidades sob a proteção do seu próprio patrimônio.

2. Desenvolvimento da pesquisa

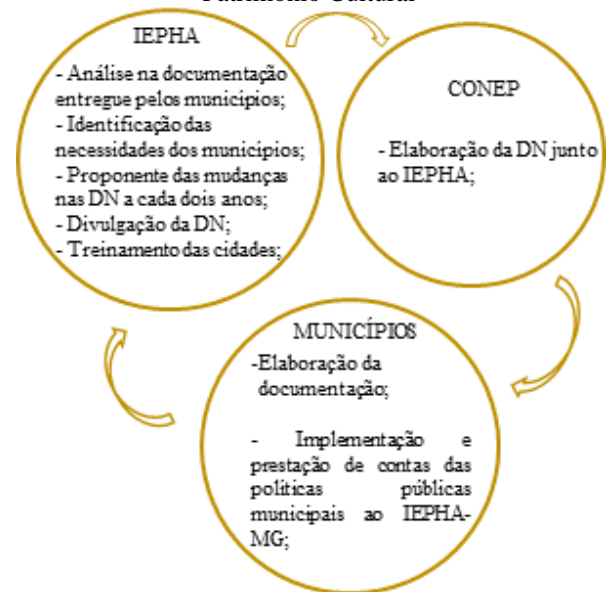
O ICMS Patrimônio Cultural é uma política que surgiu em Minas Gerais com a Nova Constituição Federal de 1988 a partir da cessão de maior autonomia para a esfera municipal e um novo estilo de distribuição dos recursos fiscais. [7]. De acordo com os artigos 158 e 159 da CF [8] os municípios ficariam com 25% da arrecadação do imposto ICMS e caberia a esfera estadual resolver os critérios de distribuição do imposto ICMS. No caso de Minas Gerais, parafraseando Biondini, Starling e Carsadale [7], a primeira solução encontrada levava em consideração apenas o desenvolvimento econômico dos municípios o que fez com que a distribuição

dos recursos ficasse concentrada e não obtivesse o retorno esperado. Baseando-se em tais resultados novos critérios foram apontados e agora os municípios que aderissem políticas públicas que ao mesmo tempo visassem a melhoria de vida da população e o aumento da arrecadação seriam premiados. A parceria entre estado e município foi feita e em dezembro de 1995 com a Lei 12.040, ou Lei Robin Hood que foi criada justamente para oficializar tais critérios.

A Lei 12.040 passa por várias modificações ao longo do tempo e a preocupação pelo patrimônio cultural no cenário atual se dá pela Lei 18.030 de 2009 (quarta versão da Lei Robin Hood). Portanto o ICMS Patrimônio Cultural induz o poder público local a aderir às políticas de preservação a partir do interesse do município em participar do rateio do ICMS. Cada município deve seguir uma série de padrões e de acordo com o seu desempenho ele recebe um valor na distribuição dos recursos. Além da Lei 18.030 de 2009, o CONEP também é responsável pelas decisões sobre a entrega do trabalho anual de Patrimônio. Ele é um órgão colegiado, deliberativo estadual que possui membros do governo de Minas, do IEPHA-MG e da sociedade civil que tenha destreza na área patrimonial como integrantes [5].

O ICMS Patrimônio Cultural é um instrumento que está em constante desenvolvimento e é atualizado conforme as necessidades apresentadas pelos municípios ao entregar toda a documentação. Tal processo é feito pelas deliberações normativas (DN) e pelas fichas de avaliação que são redigidas pelo próprio CONEP. Assim, fica perceptível o entrosamento entre governos estadual e municipal além da constatação da melhoria contínua do processo [9]. Isso pode ser melhor exemplificado pelo esquema a seguir:

Figura 1 – Esquema de funcionamento ICMS Patrimônio Cultural



Fonte: A autora

Ainda para explicitar o funcionamento do ICMS Patrimônio Cultural, a DN mostra as exigências da documentação a ser apresentada, porém fica a cargo do município participante a escolha e as ações a serem feitas sob os bens (sejam eles materiais ou imateriais) locais [5]. Hoje, seguindo a Deliberação Normativa CONEP 20/2018 [10], a mais recente, o ICMS Patrimônio cultural é dividido em 3 quadros: gestão, proteção, salvaguarda e promoção. Cada quadro com seus subitens e requisitos controlam e comprovam como cada município atua em relação à preservação dos seus bens culturais.

Para o melhor entendimento de todo o processo será elucidado cada quadro com os seus subitens sempre tomando como base a DN em vigor, DN CONEP 20/2018. O primeiro deles é o quadro de Gestão que é subdividido em A e B. Juntos eles são responsáveis pelo esclarecimento das pessoas responsáveis pelo processo, da prefeitura e da sociedade civil (Conselho Municipal de Patrimônio Cultural), (QIA) e pela comprovação de investimentos feitos ao longo do ano corrente pela prefeitura com o auxílio do conselho (QIB).

Já o quadro de proteção (quadro II) se subdivide em A, B e C e são responsáveis por

colocar em evidência os bens do município. QIA discorre da documentação de inventário, onde se segue um plano com a catalogação de bens importantes para a cidade que podem sofrer modificações durante o tempo, mas mesmo assim merecem ser protegidos. QIB e QIC são quadros responsáveis pelo início do processo de tombamento (bens materiais) e registro (bens imateriais) em que os bens selecionados pelo conselho municipal terão uma documentação própria para justificar sua importância e conseqüentemente serão avaliados pelo IEPHA/MG para que se possa ou não fazer o tombamento/registo de tal bem. É válido lembrar que os municípios que possuem bens tombados/registrados recebem uma maior pontuação o que faz com que se receba mais dinheiro na hora da partilha do imposto.

Por fim, o quadro III, Salvuaguarda e Promoção, é dividido em A, B, C e D em que os quadros QIIIA e QIIIB ficam responsáveis por analisar o quanto os bens tombados e registrados estão sendo realmente protegidos, através de laudos, e os quadros QIIIC e QIIID se referem à aproximação da sociedade civil com a importância da proteção. Nesses dois últimos casos o trabalho é bem prático e desenvolvem-se ações de conscientização por todo o município. Além disso, tais ações ainda são responsáveis por difundir a riqueza patrimonial do município.

A partir desse processo, é possível destacar alguns pontos positivos:

1. A adesão de grande parte das municipalidades do estado;
2. A criação de uma política pública permanente que não depende da troca de governos;
3. Aplicação prática do conceito ampliado de patrimônio que democratiza esse ambiente e consolida certo sentimento de pertencimento para a população local;
4. Participação de municípios com economia debilitada. A partir daí é possível gerar curiosidade, oportunidades e desenvolvimento na área patrimonial;

5. Investimento na área patrimonial que repercute não só na cultura, como no meio ambiente e no turismo, por exemplo;

No intuito de exemplificar tais favorecimentos este artigo trará para a pauta uma obra que só foi possível ser realizada pelo município devido à política de ICMS Patrimônio Cultural: A reforma do telhado da Igreja Matriz de São Miguel e Almas de Jequitinhonha/MG.

Para fins de contextualização, o município de Jequitinhonha, localizado no Vale do Jequitinhonha, nordeste do estado de Minas Gerais possui, de acordo com o IBGE [11], em torno de 24.000 habitantes e sua economia depende majoritariamente do governo do estado e da União. Nessa conjuntura percebe-se que Jequitinhonha se enquadra como cidade de pequeno porte com economia defasada e fraco poder de desenvolvimento autossuficiente. A participação do município na política pública de ICMS Patrimônio Cultural permite, então, que o mesmo receba verba para fazer os investimentos necessários nos bens materiais e imateriais que estão relacionado à cultura da cidade. A reforma do telhado da Paróquia São Miguel e Almas se enquadra em tais investimentos tendo em vista que é uma edificação de grande porte e com um grande simbolismo para o município.

Em concordância com a documentação (laudo de tombamento) [12] disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Jequitinhonha, a Igreja em questão é um bem tombado pelo município desde 1997. Sua história se inicia na primeira metade do século XX quando as iniciativas de equipamentos urbanos fervilhavam no local e Frei Querubim, então pároco do município, fez coro com a população nativa e reivindicou aos mestres da arquitetura europeia um projeto que marcasse toda a devoção da população ao São Miguel, hoje padroeiro da cidade.

Com arquitetura em estilo alemã é um bem imóvel que se destaca por não possuir os padrões e moldes das igrejas tradicionais. Possui uma nave em formato de cruz, mas o

que mais chama atenção é a sua cobertura que tem diferentes níveis e estrutura feita em madeira maciça cunhada a mão. Além disso, sua cúpula tem formato octogonal e também foi construída em madeira e ornamentada com vitrais na cor marrom. A edificação ainda possui uma torre principal, erguida em alvenaria, que sobressai no frontispício. A título de curiosidade algumas das telhas existentes são de cerâmica e vieram diretamente da Holanda. De acordo com o laudo de tombamento da Igreja Matriz, a obra total durou menos de 10 anos e houve carência de recursos para a sua finalização. Portanto é possível encontrar telhas no mesmo formato com outro tipo de material (amianto e fibrocimento) e o madeiramento de toda a cobertura ficou aparente.

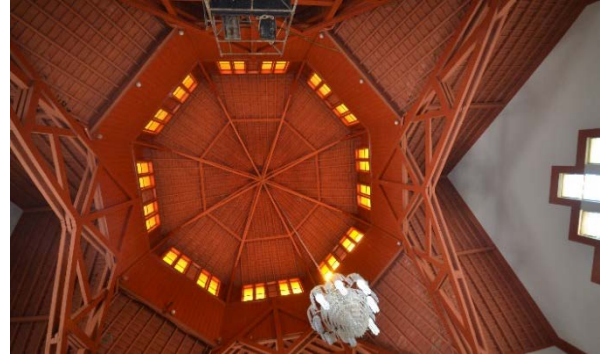
Com a obra finalizada por volta de 1938 o monumento continua intacto e sendo utilizado pelos devotos da cidade até os dias atuais e está em bom estado de conservação. Com o passar dos anos, verifica-se a existência de goteiras e vazamentos provindos da cobertura que necessitam ser corrigidos a fim de proteção e utilização da própria população local.

Figura 2 – Igreja Matriz São Miguel e Almas



Fonte: A autora

Figura 3 – Estrutura aparente em madeira do telhado

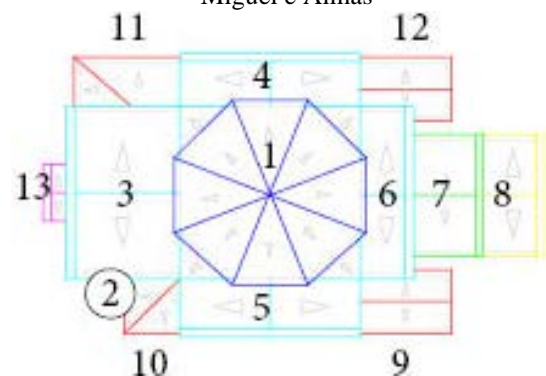


Fonte: A autora

O telhado que possui por volta de 900 m² de área e uma altura que chega até 22 metros precisa ser restaurado. Tendo em vista a monumentalidade e a singularidade do bem o restauro dessa cobertura não é simples nem rápido e muito menos barato de se implementar. Nesses termos apenas fica possível realizar tal manutenção através do recurso recebido de ICMS Patrimônio Cultural.

Levando em consideração a necessidade de reparo da Paróquia São Miguel e Almas o presente artigo também abarca o processo da obra de restauração do telhado e pontua alguns dos impactos que a mesma causou no município. Inicialmente foi feita uma visita técnica para entender toda a cobertura da paróquia e analisar os seus pontos críticos, tendo em vista que ela está em constante uso e se trata de uma estrutura complexa que pode ser subdividida em treze partes como é mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Diagrama de Cobertura da Igreja Matriz São Miguel e Almas



Fonte: A autora

A partir da análise ficou definido a troca das telhas que estavam danificadas, a instalação de mais calhas para dar suporte ao escoamento de água, já que a inclinação do telhado é relevante, por volta de 45%, e a instalação de rufos e rincões nos encontros das telhas com a alvenaria, para que não houvesse nenhum tipo de infiltração. O próximo passo então foi a busca pelo material e um modo de acessar, com segurança, ao ponto mais alto. Em relação ao acesso, utilizou-se andaimes para as áreas mais baixas e para os pontos mais altos foi alugada, em uma cidade vizinha, uma plataforma elevatória articulada de 20 metros de altura, como mostrada na figura 4.

Figura 4 – Uso de plataforma e andaimes durante a obra



Fonte: A autora

Um ponto de relevância durante o processo inicial da obra é pensar em como fazer tudo o que é necessário de acordo com as regras de proteção do bem. A empresa contratada é especialista em telhado, porém foi necessário chamar atenção para soluções que respeitassem a questão patrimonial e não impactassem negativamente na estrutura tombada.

Em relação ao material, por ser uma cidade pequena e que não está acostumada com obras de tal porte, as calhas e rufos foram trazidos de Belo Horizonte, já que eles eram muito específicos e foram feitos especialmente para tal reforma. As telhas, de fibrocimento, foram cortadas uma por uma a

partir da compra das placas e estudadas de acordo com a sua colocação. Ao todo são 3 cortes diferentes de telhas que se sobrepõem com a ajuda de três pregos cada e chegam na forma existente.

Figura 5 – Três tipos de corte de telhas



Fonte: A autora

Figura 6 – Instalação das telhas com prego



Fonte: A autora

Figura 7 – Instalação manual das telhas de fibrocimento



Fonte: A autora

O primeiro passo da restauração foi a retirada de abelhas que sobrevoavam e tinham

ponto fixo no telhado da Igreja. Foi necessário contratar um profissional para fazer a retirada adequada dos animais para que os trabalhos pudessem ser iniciados. Em seguida se deu a instalação da linha de vida para que os funcionários pudessem trabalhar de maneira segura em altura. Depois disso verificou-se que existiam paredes duplas com um espaçamento entre elas, onde exatamente as abelhas se fixavam. Então surgiu a ideia de fazer o preenchimento do vazio com lã de rocha, material leve e pouco danoso, para evitar a volta dos insetos.

A partir disso o passo seguinte foi o corte e a troca das telhas, de modo simultâneo, nas áreas mais baixas, onde apenas com andaimes era possível o acesso. Era necessário visualizar quais eram as formas das telhas primeiro para depois cortá-las, já que os encaixes dependiam disso e assim evitava-se o desperdício de material. Com a chegada da plataforma o trabalho passou a ser feito nos pontos mais altos, porém, no andamento do processo o equipamento não funcionou. Para que o trabalho não fosse interrompido, houve o remanejamento de tarefas e a instalação dos rufos e rincões começou, além das pinturas das áreas 7 e 8, as quais não tinham influência dos outros espaços.

Figura 8 – Instalação de rufos e rincões



Fonte: A autora

Figura 9 – Pintura do telhado



Fonte: A autora

Figura 10 – Novas calhas no octógono



Fonte: A autora

Com a pintura acabada e a plataforma consertada, foi possível fazer os reparos das telhas nos locais mais altos do telhado (octógono – área 1). Nesse espaço ainda foram instaladas calhas que não existiam para que as telhas mais baixas não sofressem com a força das águas das chuvas e o escoamento fosse feito de forma eficiente. As calhas foram feitas sob medida e de forma discreta já que se trata de um bem tombado e as suas características devem ser preservadas. Tendo em vista que a intervenção vem como ação de proteção, ela pôde ser aprovada.

Outra alteração existente pode ser verificada pela instalação dos rincões e rufos que também foram feitos sob medida e pintados na cor cerâmica (cor do telhado) em busca da discrição e da funcionalidade simultaneamente. Uma nova tubulação de escoamento também foi feita de acordo com as novas peças existentes no telhado. A título de conhecimento, a tubulação fica externa e aparente. Quando a Igreja foi tombada a tubulação externa de escoamento já existia, portanto, apenas houve o remanejamento da

mesma, de forma adaptativa, para o seu melhor desempenho, configurando uma alteração simples que não compromete a integridade e memória do bem tombado.

Após a instalação das calhas, rufos e rincões, as áreas restantes do telhado foram devidamente pintadas na cor cerâmica (cor original). Desse modo o último passo estava pronto para ser dado: A troca da iluminação da cruz situada na cumeeira do telhado. Verificou-se então que não seriam necessárias apenas a troca das lâmpadas, mas sim fazer a substituição de toda a fiação. Nesse caso estudou-se a melhor forma de fazer a passagem de toda a fiação sem que alterasse a paisagem. Nesses moldes a troca foi feita, as lâmpadas também repostas e a obra finalizada.

A Igreja Matriz São Miguel e Almas se situa em um dos pontos mais altos da cidade e chama atenção pela sua grandiosidade. Ao longo do processo foi verificado uma aproximação da população ao bem. A movimentação da obra causou curiosidade, os indivíduos que por lá passavam sempre perguntavam o que estava acontecendo ou sobre o andamento da obra. Além disso, a restauração em si movimenta a economia, tendo em vista que apesar da singularidade dos materiais principais, os materiais básicos foram todos comprados na região, além de profissionais como carpinteiros e pintores locais que foram contratados para fazer os serviços básicos.

3. Considerações Finais

Com base no que foi escrito ao longo do texto é possível salientar que o ICMS Patrimônio Cultural é uma política pública que se configura como política de estado e não de governo já que requer uma continuidade específica na entrega da documentação para que cada município garanta parte da verba todos os anos, independentemente de quaisquer governos que entrem no poder. O município que segue tal assiduidade consegue manter uma recorrência de investimentos em cultura e

com isso não só movimenta economicamente o local como também faz com que a comunidade entenda a importância do seu local, não só com bens específicos e renomados pelos outros, mas com quaisquer bens que a própria população defina como importante. Através desse passo o sentimento

de pertencimento é acionado e a vontade de cuidado e proteção passa a ser repercutido no local.

Em cidades de pequeno porte como o exemplo de Jequitinhonha isso pode ser verificado, primeiramente, pelo tipo de exemplo dado neste artigo, a possibilidade de se fazer obras de restauração que geralmente são específicas e onerosas. A partir disso é possível destacar uma série de impactos que tal reforma teve sob a população:

- 1- Movimentação econômica, desde a compra de materiais básicos, passa pelo emprego de pessoas locais e vai até movimentação de comércio;
- 2- Curiosidade da população, mesmo aqueles que não são católicos, nesse caso específico, se perguntavam o que acontecia e reconhecia a importância de proteger tal bem;
- 3- Comunicação entre os residentes e pelas pessoas de fora para mostrar que novidades vinham acontecendo no município;
- 4- Desenvolvimento de atividades com as crianças nas escolas sobre a importância da proteção tomando como base um exemplo prático;

Desse modo é possível perceber o quão vantajoso é para os municípios de Minas Gerais participar do processo. Eles passam a ter verba para investimentos em cultura que necessariamente respingam em outras áreas. Além disso, com toda a documentação sendo entregue continuamente os resultados são gerados também em longo prazo o que significa principalmente, mais conscientização e participação da comunidade local nas questões culturais, trazendo assim, mais criatividade, diversidade e democracia

para a área cultural, tão elitizada ainda nos dias atuais.

4. Referências Bibliográficas

- [1] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/>. Acesso em: 30 de maio de 2020.
- [2] CHUVA, Márcia. Por uma história da noção de patrimônio cultural no Brasil. *Revista do Patrimônio*, Brasília, nº 34, 2012. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Numero%2034.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2020.
- [3] PELEGRINI, Sandra C.A. Patrimônio Cultural: consciência e preservação. São Paulo: Brasiliense, 2009. Disponível em: <http://pem.assis.unesp.br/index.php/pem/article/view/189/525>. Acesso em: 16 de julho de 2020
- [4] SILVA, Ana Cristina Rocha; SIMONIAN, Ligia Terezinha Lopes. A política patrimonial atual do Brasil e a gestão compartilhada do patrimônio arqueológico na Amazônia. In *Revista Memória em Rede*, Pelotas, v.10, n.18/2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Memoria/article/view/11079>. Acesso em: 16 de julho de 2020.
- [5] CASTRIOTA, Leonardo Barci. Patrimônio Cultural: Conceitos, políticas instrumentos. Belo Horizonte: Anablume: IEDS, 2009. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/68672045/patrimonio-cultural-conceitos-politicas-instrumentos-leonardo-b-castriota>. Acesso em: 22/04/2020
- [6] ZANIRATO, Silvia Helena. Patrimônio e identidade: retórica e desafios nos processos de ativação patrimonial. In *Revista CPC*, v.13, n.25/2018.
- [7] IEPHA.MG. Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico, Minas Gerais. ICMS Patrimônio Cultural. Disponível em: <http://iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-aco/es/icms-patrimonio-cultural>. Acesso em: 30 de maio de 2020.
- [8] ANDRADE JUNIOR, Aderbal de; FARIA, Carlos Aurélio Pimenta de. O ICMS Patrimônio Cultural e a indução da política municipal de proteção patrimonial em Minas Gerais: o caso de Contagem. *Cadernos da Escola do Legislativo – Vol.16 n.25/2014*. Disponível em: https://www.almg.gov.br/export/sites/default/consulte/publicacoes_assembleia/periodicas/cadernos/arquivos/pdfs/25/cadernos_25_completo.pdf. Acesso em: 05 de maio de 2020.
- [9] BIONDINI, Isabella Virgínia Freire; STARLING, Mônica Barros de Lima; Carsadale, Flavio Lemos. A política do ICMS Patrimônio Cultural em Minas Gerais como
- [10] IEPHA.MG. Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico, Minas Gerais. Deliberação Normativa, 20-2018 exe. 2021. Disponível em: www.iepha.mg.gov.br. Acesso em: 30 maio 2020.
- [11] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/jequitinhonha/panorama>. Acesso em: 14 de julho de 2020
- [12] SANTOS, Vera Núbia Cordeiro dos. Laudo de Tombamento Igreja Matriz. Jequitinhonha. 1995.



A influência dos *Smarts Building* na gestão de prédios comerciais e seu impacto na economia

The influence of Smarts Building on the management of commercial buildings and their impact on the economy

CONTI, Nathali¹; MELLO, Isabeth².
nathalipmc@live.com¹; isa@poli.ufrj.br²

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão (NPPG), Universidade federal do Rio de Janeiro.

Informações do Artigo

Palavras-chave:
Smart Building
Tecnologia
Gestão eficiente

Keywords:
Smart Building
Technology
Efficient management

Resumo:

O objetivo desse trabalho é mostrar a nova tendência no mercado imobiliário que é o conceito dos smart buildings. Tal conceito visa integrar e otimizar os recursos e sistemas do edifício, com o intuito de melhorar a experiência de seus ocupantes em cada ambiente do mesmo e promover redução de custos fixos com manutenções e consumo de energia a médio e longo prazo, beneficiando os proprietários, ocupantes, locatários, colaboradores e meio ambiente. Nesse sentido, a gestão de facilities em prédios inteligentes pode melhorar a organização desses edifícios, prolongando a vida útil deste, além de fomentar o mercado econômico imobiliário, que torna aquela propriedade mais atrativa financeiramente.

Abstract:

The objective of this work is to show the new trend in the real estate market, which is the concept of smart buildings. This concept aims to integrate and optimize the building's resources and systems, with the aim of improving the experience of its occupants in each environment and promoting a reduction in fixed costs with maintenance and energy consumption in the medium and long term, benefiting the owners, occupants, tenants, employees and the environment. In this sense, facilities management in smart buildings can improve the organization of these buildings, prolonging their useful life, in addition to promoting the economic real estate market, which makes that property more financially attractive.

1. Introdução

Mudanças globais como crescimento populacional, urbanizações com e sem planejamento, mudanças climáticas e escassez de recursos naturais estão acontecendo com mais frequência e a humanidade precisa lidar e gerir tais implicações de forma a evitar o colapso mundial.

A engenharia está diretamente ligada a todas essas transformações, muitas vezes sendo a responsável direta ou indiretamente por essas mudanças, atuando como a vilã, e muitas vezes agindo para mitigar os impactos gerados, trazendo soluções eficientes e dinâmicas. A cada nova mudança a

engenharia é estimulada a pensar em novas possibilidades.

Nesse sentido, as mudanças também se aplicam aos edifícios e, a cada novo desafio, os empreendimentos são construídos cada vez mais modernos ou sendo adaptados de forma a acolher as novas necessidades sociais, a partir do avanço da globalização.

Há muito tempo que o mercado da construção civil vem se relacionando mais intimamente com o mercado da tecnologia da informação. Desde a década de 70, quando os primeiros prédios considerados inteligentes surgiram, essas áreas trabalhavam em conjunto para trazer inovação e facilidades para seus ocupantes.

Sobre isto, o conceito de *Smart Building* vai muito além da modernização das conexões de rede e cabeamento. O conceito visa atender social, ambiental e economicamente projetos construtivos, desde o planejamento até a gestão do empreendimento. Os prédios do futuro integram pessoas e sistemas de uma maneira dinâmica e funcional. Promovem sistemas com configurações seguras e protegidas, conectividade de rede, espaços funcionais com ambientes interconectados, e produtividade do negócio. Dessa maneira, os prédios inteligentes conseguem redução de custo construtivo e em manutenção, seja a médio ou longo prazo, proporcionando um dos principais pilares que fundamentam o conceito de *Smart Building* que é ter a capacidade de ser altamente conectado com os mais diversos sistemas promovendo eficiência energética e maior controle e informações de indicadores para os gestores.

2. A evolução e conceito do *Smart Building*

O avanço da tecnologia e sua aplicação em recursos tecnológicos não estão voltados apenas para a produção de novos aparelhos eletrônicos e computadores mais habilidosos. Muitas das soluções mais modernas disponíveis no mercado já estão sendo empregadas na construção civil, para tornar

os edifícios inteligentes e sustentáveis, como por exemplo a automação dos equipamentos mecânicos, uso de IOT, eficiência energética por meio de materiais mais eficientes na fachada, entre outros.

Na década de 70 ocorreu o surgimento dos sistemas HVAC (*Heating, Ventilating and Air Conditioning*), que controlam aquecimento, ventilação e ar condicionado nas edificações. Esses sistemas foram os primeiros a serem eletronicamente controlados. Essa tecnologia foi a precursora dos edifícios dotados de inteligência, porém, nesse momento não havia nenhuma integração entre sistemas. [1]

Na década de 80 nos EUA, o conceito de *Smart Building* surgiu mostrando que os edifícios inteligentes são aqueles que utilizam a tecnologia para diminuir seus custos operacionais. No mesmo período, os edifícios começaram a usar sistemas de iluminação, segurança e automação de maneira integrada. No final da mesma década surgiam os primeiros edifícios com automação para fins energéticos.[1]

Na primeira metade da década de 80 um edifício inteligente era considerado aquele que detinha de alguma inovação tecnológica atrelada à construção. Já na segunda metade da mesma década até o início da década seguinte, era considerado inteligente aquele edifício que era capaz de usar as inovações tecnológicas para responder às mudanças organizacionais geradas.

A partir da década de 90 os edifícios inteligentes passaram a serem considerados aqueles que corroboram com ambiente organizacional eficaz, responsável e solidário de maneira que se possam alcançar os objetivos do negócio. A tecnologia aplicada a esses prédios são ferramentas que ajudam a conquistar tais objetivos.

Já no final da década de 90 e início do novo milênio houve uma inclinação para inclusão de novos controles e gestão com o início das avaliações e certificações em eficiência energética e sustentabilidade predial, uma vez que já era sabido que 1/3 do

uso energético é consumido pela indústria da construção civil e é uma das grandes geradoras de resíduos poluentes.[1]

De acordo com IBI (*Intelligent Buildings Institute*) – organização criada nos EUA na década de 80 com o objetivo de promover e apoiar todos os aspectos relacionados com os edifícios inteligentes – os edifícios inteligentes são “aqueles que oferecem um ambiente produtivo e econômico através da otimização de quatro elementos básicos: Estrutura, sistemas, serviços e gerenciamento; bem como das inter relações entre eles”.

Os edifícios inteligentes são aqueles que abordam a inteligência juntamente com a sustentabilidade, utilizando a telemática para alcançar ótimas combinações entre consumo consciente de energia e conforto social. [2]

A figura a seguir representa os principais pontos a serem considerados quando se pensa em um *Smart Building*.

Energia representa as boas práticas usadas para racionalizar de forma eficiente os recursos energéticos explorando fontes renováveis e naturais,

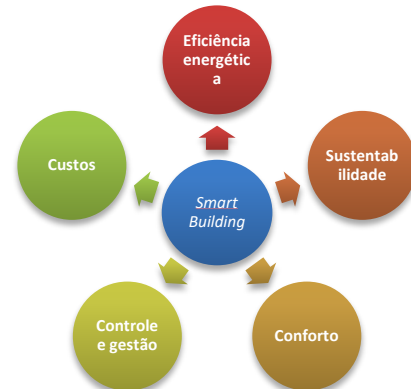
Conforto representa toda análise e estudo refletido em boas práticas sociais a fim de promover bem estar físico e psicológico, a partir do melhor aproveitamento de espaço do empreendimento.

Operação/controle trás toda a gestão de propriedades aplicada na tecnologia dos *Smart Building* promovendo o gerenciamento predial eficiente e dinâmico.

Sustentabilidade é entendida como sendo um pilar para os *Smart Building* uma vez que desafia os gestores a buscarem soluções mais eficientes, se valendo de otimizar recursos naturais.

E custo é resultado de todo o esforço dos gestores a fim de promover controle mais eficiente.

Figura 1 Áreas de interesse em *Smart Building*



Fonte: Autor, 2020

Um dos principais motivos pelo qual os edifícios inteligentes vêm ganhando destaque no mundo corporativo é o esforço coletivo para redução dos custos fixos, equilibrando a demanda energética de todo o sistema juntamente com a administração eficaz do seu consumo, uma vez que, do PIB do país enquanto o custo de manutenção predial gira em torno de 2% dele. Quando se fala em despesas fixas, o custo com energia elétrica pode representar a maior parte da despesa para os proprietários ou inquilinos.

Por exemplo, imaginemos você chegando a seu edifício corporativo e já saber, através do seu *smartphone* onde tem vaga disponível, qual delas o seu veículo é estacionável (uma vez que hoje existe tamanhos diferentes de vagas e os edifícios já fazem uso disso, além de existir vagas presas) e quais delas são o mais próximo do elevador. Assim que passar pela catraca, o elevador estará aguardando e o levará diretamente no andar desejado. A sua sala pode ser climatizada e iluminada pelo seu *smartphone* ainda na sua casa ou a caminho do trabalho e quando chegar estará nas condições desejadas. Após isso, a sala será climatizada e iluminada conforme necessidade sem que você precise ficar alterando a temperatura ou intensidade da luz, uma vez que sensores já farão isso baseado na temperatura interna e externa do escritório e de acordo com o calor gerado pelas pessoas na sala. Você vai ao banheiro e sem perceber a água usada do lavatório e chuveiro é tratada e reutilizada nas descargas das bacias sanitárias, e assim por diante.

O edifício inteligente é também o edifício do futuro que está preparado para se manter inteligente mesmo passado anos após sua construção, ou seja, aquele que é flexível às mudanças.

Uma questão importante é que mesmo que um edifício tenha controle de acesso, ou sistema de câmeras, sistema de alarme de incêndio não significa que ele seja *smart* uma vez que para isso, todos os sistemas devem interagir de forma a promover uma melhor gestão dos recursos e custos.

2.1 exemplos de *Smart Building*

No Brasil temos alguns exemplos de edifícios inteligentes tais como o Eldorado Business Tower em São Paulo foi construído em 2007 e traz destaque a utilização de vidro verde na fachada. O material, conhecido por ser bastante frágil, é capaz de aproveitar até 70% da luz natural enquanto retém somente 28% do calor que incide sobre a superfície, o que traz economia em iluminação e refrigeração a médio e longo prazo.

De acordo com o blog Mac Design [3], a Torre Santander também localizada em São Paulo, conta com sistemas de captação e aproveitamento da água da chuva e drenagem dos aparelhos de refrigeração, bem como a presença do vidro verde. O edifício abriga um sistema de controle de emissão de gás carbônico, monitorado por uma tecnologia que permite otimizar o uso de recursos dentro da edificação. Outra característica interessante é a destinação do lixo orgânico gerado pelos usuários do prédio. Além de todas as características já informadas, o empreendimento conta uma moderna fachada, promovendo harmonia estética como é possível verificar na figura 02.

Figura 2 Torre Santander – São Paulo, Brasil



Fonte: Mac Design [3]

3. Sustentabilidade, energia, conforto e acessibilidade

As iniciativas de avaliação ambiental voltadas para eficiência energética surgiram na década de 70. Inicialmente as avaliações eram feitas por meio de rotulagens de produtos e serviços que atestavam todo o processo de produção na esfera ambiental.

A primeira grande ação por parte dos chefes de estado foi a conferência de Estocolmo realizada em 1972 e organizada pela ONU para debater questões relacionadas à degradação do meio ambiente em esfera mundial.

Foi a partir da década de 80, mas precisamente em 1987 com a publicação do relatório de Brundtland, que foi proposta a idéia de desenvolvimento sustentável. Tal relatório, elaborado pela comissão mundial sobre o meio ambiente e o desenvolvimento, apresentou os riscos e críticas sobre o uso excessivo dos recursos naturais em países industrializados como também em países em desenvolvimento que se espelham nos países já desenvolvidos. [4]

Somado a esse relatório, diversas outras ações foram tomadas até que ocorresse a Eco 92 onde foi apresentada oficialmente a idéia de desenvolvimento sustentável na qual se baseia em crescimento econômico menos consumista contribuindo para o equilíbrio ecológico.

Desde a década de 90 que a indústria se dedicou mais em introduzir práticas ambientais e sustentáveis. Na construção civil não foi diferente.

Uma das características que torna um edifício inteligente é o uso racional de seus recursos e isso está intimamente ligado no quanto ele pode ser sustentável.

À medida que as construções conseguem incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais (água, luz, ventilação etc.) nas edificações, reduzindo os desperdícios e usando fontes renováveis, mas elas se aproximam do conceito *Smart Building* e da gestão plena de todos os stakeholders envolvidos no processo, seja direta ou indiretamente.

As certificações ambientais surgiram então para garantir o cumprimento de medidas ambientais de forma a preservar o equilíbrio ambiental. Nos países desenvolvidos os métodos de certificações ambientais são direcionados para uma avaliação ambiental na edificação. Já nos países em desenvolvimento, como no Brasil, essas certificações são adaptadas ou elaboradas de maneira a pensar não somente no aspecto ambiental, mas também, no aspecto social e econômico.

No Brasil existem diversas certificações nacionais e internacionais tais como: Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal; Selo Procel Edifica, Certificação AQUA-HQE, Certificação LEED. Porém, os mais reconhecidos internacionalmente são o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e o AQUA-HQE que é uma adaptação feita no Brasil do certificado HQE praticado na França. Tais certificações tem influência internacional e proporcionam também investimentos internacionais na construção nacional. [5]

As duas têm como principais preocupações a construção sustentável atribuindo pontos a cada item de sustentabilidade alcançado na obra.

Um dos principais requisitos para assegurar a eficiência energética e ambiental,

essencial para os *Smart Buildings*, é a certificação LEED.

Segundo Sachs [6] “as cinco dimensões de sustentabilidade que fazem parte do que ele denominou "ecodesenvolvimento", a saber: sustentabilidade social, sustentabilidade econômica, sustentabilidade ecológica, sustentabilidade espacial e sustentabilidade cultural”. A dimensão social está diretamente ligada à capacidade de reduzir as desigualdades sociais, principalmente relacionadas aos bens e renda. O quesito econômico está relacionado à eficiência na destinação e gestão de recursos. O aspecto ecológico diz respeito à preservação e otimização do uso de recursos naturais. Já a dimensão espacial está relacionada a uma configuração equilibrada entre núcleos urbanos e núcleos rurais. Por fim, a sustentabilidade cultural está relacionada à promoção do desenvolvimento sustentável tendo noção das limitações culturais da sociedade e da natureza de cada lugar em específico. Sob esta ótica, considera-se sustentável, portanto, as ações que atingem propósitos em todas estas dimensões. Na construção civil, de uma forma geral, as dimensões ecológica e econômica são as áreas de concentração dos objetivos quando se inicia o projeto de um empreendimento com parâmetros de sustentabilidade.

Os edifícios inteligentes são também os que valorizam as boas práticas sustentáveis e ecológicas a partir de ferramentas tecnológicas que conseguem aproveitar de forma prática e eficiente os recursos naturais e artificiais promovendo bem estar nos ocupantes e economias gerais.

Em uma sociedade na qual a energia elétrica tornou-se indispensável, a busca pelo uso eficiente em uma edificação com a finalidade de reduzir o consumo.

A busca pelo uso eficiente dos recursos naturais bem como na utilização de energia solar ou complementares para suprir os requerimentos energéticos dos edifícios com relação ao aquecimento, refrigeração e iluminação a fim de reduzir o consumo

energético de energia convencional promovem conseqüentemente a diminuição das emissões de CO₂ e outros agentes de poluição atmosférica pois, uma vez que se busca soluções econômicas eficientes somados as certificações ambientais, o resultado é o melhor uso dos recursos naturais, preservando ou minimizando os impactos destruidores no meio ambiente.

Além do conforto ambiental, as certificações trazem discussões sobre conforto ocupacional, acústico e visual, provocando soluções para ocupações dinâmicas e multifuncionais nos edifícios inteligentes.

Muito comum na Europa, os espaços de descompressão são destinados aos ocupantes do empreendimento. São espaços colaborativos e de convivência, o qual é um diferencial de um prédio inteligente, assim como o investimento em áreas verdes.

Ainda em conforto ocupacional, um *smart building* também é aquele que proporciona uma gama diversa de serviços, que agreguem facilidades para os usuários, como restaurantes, lanchonetes, oferta de bicicletas, local apropriado para refeições/lanches e até mesmo a possibilidade de fazer exames médicos.

4. Property management e gestão de facilities e sua importância para o desenvolvimento dos edifícios inteligentes

No mercado imobiliário existe duas grandes gestões que são denominadas de *property management* e *facilities management*, que traduzindo de maneira resumida, significa gestão de propriedade. Ambas são responsáveis pela gestão e preservação do imóvel, porém, na prática, a primeira se dedica à área comum do edifício e a segunda pela unidade autônoma, ou seja, a primeira presta serviços para os proprietários do imóvel e administradores/investidores e a segunda presta serviço para os locatários, empresas que alugam o imóvel.

Independente do cliente final, a gestão de propriedades é a responsável por manter o empreendimento funcional, ativo, seguro, limpo, moderno e economicamente interessante.

Devido a isso, durante muito tempo, a gestão de propriedades foi vista como sendo uma atividade operacional que demandava muitos funcionários de base e poucos coordenadores e gestores. No entanto, edifícios com sistemas cada vez mais complexos de automação demandam controle e gestão mais sofisticados e eficientes. Com isso, a gestão predial vem se tornando cada vez mais estratégica e analítica.

O novo profissional de *facilities* além de ser multifuncional com conhecimento técnico, contábil, econômico, compliance, ambiental e social, é também um analista de dados que usa as informações e indicadores de resultados de modo cada vez mais inteligente e não mais reagindo, de forma preditiva, mas sim, preventiva buscando soluções rápidas e eficazes.

A partir do uso do IOT nos edifícios, a gestão de *facilities* consegue obter informações e indicadores importantes para tomadas de decisões além de estimular o uso consciente do espaço físico.

A junção do conhecimento multifuncional do profissional de gestão de propriedades aliado à tecnologia promove a otimização do consumo e o uso inteligente dos recursos que poderão ser percebidos diretamente no orçamento com a diminuição dos custos fixos anuais. Além disso, a gestão inteligente reduz os riscos de falha humana, com informações em tempo real e automatizada identificando e corrigindo problemas antes mesmo que eles sejam percebidos ou identificados pelos ocupantes.

4.1 Ferramentas

No Brasil está sendo muito usado o *Building Management System* (BMS) para auxiliar os gestores na tomada de decisão. É uma ferramenta de extrema importância uma vez que permite o uso de recursos

tecnológicos para a tomada de decisões estratégicas.

O BMS, também conhecido como Sistema de Gestão Predial, é uma ferramenta tecnológica que verifica e administra todo o aparato instalado em um empreendimento. Nele podem estar inclusos os sistemas de controle de acessos, refrigeração, de iluminação, de transporte vertical, de detecção e alarme de incêndio e tudo mais o que possa estar sob um controle informatizado que se faz através de sensores nos equipamentos que se quer medir.

Com a pandemia do covid-19 em 2020 esses sensores podem ser usados para monitorar a ocupação e indicar em que pontos há aglomerações. Os dados captados são reunidos em um sistema que dá ao gestor uma visão qualificada, informando quantas pessoas estão no prédio em tempo real.

O próprio conceito da IoT (internet das coisas), o qual pode ser traduzido como um sistema de ferramentas e softwares capazes de conectar objetos físicos aos usuários através do compartilhamento de dados e informações, é o principal meio de evolução tecnológico, desafiando o mercado imobiliário a ser mais eficiente, produtivo e econômico através da tecnologia.

O BIM (*Building Information Modeling*) que vem sendo utilizado, ainda timidamente na construção civil, é um conceito de virtualização, modelagem e gerenciamento das atividades inerentes ao projeto/construção de obras de engenharia.

Com o BIM é possível gerenciar a essência do projeto e dados do empreendimento, em formato digital, durante todo o ciclo de vida da construção. Isso ocorre em consequência de a tecnologia trabalhar com informações de todos os setores da construção desde a importação de dados topográficos à modelagem de aspectos de acabamento e manutenção. Ou seja, é possível fazer verificações de compatibilização de projetos e analisar se o sistema projetado será viabilizado. [7]

A gestão de *facilities* tem o objetivo de propiciar maior segurança e eficiência aos ambientes de trabalho e seus usuários. Para tal, é necessária precisão ao monitorar os equipamentos bem como ao identificar quais operações estão insuficientes na edificação, sendo fundamental neste último, agilidade ao responder as demandas dos clientes/usuários. A facilidade do acesso às informações criadas nas fases de projeto e construção, bem como nas fases de manutenção e operação, impacta diretamente no trabalho do gestor. Uma possível interrupção no fluxo de informações acarreta custos à construção, além de resultar em instalações ineficientes e soluções equivocadas [8]

Os gestores de facilidades têm em sua rotina o desafio de melhorar e padronizar a qualidade das informações, pois além de subsidiar as necessidades operacionais diárias, devem ser fornecidos dados confiáveis para gestão e planejamento organizacional.

5. Mercado imobiliário

O mercado imobiliário é um braço forte na economia das cidades e países e a modernização dos empreendimentos promovendo bem estar e facilidade para os ocupantes são muito bem vistas por compradores, locatários e investidores.

Não é de hoje que a localização de um empreendimento é o fator preponderante para comprar/alugar/investir.

O mercado tem respondido de maneira positiva aos edifícios que possuem uma gestão eficiente e que apresenta indicadores de redução de custo e gastos otimizados.

Os investidores em fundos imobiliários procuram entender o quanto aquele empreendimento é rentável e sobre isso, não é somente o fato do imóvel está alugado ou não, é também se o imóvel é economicamente viável do ponto de vista social, ambiental e funcional. Muitos investidores estão fugindo de imóveis que apesar de serem bem localizados, tem um custo fixo muito alto e

está com suas instalações precárias ou mal administradas.

Os *Smart Buildings* são as respostas às exigências e solicitações do mercado imobiliário com tecnologia de ponta, conforto socioambiental e estética atrativa. A gestão de propriedades vem para concatenar toda a expectativa dos investidores trazendo indicadores de resultado, soluções inovadoras de eficiência energética, espacial e segurança, performando para facilitar ao máximo o dia a dia de quem ocupa o empreendimento e de quem investe.

5.1 Pandemia Covid-19

Em um período de pandemia mundial, a covid-19 pode mostrar o poder da resiliência predial além de proporcionar grandes desafios aos gestores prediais.

Os sensores que antes eram usados para verificar a presença de pessoas indevidas em ambientes restritos, com a pandemia, e a necessidade de distanciamento social, foram incorporados nos ambientes das áreas comuns e unidades autônomas, auxiliando na avaliação do espaço, uma vez que indicam quantas pessoas estão ocupando as estações de trabalho, salas de reunião, copa e áreas sociais e em quais horários além de informar a quantidade máxima permitida, conforme as regras de ouro estabelecidas pelo governo.

Os empreendimentos que possibilitam flexibilização de espaço puderam oferecer aos seus ocupantes mais comodidades e levar novas experiências do que simplesmente o local onde se trabalha pois com a pandemia, pode-se entender que o espaço físico em um edifício corporativo pode ser substituído. Isso poderia desencadear um movimento de abandono parcial ou total de salas comerciais, por exemplo, e nos empreendimentos comerciais que puderam se reinventar tem hoje um diferencial competitivo para empresas e proprietários de edifícios corporativos.

6. O gerenciamento de projetos na gestão de *smart building*

O conjunto de conhecimento e o uso das boas práticas do gerenciamento de Projetos asseguram clareza, promovem gestão de risco e trazem assertividade quando somados aos processos de gestão de *facilities* e propriedade.

Isso se deve pelo fato de o gerenciamento ser as aplicações de conhecimentos, habilidades, ferramentas, técnicas e bom senso em projetos diversificados com o objetivo de cumprir os requisitos com o máximo de eficiência e eficácia possibilitando e promovendo melhorias no próprio processo. Ou seja, cada vez que ele é aplicado para algum fim, é possível, durante o processo, ter uma autocrítica e analisar a necessidade de mudanças ou ajustes para aperfeiçoar cada vez mais e entregar o produto com a melhor solução.

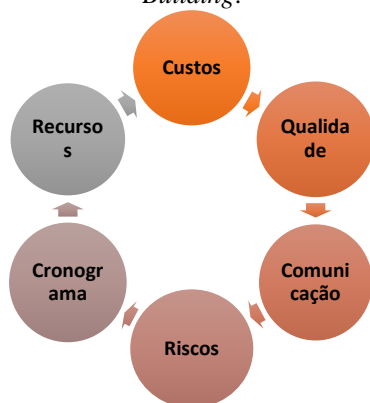
Para o gerente da conta do produto, que aqui é a gestão de *Smart Building*, ter a aplicação das boas práticas de gerenciamento de projeto trás como benefício o cumprimento dos objetivos de negócio e alinhamento das expectativas com todos os *stakeholders*. É possível mitigar os riscos diretos e inerentes ao processo. Ou seja, é possível supervisionar e assegurar a eficiência das operações do negócio através do gerenciamento de projetos.

No gerenciamento de projetos existem diversas áreas de conhecimento aplicáveis em qualquer projeto, porém para o artigo em questão, a figura 03 traz os mais relevantes do ponto de vista do gerente do produto.

Alinhado à expertise dos gestores de *facilities* é possível, através de metas, objetivos e prioridades de cada empreendimento, elaborar o plano de gerenciamento de projetos, no qual poderá ser entendido os recursos e ações necessárias para cada atividade, o tempo em que cada recurso deverá ser disponível, o planejamento físico e financeiro e a mitigação para os riscos do projeto com possíveis planos de ação. Tudo isso através de frequência de

monitoramento de qualidade e um plano de forte de comunicação interno a fim de garantir o entendimento claro dos objetivos e metas, promoverão o fechamento do ciclo do gerenciamento, embasando o gerente de projetos nas tomadas de decisão e reportando aos superiores análises assertivas e proporcionando produtos cada vez mais eficientes e eficazes.

Figura 3 Principais áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos aplicáveis à gestão de *Smart Building*.



Fonte: autor, 2021

Uma das técnicas para garantir o controle e a qualidade de todo o plano de produto é o ciclo do PDCA (*plan, do, check, act*) nele, é possível determinar os passos que devem ser planejados, executar as atividades, verificar se as atividades estão sendo feitas e se estão refletindo as expectativas e agir para ajustar caso a atividade não tenha tido o retorno esperado ou promover melhorias que foram verificadas ao longo do processo. Essa ferramenta é extremamente simples, porém, com disciplina, promove análise e resultados fantásticos para o gerente de produto.

Essas e outras ferramentas trazem facilidade para o gerente direcionar as melhores ações de gestão e controle para o empreendimento, promovendo segurança para os acionistas em investir em empreendimentos que serão criticados o suficiente a fim de garantir o melhor produto, dentro das limitações dele. Por exemplo, empreendimentos construídos com mais de 30 anos possuem limitações estruturais que

inviabiliza soluções de engenharia para transformá-los em *Smart Buildings* iguais aos novos empreendimentos porém, através do plano de gerenciamento, é possível encontrar dentro das limitações estruturais, a melhor solução que torna aquele empreendimento mais inteligente e sustentável.

7. Considerações finais

Imóveis com soluções sustentáveis são muito atraentes e ganham espaço no setor imobiliário. Uma forte tendência para o mercado imobiliário são imóveis que utilizam tecnologia para melhorias em segurança. Equipamentos de vigilância com câmeras interligadas a um sistema de proteção, porteiros eletrônicos, acesso por biometria e reconhecimento facial estão em alta. Imóveis com espaços compartilhados e que oferecem serviços e experiências distintas, alinhado ao conforto e necessidade, geram engajamento dos colaboradores e ocupantes, fomentando o investimento.

Pode-se concluir que a evolução imobiliária está muito associada ao conceito de edifícios inteligentes e funcionais e como eles trazem benefícios tanto para a sociedade, quanto para investidores além de mitigar os danos ambientais promovendo melhor gestão dos recursos naturais.

Para garantir que os novos e os antigos empreendimentos imobiliários tenham resultados econômicos positivos, a gestão dele deve ser feita por profissionais que detêm de conhecimento multidisciplinar estratégico e analítico, como os gestores de propriedade e de facilities somados à supervisão de um gerente de produto. A técnica dos gestores de *facilities*, alinhado com a análise e estratégia do gerente de projetos promovem as melhores soluções para cada tipo de produto.

Com isso, o empreendimento passa a ser atraente financeiramente, capta novos locatários gera bons resultados além de engajar novos investidores.

8. Referências

- [1] FERNANDES, B. C. *Edifícios inteligentes*. Monografia de especialização em Engenharia Urbana. UFRJ. 2015. Disponível em: http://www.peu.poli.ufrj.br/arquivos/Monografias/Bruno_Cosso_Fernandes.pdf
- [2] HUI, Sam C. M. *Intelligent buildings*. Disponível em: http://ibse.hk/gee5303/GEE5303_1617-09.pdf. Acesso em: 11 de julho de 2020
- [3] MAC DESIGN. *Cinco edifícios inteligentes ao redor do mundo para se inspirar*. Disponível em: <http://macdesign.com.br/blog/5-edificios-inteligentes-ao-redor-do-mundo-para-se-inspirar/>. Acesso em: 22 de dezembro de 2020
- [4] BOZA, M. M. Catucci; CALGARO, Cleide; LUCCA, M. F. *Sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e ecodesenvolvimento: Um projeto para uma justiça política-social?* In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIV, n. 87, abr 2011. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?artigo_id=9166&n_link=revista_artigos_leitura
- [5] COELHO, D. F. B.; CRUZ, V. H. N. *Edifícios inteligentes: uma visão das tecnologias aplicadas*. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zdeNuJsUQuwJ:https://openaccess.blucher.com.br/download-pdf/327/20280&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-d>. Acesso em: 23 de dezembro 2020
- [6] SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI: para pensar o desenvolvimento sustentável*. Brasiliense, p. 29-56. 1993.
- [7] GSA. General Services Administration. *BIM Guide for Facility Management*. Version 1, U.S. Office of Design and Construction Public Buildings Service: Washington, 2011
- [8] MOTA, Paula. RUSCHEL, Regina Coeli. *Identificação do conhecimento acadêmico de BIM integrado ao gerenciamento de facilities*. ENTAC. 2016. Volume 16, pag. 4951-4962.



A utilização de novas tecnologias para otimizar a construção civil

The use of new technologies to optimize civil construction

BARROS, Richard¹; COSTA, Luiz Henrique².
 richardbarros.rb@gmail.com¹; lhcosta@poli.ufrj.br².

Núcleo de Pesquisa em Planejamento e Gestão, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Informações do Artigo

Palavras-chave:
 Inovação
 Tecnologia
 Planejamento

Keywords:
 Innovation
 Technology
 Planning

Resumo:

O artigo tem como objetivo apresentar as vantagens que novas tecnologias oferecem para aprimorar a maneira como a construção civil executa e planeja seus empreendimentos, tendo em vista que se trata de um mercado que preza pelo conservadorismo de técnicas tradicionais. Apresentando métodos inovadores que podem representar um maior investimento inicial, porém pode gerar uma grande economia em termos finais quando aplicados no cenário construtivo e financeiro. Como por exemplo, tempo de execução, facilidade para alterações futuras e praticidade de manutenção. Dentre as técnicas existentes no mercado este artigo foca em três pilares, planejamento, orçamento e praticidade, como base no estudo. Apresentando novas maneiras de encarar o canteiro de obras de uma forma mais eficiente.

Abstract:

The article aims to present the advantages that new technologies offer to improve the way civil construction executes and plans its projects, considering that it is a market that values the conservatism of traditional techniques. Presenting innovative methods that may represent a greater initial investment, but can generate great savings in final terms when applied in the construction and financial scenario. For example, execution time, ease of future changes and practical maintenance. Among the techniques on the market, this article focuses on three pillars, planning, budgeting and practicality, as a basis for the study. Introducing new ways to approach the construction site more efficiently.

1. Introdução

O mercado da construção civil vem evoluindo, e novas técnicas construtivas vão surgindo a cada dia. Porém, a construção civil trata-se de uma área que preza pelo tradicionalismo, e leva tempo para que uma nova metodologia ganhe espaço no mercado. Para a entrada de métodos inovadores o processo de aceitação é lento e gradativo,

após testes, funcionalidade, praticidade e por fim a validação para a execução das obras.

O cenário tecnológico avança de maneira acachapante e frequentemente somos surpreendidos com novos materiais, softwares e técnicas que quando colocados em prática apresentam um desempenho mais eficiente ao comparado com técnicas já existentes no mercado. Com isto, a construção civil vem se

mostrando cada vez mais flexível a introdução de novas tecnologias nos canteiros de obra, visando acelerar o tempo de planejamento, execução e render maiores lucros no finalizar da obra.

A utilização eficiente de recursos é algo que a construção civil vem desenvolvendo cada vez mais nos dias de hoje, usando a filosofia do *lean construction*, o sistema de gestão que tem por finalidade adotar uma postura mais enxuta, com uma forma mais inteligente de gerir, sem desperdício de mão de obra e materiais.

Com base nesta filosofia, a utilização da impressão 3D surge como um dos principais pontos de virada para o futuro da construção, com velocidade, precisão e melhor aproveitamento de material a inserção desta tecnologia vem surpreendendo pela eficiência e com estudos avançados para introdução em massa no mercado de construções a partir da utilização de impressoras 3D na aplicação de concreto para levantamento de alvenarias complexas, diminuindo muito o tempo de execução do empreendimento.

Um ponto que vem chamando mais atenção são os impactos ambientais que as edificações causam conforme as grandes construções avançam, cada vez mais seu impacto é sentido afetando até mesmo o clima de uma região, gerando ilhas de calor com o aumento de edificações nas cidades e as indústrias que produzem o material necessário para essas grandes edificações são uma das principais poluidoras mundiais.

Seguindo o princípio de redução de emissão de poluentes e buscando uma maneira mais sustentável de construção, o cânhamo industrial vem sendo utilizado em países da Europa e América do Norte como um método natural para alvenarias. Com propriedades de isolante termoacústico, sua capacidade de resistência ao fogo e captura de gases do efeito estufa o Hempcrete (Concreto a base de Cânhamo) segue numa direção que vem sendo uma pauta cada vez mais frequente e importante de ser tratada, a poluição e emissão de CO₂ que as construções tradicionais emitem e que geram

um grande impacto no ecossistema mundial. Com funcionalidade comprovada, e sendo cada vez mais desenvolvida, o hempcrete é uma mistura de fibra de cânhamo industrial, com cal tratada e água. Após seu tempo de cura é revestido com cal permeável ao vapor a base de gesso, tornando mais fácil o controle de temperatura e absorção do CO₂ pela própria edificação.

Em busca de agregar tecnologia em construções já existentes, aumentando a vida útil das edificações e tratando as patologias que reduzem as capacidades mecânicas das estruturas, surge o bioconcreto, que de acordo com suas propriedades é capaz de selar suas próprias fissuras oferecendo maior durabilidade para o concreto. Desenvolvido na universidade de Delph na Holanda, o bioconcreto aparece com grande potencial para redução de custos de manutenção e reparos superficiais nas estruturas de concreto, que gera um impacto grande no custo de uma edificação.

Seguindo as capacidades das técnicas e materiais apresentados, o artigo visa três fases da obra. Planejamento e execução, com a utilização da impressora 3D para um projeto bem elaborado tornando os riscos e falhas no processo executivo algo raro e com etapas bem definidas, fornecendo mais ritmo no desenvolver da construção. Sustentabilidade, com a inserção do cânhamo industrial minimizando os impactos gerados pela produção do cimento Portland e emissão de gases de efeito estufa. Manutenção, utilizando o bioconcreto para a prevenção e reparo de potenciais trincas na estrutura da edificação, aumentando a vida útil das construções.

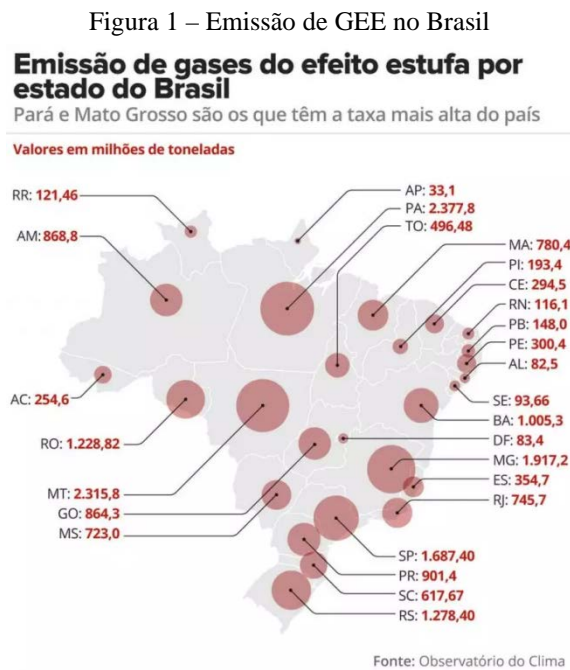
2. Emissão de CO₂ na Construção

A construção civil está entre os seguimentos que mais emitem gases de efeito estufa (GEE), tal fato a torna uma das protagonistas no processo de aquecimento global. Porém, com seu alto índice de emissão de poluentes uma mudança de comportamento em seu processo industrial e construtivo representaria um ponto chave de

mudança e de impactos ocasionados pelo mesmo fato, minimizando os danos causados no planeta.

Durante o processo construtivo de uma edificação devemos mapear cada etapa e processo executivo pontuando os riscos e impactos gerados durante a execução do empreendimento e através dos anos de uso daquela edificação. Devemos nos atentar em não apenas construir uma casa eficiente, mas também as técnicas construtivas pelo qual ela passou até chegar a este ponto. Sendo fundamental um bom gerenciamento de etapas para a otimização e assertividade da técnica escolhida.

A imagem a seguir ilustra a emissão de GEE em estados brasileiros.



Fonte: UGREEN [1]

Os materiais utilizados também devem ser escolhidos com atenção, atentando sempre ao tipo de material escolhido, sua matéria prima, a forma como é produzido industrialmente e o tipo de reciclagem que é submetido ao fim de sua vida útil. Tendo em vista que aterros sanitários, local onde se destina a maior parte de descarte de materiais, são um dos principais poluidores do planeta com emissão de gás metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂). Logo quanto menos

processos industriais o produto passar, menos impactos ambientais ele causará ao planeta. [1]

Diante da alta demanda de produção cimentícia no cenário construtivo, o processo de queima de materiais para gerar o clínquer, que é um dos compostos do cimento, demanda altas temperaturas emitindo massivas quantidades de CO₂ na atmosfera. O mesmo processo acontece na produção de aço, ferro devido a queima de combustíveis fósseis. Se tratando de combustíveis fósseis, outra preocupação ambiental na grande utilização de derivados do petróleo como fonte de energia para abastecimento de veículos de transporte e maquinários comuns nos canteiros de obra.[2]

De acordo com estudo levantado no estado do Paraná em 2007, em média uma casa construída pela Companhia da Habitação do Paraná (COHAPAR) que construiu nos anos referentes a pesquisa diversas unidades habitacionais com tamanho médio de 40m² de edificação e dois quartos por unidade, utilizando métodos construtivos tradicionais como cimento, cal, tijolo, telha, aço/ferro, areia, brita e madeira. Tendo em vista da quantidade média de emissão de CO₂ de cada item necessário para a construção das unidades, chegasse a uma quantidade média de 8,959t dióxido de carbono emitido na construção de uma casa da COHAPAR. [3]

Devido a utilização em massa de matéria-prima derivada de recursos não renováveis, a construção civil sofre com o aumento constante de preços devido à escassez de recursos, deixando assim as obras cada vez mais onerosas e reduzindo o lucro sobre o empreendimento. Também devido ao fato de tratados internacionais e legislações mais impactantes sobre geração de poluentes atmosféricos estão agindo de forma mais agressiva. O Protocolo de Kyoto estabeleceu metas para países em desenvolvimento com objetivo de reduzir a emissões de GEE por meio de troca de dados para benefício global do clima. Foi desenvolvido o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que funciona como uma auditoria de controle de

emissão de GEE e avaliação nos projetos implantados para solução do problema. Por este motivo, diversas empresas do ramo vêm se movimentando para buscar alternativas construtivas que tragam um benefício tanto ambiental, quanto econômico para o cenário construtivo. [4]

3. Geração de Resíduos

Com processos produtivos muito ineficientes e por vezes considerados ultrapassados, a construção civil se apresenta como um contraponto para a sociedade, pois é um mercado que movimenta de forma impactante o PIB do país sendo um grande gerador de renda, e ao mesmo tempo se mostra arcaico em questões de gerenciamento energético, de recursos e de resíduos. Fato é, é comum em empreendimentos o desperdício de material devido a excesso de recursos onde se compra uma quantidade maior do que a necessária, gerando impactos tanto ambientais, quanto econômicos na execução do serviço. Este tipo de desperdício, comum na gerência de projetos, ocorre desde a aquisição do material até a entrega da obra. [5]

Tratando de impactos ambientais, a indústria da construção civil é uma das principais causadoras no cenário mundial, desde a extração da matéria-prima necessária para fabricação de insumos, transitando pela execução do serviço e por fim na destinação de resíduos gerados pela edificação. Além do fato de ser uma grande consumidora de recursos naturais. Existem diferentes tipos de impactos naturais que podem ocorrer devido a utilização desenfreada de recurso, como a degradação ambiental. Que nada mais é que áreas que não possuem mais a capacidade de se reestabelecer, tendo extinguido seus recursos e não é capaz de repor os nutrientes retirados do seu local de origem. Como por exemplo, lençóis freáticos, fauna e flora locais e até o próprio solo. Afetando as características físicas, biológicas e químicas do local atingido, fato comum na construção civil. [5]

Os impactos gerados não ficam apenas no período de execução da obra, com uma utilização massiva de recursos naturais como areia e brita, as capitais já estão cada vez com mais dificuldade de encontrar esses materiais próximos aos empreendimentos, fazendo com que tenham que buscar em distâncias superiores a 100km do local da obra, gerando impacto em outras regiões e poluição atmosférica através do tráfego constante de caminhões. Durante as fases finais da obra um novo problema surge, que são as grandes quantidades de resíduos sólidos gerados no processo construtivo e de demolição. Com um volume alto e grande diversidade de materiais, como cimento, concreto, madeira, solos, ferros e material orgânico provindos dos trabalhadores fornecedores de mão de obra nas construções, a separação e descarte destes resíduos se torna um problema. Sem uma fiscalização adequada, muitos lixões e aterros sanitários funcionam de maneira clandestina e aumentam o nível de poluição na região, afetando as águas fluviais próximas, acarretando problemas de saúde na população local e maior investimento para tratamento de água. [5]

Dentre todas as indústrias no cenário mundial, a construção civil sozinha é responsável direta por um consumo de cerca de 35% de recursos naturais do planeta. Como é uma das grandes consumidoras do mundo, gera-se também uma quantidade exorbitante de resíduos, que tem um valor estimado de 68,5 milhões de resíduos por ano apenas no Brasil. [6]

Tendo em vista do potencial de reciclagem que estes resíduos possuem, deve-se haver uma maior fiscalização e incentivos fiscais para que as empresas se comprometam com uma melhor destinação de seus materiais. Com implementação de pontos de coletas municipais para separação e reutilização, evitando impactos negativos gerados pela má destinação destes resíduos. Já que é sabido os demais impactos da construção civil, como rebaixamento de lençóis freáticos, impermeabilização do solo e utilização de recursos não renováveis, deve se

investir em pontos que ainda há possibilidade de ser revertido e minimizado. [6]

4. Mão de Obra

A construção civil é um dos principais mercados empregadores no Brasil, tendo segundo dados recentes, aproximadamente 6% da população brasileira trabalha neste cenário, por muitas vezes de maneira informal. Com base em dados disponibilizados pelo portal do ministério da previdência social, o setor da construção tem um dos maiores índices de acidentes de trabalho do ramo da produção, se tornando um dos seguimentos mais perigosos para se trabalhar. Além do fato de ser um dos locais com maior concentração de trabalhadores sem vínculo empregatício com empresas, sem carteira assinada. Tal fato priva os trabalhadores informais do respaldo da Previdência Social, como suporte financeiro em caso de acidentes ou doenças e aposentadoria remunerada, também sofrem com a ausência de sindicalização devido a informalidade da profissão, ficando à mercê dos empregadores para garantirem um ambiente de trabalho seguro. Outro ponto importante de ser sinalizado é a tendência empregatícia de funcionários com baixo nível de escolaridade, levando a alta rotatividade de funcionários na empresa, e baixa perspectiva de crescimento na profissão.[7]

Segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), a construção civil oferece mais que o dobro de média do risco de sofrer um acidente fatal, comparada aos demais setores de modo geral. O principal problema apontado pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria da Construção e do Mobiliário (CONTRICOM), é a falta de treinamento e a baixa aderência na utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Devido aos citados problemas, ocorrem no setor pelo menos 60mil mortes anuais, sendo equivalente a 16% de todas as mortes de acidentes de trabalho no mundo, de acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT). [8]

Um grande problema enfrentado nos canteiros de obra é a falta de mão de obra qualificada disponível no mercado, fazendo com que a produtividade e a qualidade das edificações fiquem abaixo do esperado. Além de possibilitar um potencial risco de má utilização dos recursos disponíveis, gastando mais material para realização do serviço e consequentemente gerando retrabalho para ajuste conforme projetado, o que é oneroso e aumenta o prazo de execução do empreendimento. A indústria da construção civil nunca deu a devida importância de treinamento de seus funcionários por ser um setor sazonal, onde há grande rotatividade de funcionários. [9]

5. O conceito do *Lean Construction*

Com o objetivo de suprir as necessidades apresentadas pelo setor da construção civil, como os constantes atrasos no prazo, falta de segurança no ambiente de trabalho e desperdício de materiais, é desenvolvido o conceito da construção enxuta (*lean construction*). Seguindo os preceitos do *lean production*, sendo a indústria de manufatura o ponto de referência para um melhor gerenciamento de recursos e aplicabilidade, em comparação a construção civil. Apresentando uma nova filosofia de produção, e com resultados significativos a ideia vem sendo amplamente difundida no cenário da construção. O tempo sempre foi o inimigo número um na execução de obras civis, e com a implantação deste sistema de trabalho, se minimiza o desperdício do tempo, aumentando a produtividade no canteiro. [10]

Basicamente o estilo de produção do *lean construction* é atender as necessidades da construção, porém usando a menor quantidade de recursos possível. Por muito tempo o setor de construção recusou adotar ideias do setor de fabricação por acreditar que a construção é diferente, porém o processo de projetar, executar e entregar utilizando uma quantidade preestabelecida de recursos e tendo precisão neste quantitativo encaixou perfeitamente para o ramo construtivo. [11]

6. Impressão 3D

Seguindo o conceito do *lean construction*, com um tempo de execução e aproveitamento de recursos muito mais eficientes, a impressão 3D vem ganhando espaço no setor da construção civil. Desenvolvido inicialmente por Charles Hull no fim da década de 1980, utilizando o método da estereolitografia, a impressão em três dimensões surge com a capacidade de materializar objetos em camadas a partir de modelos digitais gerados por computador e vem sendo desenvolvida até hoje para aplicação em diversos setores da sociedade, desde medicina, passando por mecânica, indústria e até chegar no ramo da construção civil. Tal fato se deve a sua capacidade de materializar com precisão objetos sob medida, sem a necessidade de ajustes posteriores e adaptações, tudo isso utilizando uma quantidade mínima e pré-definida de recursos necessários, não gerando desperdício. Sua funcionalidade se deve aos vários tipos de matéria-prima disponíveis para sua execução, que variam entre plástico, metais, concreto, entre outros. [12]

O mercado da engenharia civil começou a ser afetado pela impressão 3D a partir de 2004, pelo professor e pesquisador Behrokh Khoshnevis, da Universidade do Sul da Califórnia. Ele desenvolveu o método conhecido por *Contour Crafting* (Criação por Contornos) e foi o responsável por imprimir a primeira parede 3D. Técnica que utiliza uma impressora 3D muito maior que as convencionais, que se movimenta sobre trilhos, é controlada por um braço robótico, que responde a configurações do computador. Com essa técnica, é possível reduzir drasticamente a quantidade de funcionários necessários para a edificação de uma residência, utilizando mão de obra humana apenas para fins de acabamento e telhado. [13]

Atualmente o principal método difundido de impressão 3D utilizado, a *Contour Crafting*, já apresentada, desenvolvida pelo professor Khoshnevis. Através deste método a Apis Cor, uma start-up de São Francisco

imprimiu uma casa em apenas 24h em Moscou, Rússia. O material utilizado é uma mistura própria da empresa que consiste basicamente em cimento, areia, fibras e geopolímeros. A mistura é preparada e depois alimenta a impressora através de um sistema de bombeamento. Se tratando de Europa, outra empresa que se destaca no cenário 3D, é a start-up COBOD, foi a primeira empresa a imprimir uma construção eu solo europeu chamada de BOD (Build On Demand). A COBOD formou parceria junto a Force Technology para produção de um concreto a base de materiais reciclados, tornando a construção mais rápida, barata e sustentável.

Tratando de valores, em Long Island a primeira casa construída a partir de tecnologia 3D foi colocada a venda por um valor de U\$299.999,99, casa de três quartos, dois banheiros e duas vagas de garagem, sendo que o preço médio de uma residência com mesmo tamanho na mesma região é avaliado em aproximadamente U\$ 479.000,00. Um valor entorno de 38% de economia na aquisição, o que pode tornar as casas impressas cada vez mais populares. A casa de 130m² foi desenvolvida pela empresa H2M e construída pela empresa SQ4D. A construção possui um pé direito de 2,5m, porém seu formato curvo transmite a sensação de mais altura na casa. [14]

A impressão 3D de concreto vem ganhando cada vez mais espaço ao redor do mundo, a Start-up Icon, situada no Texas, Estados Unidos, através de sua impressora Vulcan II imprimiu casa de pequeno porte, aproximadamente 32m², dentro do prazo de 24h e com um valor aproximado de U\$10.000,00 e utilizando uma quantidade de recursos muito menor do que uma construção tradicional, segundo a empresa o proprietário pode enviar o design desejado e a impressora é capaz de imprimi-lo. Com o propósito de levar uma moradia digna para pessoas de baixa renda, a Icon se juntou com as empresas Échale e New Story e em 2019 construíram no México as duas primeiras casas em 3D para a comunidade local seguindo as necessidades passadas pelos futuros

moradores, as casas possuem 45m² e dispõem de dois quarto, sala, cozinha e banheiro. As casas atendem parâmetros acima dos padrões de segurança por se tratar de uma área com incidência sísmicas, tornando a residência muito mais duradoura, com vida útil para várias gerações. [15]

No Brasil a pioneira no ramo da construção de casas utilizando impressoras 3D foi a start-up 3DHomeConstruction, que finalizou a primeira casa 3D em solo nacional no estado do Rio Grande do Norte, em 2020. A empresa, iniciou seu projeto em 2017 como um projeto de Graduação ainda na Universidade Potiguar. Os até então alunos, construíram sua própria impressora, se baseando em dispositivos já existentes no mercado. Os 3 Engenheiros fizeram uma casa de 62m² e o preço médio do m² saiu por R\$50,00, segundo os desenvolvedores podendo cair ainda mais o valor com a evolução da tecnologia.[16]



Figura 2 – Casas impressas no México

Fonte: Dwell [15]



Figura 3 - Primeira casa impressa no Brasil

Fonte - Inovahouse3d [16]

Apesar dos desafios de inovar, a empresa acredita que a tecnologia tem muito potencial para crescimento, e pode chegar ao mesmo patamar de países como China e Estados Unidos que vem utilizando técnicas de construção 3D cada vez de forma mais orgânica e prática na construção civil. Um grande benefício também para a implementação massiva da tecnologia é sua capacidade de inovação arquitetônica, podendo ser capaz de reproduzir geometrias pouco convencionais.

7. Cânhamo Industrial

Conforme foi apresentado, a construção civil é responsável por um grande despejo de CO₂ na atmosfera terrestre. Uma solução para controle e captura dos GEE emitidos direta, ou indiretamente pelo setor é a utilização do cânhamo industrial. Por se tratar de um material natural e sustentável o cânhamo industrial vem sendo explorado por diversos setores econômicos, e a construção é um deles. O cultivo do cânhamo é considerado fácil por diversos fatores, não necessita de irrigação artificial, seu cultivo é anual, a média para amadurecimento é de 3 a 4 meses, o que resta da colheita vira nutriente para o solo, auxiliando na rotação de culturas no plantio. Além do fato de não necessitar de agrotóxicos ou pesticidas, pois é uma planta naturalmente imune a fungos e pragas. Estima-se que seu cultivo captura em 1 ano cerca de 1,5t de CO₂ da atmosfera por hectare plantado.[17]

O *hempcrete* é basicamente uma mistura entre, água, cal e cânhamo industrial. A fibra do cânhamo tem um teor altíssimo de sílica, ajudando na ligação com a cal, quando adicionado água ocorre o processo de petrificação da mistura após o tempo de cura. [18] É um concreto, natural, barato e leve, sendo possível sua utilização em diversos cenários dentro da obra, como concreto não estrutural, matéria-prima para blocos, entre outros, mas seu principal uso é como isolante termoacústico, utilizando apenas a fibra do cânhamo como revestimento. Com suas propriedades antifúngicas, permite que a parede respire o que possibilita um melhor

controle de umidade, absorção de CO₂ emitido, resistente ao fogo e não tóxico, o que é um dos principais problemas das alternativas de isolamento tradicionais do mercado, como lã de vidro e lã de rocha. [19]

A empresa francesa Art du Chanvre edificou aproximadamente 45 casas com o *hemcrete*, sua utilização como concreto é feita com utilização de formas, já que não é considerado concreto estrutural, e revestida com cal permeável ao vapor a base de gesso. Na Carolina do Norte, foi construída uma casa de 315m² apenas utilizando o *hemcrete*. Estima-se que são absorvidos 50kg líquidos de CO₂ por m² de concreto a base de cânhamo, além de receber uma qualificação de resistência R30 e ser altamente resistente ao fogo, regulando a temperatura da residência tanto em dias frios, como em dias mais quentes. Para edificar uma casa utilizando o *hemcrete*, é necessário um tipo de equipamento específico para assentamento do material no interior das formas, e seu tempo de cura é de aproximadamente 6 semanas. Porém, ao optar por utilizar blocos de concreto a base de cânhamo, o serviço se torna mais simples, por se tratar de um material muito leve, utilizando 2 pedreiros é possível construir uma casa em aproximadamente 2 semanas. [20]

Figura 4 - Construção Hemcrete



Fonte: Archdaily [21]

A utilização do cânhamo não é novidade na engenharia civil, há relatos de construções datadas do século VI, onde hoje é a França com vestígios de cânhamo em argamassas na construção de pilares e pontes para aumentar a resistência da mistura. [21] Atualmente

muitos países possuem leis que proíbem o cultivo do cânhamo por sua relação direta com a cannabis, porém com os bons resultados e benefícios apresentados já transita projetos de leis no Brasil para liberação de uso industrial e medicinal do Cânhamo (PL 5295/2019).

Na Índia, empresas como a GoHemp, estuda formas mais eficientes de introdução do cânhamo, pesquisando o potencial construtivo e econômico que seu cultivo pode trazer para o país, trabalhando junto ao governo local para cultivo da planta e elaboração de protótipos. Com o auxílio da economia agrária indiana, pode-se tornar mais aceito a implementação do cânhamo nas construções locais, beneficiando o planeta e a economia. [19]

Numa eventual demolição da edificação feita com *hemcrete*, o impacto ambiental também seria muito menor ao compararmos com construções de concreto tradicional. Devido a sua composição natural e orgânica, o concreto a base de cânhamo é biodegradável, não agredindo o planeta. [18]

Há diversos métodos de aplicação do cânhamo no local de obra, os blocos de cânhamo são assentados a partir da fixação em estruturas de madeiras em furos pré-realizados nos blocos. O método de compactação é o preenchimento de estruturas de madeira com *hemcrete* utilizando ferramentas específicas para a compactação no interior da estrutura de maneira dosada para que não haja comprometimento de sua capacidade térmica, porém sem permitir espaços vazios. O método de pulverização é muito similar ao de concreto projetado, lançando com a utilização de equipamento apropriado o *hemcrete* nas estruturas de madeiras pré-instaladas, é considerado um método rápido podendo chegar a 6m³ de material lançado por hora, podendo ser utilizado em paredes e pisos, sempre permitindo a passagem de vapor para respiração da edificação. [18]

8. Bioconcreto

Desenvolvido pelo microbiologista holandês Henk Jonkers em 2009, o bioconcreto surge com o objetivo principal de aumentar a vida útil das construções. Com o avançar das pesquisas para combater patologias que geram gastos em função de manutenções constantes e reduzem a capacidade mecânica de estruturas, como trincas, fissuras, infiltrações e rachaduras. O bioconcreto é desenvolvido após diversas tentativas de encontrar a bactéria ideal para sobreviver no meio alcalino do concreto. A bactéria *Bacillus Pseudofirmus* apresentou não somente resistência ao ambiente do concreto, como também apresentou características de formar esporos, semelhantes a sementes de plantas que mantém a bactéria em estado dormente até sua ativação, podendo resistir a tensões mecânicas e químicas, sobrevivendo em estado seco por mais de cinquenta anos. [22]

O bioconcreto é feito a partir de uma mistura de cimento tradicional, a bactéria e lactato de cálcio. O lactato de cálcio foi introduzido na mistura com o propósito de aumentar o tempo de vida da bactéria, que quando exposta ao concreto, era reduzido para aproximadamente dois meses. O lactato além de auxiliar a resistência da bactéria apresentou um acréscimo de 10% na resistência a compressão do concreto. O lactato é inserido na mistura através de microcápsulas de argila. A proteção foi testada em estudos que apontaram que após seis meses inseridos na mistura, a bactéria não perdeu suas propriedades, fato que sugere que seria capaz de manter as características de seu estado seco. Estudos realizados a fim de verificar sua resistência a tração, compressão e sua capacidade de selar fissuras causadas pelo estresse nas construções, não chamaram tanta atenção em suas resistências mecânicas, sendo muito próximas do resultado de um concreto comum. Porém sua habilidade de selar fissuras chamaram atenção, e já se mostraram um elemento importante para testes como tratamento de patologias já

existentes, sendo usado como revestimento de paredes de concreto comum. [23]

O Bioconcreto chega para sanar gastos exorbitantes de manutenção de edificações, por não demandar uma intervenção agressiva, o bioconcreto atua como parte integrante da construção como se fosse um organismo vivo que cura seus próprios ferimentos. Usando o ser-humano como exemplo, que possui agentes que identificam a doença e ativam seus anticorpos do sistema imunológico para se defender contra bactérias, vírus ou corpos estranhos. O bioconcreto atua da mesma maneira, quando uma patologia surge na edificação, gerando algum tipo dano a estrutura ou fachada a bactéria é ativada através da umidade que infiltram nos vãos da construção, a bactéria quando ativa consome o lactato de cálcio presente na mistura e produz o carbonato de cálcio que preenche os espaços de fissuras, impedindo que entre mais umidade e selando a edificação, da mesma maneira que os anticorpos em nosso corpo. No processo de cura do concreto a bactéria vai se multiplicando, impregnando a mistura, ao finalizar a pavimentação do concreto, a bactéria volta ao seu estado de esporo. [24]

Figura 5 - Teste de compressão Bioconcreto



Fonte: Jonkers [23]

Segundo o inventor da mistura, após diversos estudos para viabilidade, o bioconcreto já vindo sendo utilizado em canais de irrigação no Equador, que sofre de altas incidências de terremotos. Além disso, também vem sendo utilizado em abertura de poços de petróleo no Estados Unidos, onde auxiliam no tratamento de danos ao revestimento que são causados durante a perfuração. [23]

No Brasil, o concreto está presente em 90% das edificações. O bioconcreto, atua como um potencial prolongador da vida útil das edificações. Aumentando a segurança de moradores que residem em locais onde o assentamento do solo não está consolidado, o bioconcreto pode solucionar os problemas estruturais superficiais, aumentando a resistência da construção, prevenindo potenciais desastres. Apesar de ter um valor mais elevado que o concreto tradicional, o metro cúbico do bioconcreto varia entorno de U\$30,00 mais caro que o concreto comum. Seus benefícios econômicos a longo prazo, com a grande diminuição de gastos de manutenção são muito significativos. [25]

9. Considerações Finais

Através dos problemas apresentados no artigo, podemos verificar que a construção civil ainda está muito defasada em termos de inovação e tecnologia comparada aos demais setores da sociedade. Com uma alta taxa de poluição, devido a geração de resíduos e emissão de poluentes na atmosfera, é perceptível há necessidade de uma mudança de postura e comprometimento com o ambiente.

A utilização de técnicas e materiais apresentados no trabalho, propõem um passo inicial para a mudança necessária no setor construtivo, com uma adequação inteligente, podemos avaliar a margem de crescimento e evolução que podemos atingir se valorizarmos conceitos básicos para evolução da sociedade como um todo. Mostrando que podemos aumentar nossa demanda produtiva com simples ajustes na metodologia e uma mudança de pensamento, sabendo usar os recursos que a natureza nos fornece e retribuir ganhos para o planeta.

As inovações surgem para que o meio evolua, possuem um grande potencial para uma aplicação em larga escala e se tornar parte presente no dia a dia de um canteiro de obra, e de acordo com os dados encontrados de diminuição de desperdício, gerenciamento mais eficiente de recursos e maior controle de

agentes poluidores. A construção civil pode dar um grande passo, saindo da figura de vilão do planeta para um setor que repensou sua maneira de atuar para benefício de todos.

10. Referências

- [1] UGREEN. *Como reduzir a pegada do carbono na construção civil*. Disponível em: <https://www.ugreen.com.br/como-reduzir-a-pegada-de-carbono-na-construcao-civil/>. Acesso em: 14 mar. 2021.
- [2] FLIZIKOWSKI, L. C. *Estimativa de emissões de dióxido de carbono na construção civil e neutralização com espécies florestais: Um estudo de caso*. Dissertação de mestrado em Engenharia Florestal. UFPR. p. 7-9, 2012.
- [3] STACHERA JR, T.; CASAGRANDE JR, E. F. Avaliação de emissões de CO₂ na construção civil: Um estudo de caso da habitação interesse social no Paraná. IX Engema – Encontro nacional sobre gestão empresarial e meio ambiente, 2007.
- [4] LOBO, F. H. R. *Inventário de emissão equivalente de dióxido de carbono e energia embutida na composição de serviços em obras públicas: Estudo de caso do Paraná*. Dissertação de Mestrado. UFPR. Curitiba. p.17-21, 2010.
- [5] ROTH, C. G.; GARCIAS, C. M. *Construção Civil e a Degradação Ambiental*. Desenvolvimento em questão, Unijuí, n. 7, p. 113 – 125, 2009
- [6] FREITAS, I. M. *Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP*. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Centro Universitário de Araraquara - UNIARA p. 3 – 21, 2009
- [7] TAKAHASHI, M. A. B. et al. *Precarização do trabalho e risco de acidentes na construção civil: um estudo*

- com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT)*. 2010
- [8] BUILDIN. *Segurança do trabalho na construção, um guia completo*. Disponível em: <https://www.buildin.com.br/seguranca-do-trabalho-na-construcao-civil/>. Acesso em: 19 mar. 2021
- [9] LEÃO, M. V. M. *Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS)*. Trabalho de conclusão de curso de Graduação em Engenharia Civil, p. 25 – 32, 2016
- [10] KOSKELA, L. *Application of the new production philosophy to construction*. Stanford University. CIFE Technical Report, n.72, p. 13 – 27, 1992
- [11] HOWELL, G. A. *What is lean construction. Seventh Conference of International group for lean construction*. IGLC – 7, University of California, 1999
- [12] PORTO, T. M. S. *Estudo dos avanços da tecnologia de impressão 3D e da sua aplicação na construção civil*. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2016
- [13] PAIM, F. G.; ALMEIDA, M. R. S. *Estudo prospectivo sobre a utilização da impressora 3D na área da construção civil*. Cad. Prospec., Salvador, v.11, Edição Especial, p. 463 – 474. 2018
- [14] NEW YORK POST. *First 3-D-printed house for sale listed at \$300K on Long Island*. Disponível em: <https://nypost.com/2021/02/08/first-3d-printed-house-for-sale-listed-in-long-island-new-york/>. Acesso em: 04 abril 2021.
- [15] DWELL. ICON. *Unveils the world's first village of affordable 3D-printed homes in Mexico*. Disponível em: <https://www.dwell.com/article/3d-printed-village-icon-new-story-tabasco-mexico-b76d0150>. Acesso em: 04 abril 2021.
- [16] INOVAHOUSE3D. *Brasil constrói sua primeira casa modelo impressa em 3D!* Disponível em: <https://www.inovahouse3d.com.br/post/brasil-constr%C3%B3i-sua-primeira-casa-modelo-impressa-em-3d>. Acesso em: 04 abril 2021.
- [17] CANNABIS MAGAZINE. *Como o cânhamo industrial pode transformar a construção civil*. Disponível em: <http://cannabismagazine.com.br/2020/04/05/como-canhamo-industrial-pode-transformar-industria-de-construcao/>. Acesso em: 05 abril 2021.
- [18] SANTOS, M. O. *O Cânhamo como material de construção: Viabilidade e Oportunidade*. Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestrado em Engenharia Civil. p. 31 – 36. 2013.
- [19] SECHAT. *Concreto de cânhamo: material natural e sustentável*. Disponível em: <https://sechat.com.br/concreto-de-canhamo-material-natural-e-sustentavel/>. Acesso em: 05 abril 2021.
- [20] THEGREENHUB. *Hempcrete: concreto feito à base de cânhamo na construção civil*. Disponível em: <https://www.thegreenhub.com.br/hempcrete-concreto-feito-a-base-de-canhamo/>. Acesso em: 05 abril 2021.
- [21] ARCHDAILY. *Concreto de cannabis: das pontes romanas a um possível material do futuro*. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/944292/concreto-de-cannabis-das-pontes-romanas-a-um-possivel-material-do-futuro>. Acesso em: 05 abril 2021.
- [22] TAKAGI, E. M. *Concretos autocicatrizantes com cimentos brasileiros de escória de alto-forno ativados por catalisador cristalino*. Dissertação de mestrado. Instituto

- Tecnológico de Aeronáutica. 130p. São José dos Campos, 2013.
- [23] JONKERS, H. M. *Bacteria-based self-healing concrete*. 2011
- [24] SILVA, F. B. *Industrial application of biological self-healing concrete: Challenges and economical feasibility*. 2015
- [25] BBC, BR. *Conheça o bioconcreto material que fecha as próprias rachaduras*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-37204389>. Acesso em 10 abril 2021.



Patologias Consequentes de Falta ou Má Execução de Impermeabilização

Pathologies resulting from lack or poor execution of waterproofing

SILVA, Felipe Ferreira da;
felipeferreirasilva95@gmail.com;

Especialista em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Cíveis.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Patologias
Impermeabilização
Construção civil

Keywords:

Pathologies
Waterproofing
Civil construction

Resumo:

A impermeabilização é uma etapa primordial durante a fase de construção de um empreendimento, porém, vem sendo relegada e na maioria das vezes por diminuição de custos, além de erros durante a execução devido à falta de mão de obra especializada. Em virtude disso, há ocorrências de inúmeras falhas presentes nas construções que acabam acarretando em manifestações patológicas e os custos de reparo acabam sendo bem maiores do que se fosse executado na obra. O termo patologia é utilizado na construção civil para se referir sobre condições anormais que possam surgir nas edificações. No presente trabalho, as patologias abordadas são consequentes da falta ou má execução de impermeabilização, que na maioria dos casos é por conta da umidade, que vai gerando problemas consecutivos, podendo ser estéticos e até mesmo colocando em risco o desempenho estrutural do imóvel. Por fim, existem certos componentes que mitigam ou evitam essas patologias e qualquer falta de planejamento pode influenciar no desempenho da impermeabilização e, conseqüentemente, o resultado final da obra.

Abstract:

Waterproofing is an essential step during the construction phase of a project, however, it has been overlooked and most of the time due to cost reduction, in addition to errors during execution due to the lack of specialized labor. As a result, there are numerous occurrences of failures present in constructions that end up leading to pathological manifestations and the repair costs end up being much higher than if it were carried out on site. The term pathology is used in construction to refer to abnormal conditions that may arise in buildings. In the present work, the pathologies addressed are the result of the lack or poor execution of waterproofing, which in most cases is due to humidity, which generates consecutive problems, which can be aesthetic and even put the structural performance of the property at risk. Finally, there are certain components that mitigate or avoid these pathologies and any lack of planning can influence the waterproofing performance and, consequently, the final result of the work.

1. Introdução

Tudo tem seu ciclo de vida útil e isso inclui as construções, todavia, existem

detalhes que podem diminuir ou aumentar esse tempo de vida útil. Com o avanço tecnológico tem-se tentado cada vez mais

aumentar esse período, porém são necessárias as manutenções preventivas e, caso não sejam feitas, podem surgir as patologias.

O vocábulo patologia normalmente é utilizado na área da medicina que estuda as doenças. No entanto, recentemente esse termo tem sido, também, bastante utilizado na engenharia civil para referir sobre condições anormais nas construções. Ou seja, essa área dentro da engenharia civil estuda as possíveis anomalias que podem ocorrer em um empreendimento.

São muitas as manifestações patológicas que podem acontecer em uma construção e dentre elas estão a infiltração e umidade que surgem devido a penetração de água. Esses tipos de patologias são bem comuns na maioria das construções e costumam ocorrer após o término da mesma quando está sendo utilizada. Consequentemente gerando despesas e desconforto para os proprietários.

Segundo Oliveira [1] existem diversas falhas possíveis de acontecer durante a execução do empreendimento, podendo surgir durante um estudo preliminar, na elaboração do anteprojeto ou durante a concepção do projeto final de engenharia.

Os principais motivos de ocorrerem patologias são consequência de deficiências de projetos, má execução, má qualidade dos materiais aplicados ou até mesmo de materiais de qualidade inferior. [3]

Em razão desses tipos de problemas foram desenvolvidas técnicas para evitá-los, que são os sistemas de impermeabilização. O principal objetivo da impermeabilização na construção é impedir a passagem de qualquer fluido para retê-lo e direcioná-lo para o local desejado. Contudo, é importante ressaltar que existem diferentes tipos de impermeabilização, rígidas ou flexíveis que são escolhidas de acordo com o local de aplicação.

2. Impermeabilização

Frequentemente obras são iniciadas sem a disponibilidade completa de projetos e

quando chega na fase de impermeabilização, são identificadas as dificuldades e desafios de sua execução. Com isso, para que haja garantia de um bom desempenho e segurança da impermeabilização, muitas das vezes é preciso realizar intervenções como: abertura de alvenarias ou até demolições, retiradas de caixilhos e remoção de revestimentos de parede e piso. Isso tudo gerando aumento do custo de construção.

Os materiais impermeabilizantes têm como principal função impedir a passagem de água ou de outros fluídos e existem produtos diversificados para atenderem essa demanda. Porém, é necessário levar em consideração alguns detalhes como flexibilidade e o comportamento deles nas áreas onde serão introduzidos, pois para cada local e finalidade de aplicação de impermeabilização existirá materiais mais ou menos adequados.

2.1 Impermeabilização rígida

A impermeabilização rígida é um sistema que não apresenta flexibilidade e o seu uso é limitado para situações que não haja deformações na base onde será aplicada. Esse sistema é indicado em estruturas que não estão sujeitas a mudança de temperatura, em áreas sem fissuras ou trincas, ou seja, a sua utilização é para locais estáveis ou pequenas estruturas como fundações, piscinas, poços de elevadores, reservatórios enterrados e contenções. Os materiais utilizados nesse sistema são, de forma geral, argamassa impermeável e argamassa polimérica. [2]

2.1.1 Argamassa impermeável

A argamassa impermeável contém aditivos hidrófugos, que são aditivos que reduzem a permeabilidade e absorção capilar por meio do preenchimento de vazios, tornando o material impermeável à penetração de umidade e água. A vantagem desse sistema é a simplicidade de sua aplicação, todavia, o seu lado negativo é que precisa ser aplicado em conjunto com outro sistema impermeabilizante para que haja garantia na estanqueidade, pois a argamassa impermeável é passível a movimentações dos elementos. [5]

2.1.2 Argamassa polimérica

A argamassa polimérica é um material feito à base de cimentos especiais e látex de polímeros e são aplicados no substrato criando uma película impermeável com boa aderência e sendo ideal tanto para pressões d'água positivas quanto negativas. [5]

De acordo com o site da Viapol [6] dentre as suas características principais, as que se destacam são a resistência contra pressões hidrostáticas positivas, não influencia na potabilidade da água, fácil aplicabilidade, acompanha as movimentações estruturais e fissuras previstas nas Normas Brasileiras, permite assentamento direto de revestimentos sem a necessidade de proteção mecânica e pode ser aplicado em superfícies de concreto, alvenaria, argamassa e gesso acartonado.

2.2 Impermeabilização flexível

Por outro lado, a impermeabilização flexível é capaz de absorver as movimentações e da estrutura devido a sua boa capacidade de flexibilidade e deformação, com isso, não apresentando fissuras ou outros defeitos que possam atrapalhar o seu desempenho. [2]

De acordo com a Fibersals [4] essas soluções flexíveis devem ser instaladas em locais que tenham maior fluxo de pessoas ou cargas, maior movimentação estrutural, áreas expostas ao sol e submetidas a rachaduras. Têm-se como exemplo os seguintes locais de aplicação: lajes, terraços, estacionamentos, pátios e reservatórios suspensos de água.

Esse sistema contém um conjunto de materiais que podem ser aplicados nas partes estruturais que estão suscetíveis à fissuração e existem duas formas: moldadas em loco e chamadas de membranas ou pré-fabricadas e chamadas de mantas. É importante ressaltar que a principal vantagem das membranas em comparação às mantas, é que elas não apresentam emendas. [5]

2.2.1 Membranas

Existem diferentes tipos de membranas que são utilizados atualmente e dentre elas

temos a membrana acrílica, membrana asfáltica e membrana de polímero modificado com cimento.

A membrana acrílica é um material feito com base em resinas acrílicas dispersas e sua aplicabilidade é indicada para lajes expostas de cobertura, marquises, telhados, pré-fabricados, entre outros. [7]

As membranas asfálticas são materiais derivados de produtos do CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo). Esse sistema pode ser aplicado a frio, com a utilização de trinchas, rolo ou escova, ou podem ser aplicadas a quente. Estas membranas têm utilização ideal em fundações de concreto e, além disso, podem ser aplicadas em contrapisos que irão receber peças de madeira e como primer para mantas asfálticas, pois funcionam como bloqueadores de umidade.

A membrana de polímero modificado com cimento nada mais é que um produto flexível e ideal para impermeabilização de torres de água e reservatórios de água potáveis elevados ou apoiados em estrutura de concreto armado. Podem conter adições de fibras de polipropileno que aumentam sua flexibilidade. Esse sistema é feito a partir de resinas termoplásticas e cimento aditivado, com isso resultando em uma membrana de polímero que é modificada com cimento. Ela é aplicada sobre superfícies de concreto ou argamassa e pode ser aplicada com auxílio de uma trincha. [6]

2.2.2 Mantas

Atualmente os tipos de mantas mais utilizados são as mantas asfálticas e as mantas de PVC.

As mantas asfálticas são produzidas através de asfalto modificado com polímeros e armados com estruturantes especiais e a modificação desse asfalto que é o responsável pela impermeabilização.

A manta asfáltica é o material mais comumente utilizado para execução de impermeabilização de lajes e suas etapas de execução são: regularização da superfície, imprimação (aplicação de primer), aplicação

de manta aderida com asfalto ou aplicação de manta aderida ao maçarico, teste de lâmina d'água, camada separadora e proteção mecânica. [2]

De acordo com Righi [5] a manta de PVC é parecida com um carpete de borracha, que são geralmente utilizados em piscina, reservatórios de água, cisternas e caixas d'água.

Dentre as principais características da manta de PVC, podem ser listadas a resistência à perfuração, não oferece risco de contaminação à água, é feito de material 100% reciclável, possui tempo de duração de mais de 25 anos, não utiliza chama na sua instalação e garante bom isolamento termoacústico. [2]

2.3 Principais componentes da Impermeabilização

Para realização de um bom desempenho da impermeabilização, Granato [8] afirma que é necessário que ocorra a interação de vários componentes, que estão relacionados entre si, e a falha de um deles pode, de fato, influenciar de forma negativa o resultado final da impermeabilização. Esses principais componentes são:

- 1) Projeto de impermeabilização: esse projeto é tão importante quanto os projetos de edificação, hidráulica, elétrica, cálculo estrutural, etc., pois a impermeabilização precisa ser analisada e compatibilizada com cada elemento do da construção, para que não ocorra e nem sofra interferências.
- 2) Qualidade de materiais e sistemas de impermeabilização: no mercado existem uma grande diversidade de matérias impermeabilizantes, entretanto, nem todos apresentam a mesma qualidade. Uns superiores e outros inferiores. Com isso, é importante levar em conta uma série de requisitos e propriedades relativos ao seu comportamento diante às condições que serão impostas na área onde será impermeabilizada.

- 3) Qualidade da execução da impermeabilização: mesmo que o material seja o de melhor de qualidade, é importante que equipes especializadas realizem o serviço de impermeabilização. Além disso, os profissionais precisam ter conhecimento do projeto e ofereça garantia dos serviços executados.
- 4) Fiscalização: para evitar problemas no futuro relacionados a impermeabilização é preciso que se tenha um rigoroso controle de execução, não somente pela empresa que executa, mas também pelo engenheiro responsável pela obra, projetista ou alguma entidade fiscalizadora. Deve-se sempre seguir o detalhamento do projeto e prever possíveis problemas durante o andamento da obra.
- 5) Preservação da impermeabilização: após a conclusão do serviço de impermeabilização é necessário tomar todas as medidas de precaução para prevenir danos, ainda que involuntariamente, de terceiros através da colocação de pregos, luminárias, antenas coletivas, pisos, revestimentos, etc.

Por fim, se houver toda interação desses elementos e forem respeitados cada etapa, o desempenho da impermeabilização vai ser o melhor possível.

2.4 Patologias devido à falta ou má execução de impermeabilização

Danos por umidade é o tipo de patologia mais recorrentes nas construções e ela ocorre devido a infiltração de água ou devido a formação de manchas de umidade.

Taguchi [9] afirma que existem diversos fatores que podem gerar umidade nos materiais de construção, sendo os mais significativos a absorção capilar de água, absorção de água de infiltração ou de fluxo superficial de água, absorção higroscópica de água, absorção de água por condensação capilar e absorção de água por condensação.

Segundo Porciúncula [10] diversas são as patologias que podem ocorrer devido à falta ou má execução de impermeabilização, como

por exemplo umidade, que geram bolor e fungos em rodapés, pisos, paredes e teto, manchas por eflorescência, carbonatação e corrosão das armaduras das estruturas de concreto. Sendo essas as patologias as mais comuns de acontecerem em sistemas de impermeabilização nas construções.

2.4.1 Manchas de umidade

As manchas de umidade são as anomalias mais recorrentes. Estas patologias podem ter diversos motivos, como: presença de umidade, agentes climáticos, colonização biológica, falta de elementos arquitetônicos para prevenção do acúmulo de umidade (pingadeiras, rufos, frisos). No início essas manchas podem apresentar apenas uma influência estética, todavia, elas podem evoluir com o surgimento de fungos e o agravamento de outras patologias. [2]

Figura 1 – Mancha de umidade



Fonte: Mundo Isopor [11]

A chuva é o agente mais comum que gera umidade, tendo como influência a direção e velocidade do vento, a intensidade da precipitação, a umidade do ar e a própria construção. Esse fenômeno natural é o maior causador de problemas de infiltração em telhados de edificações em consequência da má impermeabilização ou falta dela, gerando manchas e mofo no teto. [12]

Um dos problemas mais comuns de ocorrerem em alvenarias, principalmente em casas, é o surgimento de manchas e fissuras nas bases das paredes de vedação, como pode ser visto na figura 1. Esse tipo de adversidade tem como origem a umidade ascendente

proveniente do solo, que percola pelos elementos por capilaridade em razão da falha ou inexistência de impermeabilização na fundação da construção. [2]

As adversidades consequentes de umidade, quando surgem nas construções, são acompanhadas de um grande desconforto e deterioram as edificações de forma rápida. Além disso, as soluções para esses tipos de problemas costumam ser caras e apresentam certa complexidade na sua execução, pois, muitas das vezes, o evento ocorrido é de difícil detecção.

Diante desses problemas, é possível chegar a conclusão da importância da realização de um bom investimento durante a execução da impermeabilização em todos os empreendimentos para, assim, evitar problemas e situações desconfortantes no futuro.

2.4.2 Eflorescência

A eflorescência é a formação de depósitos salinos na superfície de alvenarias, argamassas, revestimentos, concreto, etc. Isso como decorrência da exposição desses elementos a água de infiltrações ou intempéries. [9]

Para que essa patologia ocorra é preciso que haja a ocorrência simultânea de alguns aspectos: fonte de sais solúveis, presença de umidade, meio poroso e condições ambientalmente favoráveis. [2]

Granato [8] afirma que esse fenômeno é considerado um dano, pois altera a aparência do elemento onde ele se deposita. Ainda afirma que existem casos em que seus sais constituintes podem ser agressivos e causam danos profundos. A diferença no aspecto visual é notória onde há um contraste de cor entre os sais e o substrato onde ele está depositado. Como pode ser observado na figura 2.

Figura 2 – Mancha de eflorescência em alvenaria



Fonte: Mapa da Obra [13]

A ocorrência desse fato é frequente em revestimentos de pedras ou cerâmicas porosas ou no rejuntamento de revestimentos pouco ou não permeáveis. Este evento ocorre devido ao excessivo teor de hidróxidos encontrados no tipo de cimento utilizado na argamassa de execução da proteção mecânica da impermeabilização e no assentamento dos próprios revestimentos. A água, ao infiltrar pelos revestimentos e/ou seu rejuntamento e trincas, dissolve o hidróxido do cimento, tornando-se alcalina. Quando encontra condições de aflorar por percolação ou evaporação, acontece a formação de eflorescências. [8]

Na figura 3 são indicados os sais mais comuns em eflorescência, sua solubilidade em água, como também a fonte provável de seu surgimento.

Figura 3 – Mancha de eflorescência em alvenaria

Composição química	Solubilidade em água	Fonte provável
carbonato de cálcio	pouco solúvel	⇒ carbonatação do hidróxido de cálcio do cimento ⇒ cal não carbonatada
carbonato de magnésio	pouco solúvel	⇒ carbonatação do hidróxido de cálcio do cimento ⇒ cal não carbonatada
carbonato de potássio	muito solúvel	⇒ carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis.
carbonato de sódio	muito solúvel	⇒ carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis.
hidróxido de cálcio	Solúvel	⇒ cal liberada na hidratação do cimento
Sulfato de cálcio desidratado	Parcialmente solúvel	⇒ hidratação do sulfato de cálcio do tijolo
sulfato de magnésio	Solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento
sulfato de cálcio	Parcialmente solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento
sulfato de potássio	muito solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento ⇒ cimento
sulfato de sódio	muito solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento ⇒ cimento
cloreto de cálcio	muito solúvel	⇒ água de amassamento
cloreto de magnésio	muito solúvel	⇒ água de amassamento
Nitrato de magnésio	muito solúvel	⇒ solo adubado ou contaminado
Nitrato de sódio	muito solúvel	⇒ solo adubado ou contaminado
Nitrato de amônio	muito solúvel	⇒ solo adubado ou contaminado

Fonte: Granato [8]

Para evitar o surgimento dessas manchas por eflorescência, é necessário impedir o acúmulo de águas na superfície, infiltrações em trincas e fissuras e percolação sob efeito de capilaridade. Em vista disso, é possível perceber a importância de um projeto de impermeabilização para prever todos esses problemas e evitá-los durante a fase de execução com mão de obra especializada e materiais de qualidade.

2.4.3 Carbonatação

A carbonatação é resultado da ação dissolvente do anidrido carbônico (CO_2) presente no ar atmosférico sobre o cimento hidratado com a formação do carbonato de cálcio e a decorrente redução do pH do concreto até valores inferiores a 9. Quanto maior a concentração de CO_2 presente, menor será o pH, ou, em contrapartida, mais espessa será a camada de concreto carbonatada. [14]

Em acréscimo, Hussein [15] diz que da reação entre o cimento e água resulta o hidróxido de cálcio, que ao entrar em contato com os hidróxidos ferrosos do aço, geram uma camada protetora para armadura da estrutura de concreto. Essa patologia, que ocorre em concretos porosos ou com baixo cobrimento das armaduras, diminui a alcalinidade do concreto e, conseqüentemente, a deterioração da camada protetora da armadura, citada anteriormente, permitindo o início do processo de corrosão na presença de oxigênio, água e diferença de potencial da armadura.

Granato [8] afirma que a velocidade de carbonatação está ligada a porosidade do concreto, a umidade do concreto, à temperatura e a umidade relativa do ar. Com isso, no concreto seco o CO_2 não pode reagir, no concreto saturado sua penetração é muito lenta e no concreto com poros parcialmente cheios de água (50% a 80%) é quando a carbonatação apresenta maior velocidade.

Figura 4 – Carbonatação do concreto



Fonte: Tecnosil [16]

É possível concluir que para que a carbonatação ocorra é preciso que três fatores estejam dentro do concreto: oxigênio, gás carbônico e umidade. Todo o processo começa quando há infiltração de água pelos poros ou fissuras no concreto, formando uma fina camada de água que ao entrar em contato com o gás carbônico, que entra pelos poros e fissuras do concreto, reage formando ácido carbônico (H_2CO_3). Esse ácido reage com o hidróxido de cálcio formando cristais, com isso, o consumo de cálcio diminui o pH do concreto deixando o aço exposto a corrosão.

2.4.4 Corrosão das armaduras das estruturas de concreto

Conforme já foi abordado anteriormente, a falta ou má execução de impermeabilização encadeia diversos problemas dentro da construção. Quando a água infiltra em algum lugar indesejado, ela afeta a edificação gerando adversidades estéticas e problemas que são prelúdio para que outro aconteça. Exemplo disso foi a patologia exposta anteriormente: carbonatação. A ocorrência dela é um facilitador para corrosão da armadura, pois ela deixa o aço exposto ao contato de agentes externos. Assim, criando um ambiente favorável para corrosão.

A corrosão de armaduras é um dos processos degradantes com maior incidência em estruturas de concreto armado. Para que aconteça são necessários um conjunto de fatores que tornem o meio favorável, como: presença de água, de ar, área anódica, área catódica, um condutor metálico (armadura), e

um eletrólito (solução aquosa presente no concreto). [2]

Segundo Cascudo [17], nesse processo há a expansão da armadura, assim, gerando fissuras por tração no concreto. No instante que sofrer efeito da corrosão óxido expansivo, o aço aumenta de 8 a 10 vezes em relação ao seu volume original e isso faz com que haja altas tensões no concreto e conseqüentemente causando rompimento no concreto por tração, podendo apresentar fissuras que fiquem alinhadas as armaduras principais e, como também, alinhadas com os estribos, caso a corrosão seja muito acentuada.

Souza e Ripper [14] enfatizam que existem três tipos de corrosão:

- 1) Corrosão por tensão fraturante: esse é o caso em que os aços são sujeitos a grandes esforços mecânicos (protensão) e que, em presença de um ambiente agressivo, podem sofrer fratura frágil, resultando na perda de condição de sua utilização.
- 2) Corrosão localizada: caracterizada pela ação de íons agressivos (cloretos, em especial), sempre que tenha umidade e presença de oxigênio.
- 3) Corrosão generalizada: função da redução do pH do concreto para valores inferiores a 9, por meio da ação dissolvente do gás carbônico, presente no ar atmosférico, que é transportado por meio dos poros e fissuras do concreto sobre o cimento hidratado.

Figura 5 – Corrosão da armadura do concreto



Fonte: Mapa da obra [18]

As manifestações da corrosão de armaduras se apresentam em uma sequência iniciada pelo surgimento de manchas superficiais amarronzadas, acompanhadas de expansões ocasionadas pela formação de óxi-hidróxidos, que ocupam espaços, em grande parte das vezes, maiores que a própria seção original da barra da armadura, acarretando elevadas tensões de tração. [2]

2.5 Análise de casos reais

É indiscutível que a impermeabilização é algo primordial em qualquer construção. Entretanto, não basta apenas tê-la, é importante também ser bem executada, pois ela é capaz de evitar problemas que partem desde a aparência, como também problemas mais graves nas estruturas.

Infelizmente não é em todos os empreendimentos que existem a preocupação e o cuidado em relação a infiltração de água e suas patologias e os danos sérios que elas podem causar, colocando em risco a vida de pessoas.

Recentemente um viaduto da pista expressa da Marginal Pinheiros, em São Paulo, cedeu cerca de dois metros na madrugada do dia 15 de novembro de 2018. Durante o acontecimento o tráfego de carros era pequeno, todavia, foi o suficiente para que pessoas se acidentassem e tivessem seus carros danificados. Além disso, gerou congestionamento e pedaços de concreto do viaduto caíram sobre um alojamento da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CTPM). [19]

Figura 6 – Parte do viaduto que cedeu na Marginal Pinheiros, em São Paulo



Fonte: G1 [19]

O colapso dessa estrutura foi devido à falta de manutenção por parte do poder público e, também, falta de impermeabilização na estrutura de concreto do viaduto.

Em entrevista concedida ao Portal AECweb sobre o evento ocorrido no viaduto na Marginal Pinheiros, o presidente do Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI), Jaques Pinto [20], afirma que há diversos fatores que podem contribuir para o surgimento de patologias em grandes estruturas de concreto, como a permeabilidade, infiltração de água por meio das juntas de dilatação ou tabuleiros que, com o tempo, causa danos nos aparelhos de apoio na própria estrutura.

Ele diz também que o papel da impermeabilização é essencial para proteção de pontes e viadutos, assim evitando a passagem de água, o ataque de substâncias agressivas presentes na atmosfera de grandes cidades, como gás carbônico, por exemplo, ataque o concreto e a armadura. Ao impermeabilizar, a funcionalidade, segurança e durabilidade, que são previstas em projeto, são preservadas. Acrescenta que as manutenções também são indispensáveis para evitar esse tipo de acidentes.

Por fim, diz que devem ser impermeabilizadas as juntas de dilatação, o tabuleiro, bem como toda a estrutura de pontes e viadutos.

Na figura 7 é possível observar como ficou a estrutura debaixo do viaduto da Marginal Pinheiros.

Figura 7 – Parte debaixo da estrutura do viaduto que cedeu na Marginal Pinheiros



Fonte: G1 [19]

Outro caso mais recente foi o desmoronamento parcial de um prédio de 12 andares na região de Miami na madrugada do dia 24 de junho de 2021.

Segundo reportagem do G1 [21], o prédio desabou devido um grande dano estrutural em uma laje de concreto abaixo do deck da piscina. O alerta sobre esse defeito foi feito através de um relatório, emitido pela empresa de engenharia Morabito Consultants em 2018, e nesse documento indicava a falha de impermeabilização que impedia o escoamento da água da laje abaixo do deck. Contudo, ainda não foi definida a causa para o desabamento do prédio, mas especialistas dizem que infiltração é a possível causa do acontecimento.

Figura 8 – Prédio de 12 andares que desabou parcialmente na região de Miami



Fonte: G1 [21]

Por outro lado, tem um caso que ocorreu no Shopping Center Penápolis, em São Paulo, onde houve o desabamento de uma marquise, no dia 23 de novembro de 2019.

De acordo com o laudo pericial o motivo do desabamento foi devido ao excesso de material impermeabilizante, com sucessivas camadas de impermeabilização sobrepostas o que aumentou, aproximadamente, em 82% o peso original da marquise, e a estrutura de concreto mal posicionada que, segundo peritos, a armadura negativa estava mal instalada e havia rachaduras na parede frontal sob a marquise. [22]

Figura 9 – Desabamento de marquise no Shopping Center Penápolis



Fonte: Galcino [23]

Nesse incidente, como pode ser visto, não foi a falta de impermeabilização, mas sim o excesso dela. Assim, podendo concluir que não basta apenas realizar impermeabilização, mas que precisa ser executado da forma correta utilizando materiais de qualidade e mão de obra especializada.

3. Considerações finais

No presente artigo foram identificadas patologias consequentes da falta ou má execução de impermeabilização nas construções e as consequências que elas podem causar, que vão desde problemas estéticos até problemas mais graves, como nos casos reais que foram citados.

As adversidades oriundas de patologias têm aumentado cada vez mais nos últimos anos devido a fatores técnicos, podendo ser na fase de projeto ou execução, e em grande parte econômicos, pois é dada mais preferência ao custo do que a qualidade do material que vai ser aplicado.

Diante disso, a questão da qualidade no setor da construção civil tem recebido uma atenção especial, com enfoque na gestão de qualidade, assim, passando de uma visão corretiva, baseada em inspeção, para uma visão voltada para ações preventivas em cada etapa do empreendimento.

O processo de impermeabilização, para que seja realizado com êxito, depende de vários fatores, que partem desde a fase de

concepção do projeto até a manutenção do imóvel durante o seu período de vida útil. Qualquer falta de atenção pode influenciar no resultado no final da obra prejudicando todos os envolvidos. É necessário ter cuidados, principalmente na parte projetual, um projeto bem executado e com bom detalhamento, seguindo todas as orientações de construção, pode minimizar ou eliminar as patologias.

Por fim, a impermeabilização é uma fase muito importante na obra e não pode ser ignorada, devendo ser prevista em projeto, por um profissional com conhecimento técnico para indicar a melhor forma de execução e os materiais ideais. Além disso, é imprescindível, que os profissionais sejam qualificados para realização da impermeabilização. Caso isso não seja respeitado, será mais dispendioso a implementação da impermeabilização e os possíveis reparos que serão necessários, além de gerar incômodos aos usuários da edificação.

4. Referências

- [1] OLIVEIRA, Daniel Ferreira. *Levantamento de causas de patologias na construção civil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.
- [2] SENA, Gildeon Oliveira de; NASCIMENTO, Matheus Leoni Martins; NABUT NETO, Abdala Carim. *Patologia das Construções*. Salvador. 2B, 2020.
- [3] FERREIRA, Jackeline Batista; LOBÃO, Victor Wandir Neves. *Manifestações patológicas na construção civil*. Cadernos de Graduação, Aracaju, v.5, n. 1, p.71-80, 2018.
- [4] FIBERSALS. *Impermeabilização: conheça todas as opções existentes no mercado*. Blog da Fibersals, Porto Alegre, 03 out. 2018. Disponível em: <https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-conheca-todas-as-opcoes-existent-no-mercado/>. Acesso em: 06 jul. 2021.
- [5] RIGHI, Geovane Venturini. *Estudos dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Santa Maria: UFSM, 2009.
- [6] VIAPOL. *Argamassa impermeabilizante*. Disponível em: <http://www.viapol.com.br/>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- [7] DENVER. *Manta líquida acrílica*. Disponível em: <http://www.denverimper.com.br/>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- [8] GRANATO, José Eduardo. *Apostila: Patologia das construções*. São Paulo, 2002.
- [9] TAGUCHI, Mário Koji. *Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Construção Civil). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010.
- [10] PORCIÚNCULA, Elka. *Combate às patologias começa na impermeabilização*. [Entrevista concedida a] Altair Santos. Cimento Itambé. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/mass-a-cinzenta/combate-as-patologias-comeca-na-impermeabilizacao/>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- [11] ISOPOR, Mundo. *Parede com umidade: entenda as causas e soluções*. Disponível em: <https://www.mundoisopor.com.br/curiosidades/parede-com-umidade-entenda-as-causas-e-solucoes>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- [12] SOUZA, Marcos Ferreira de. *Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações*. Belo Horizonte: UFMG, 2008.
- [13] OBRA, Mapa da (2017). *Diga adeus à eflorescência, manchas brancas nas fachadas*. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacita>

- [cao/diga-adeus-eflorescencia-as-manchas-brancas-nas-fachadas/](#). Acesso em: 19 jul. 2021.
- [14] SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; Ripper, Thomaz. *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto*. São Paulo: Pini, 1998.
- [15] HUSSEIN, Jasmim Sadika Mohamed. *Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão – PR*. Campo Mourão: UTFPR, 2013.
- [16] TECNOSIL. *O que é e como ocorre a carbonatação do concreto?* Disponível em: <https://www.tecnosilbr.com.br/o-que-e-e-como-ocorre-a-carbonatacao-do-concreto/>. Acesso em: 20 de jul. 2021.
- [17] CASCUDO, Oswaldo. *O Controle da corrosão de armaduras em concreto: inspeção e técnicas eletroquímicas*. São Paulo: Editora Pini, 1997.
- [18] OBRA, Mapa da (2014). *Veja a recuperação de estruturas de concreto armado*. Disponível em: https://www.mapadaobra.com.br/negocios/veja-a-recuperacao-de-estruturas-de-concreto-armado/?doing_wp_cron=1626911494.0610270500183105468750. Acesso em: 21 jul. 2021.
- [19] G1. *Viaduto da Marginal Pinheiros sobre linha da CPTM cede próximo à Ponte do Jaguaré*. São Paulo, 15 nov. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/11/15/elevado-de-aceso-da-marginal-pinheiros-para-a-ponte-do-jaguare-cede.ghtml>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [20] AECweb; e-Construmarket. *Impermeabilização pode evitar patologias em pontes e viadutos*. Portal AECweb. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/ent/cont/n/impermeabilizacao-pode-evitar-patologias-em-pontes-e-viadutos_189_18558. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [21] G1. *Prédio que desabou parcialmente em Miami tinha dano estrutural grave, aponta relatório*. G1, 26 jun. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/06/26/predio-que-desabou-parcialmente-em-miami-tinha-dano-estrutural-grave-apontou-relatorio.ghtml>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [22] G1. *Perícia é realizada em galeria após marquise desabar e matar jovem em Penápolis*. Rio Preto e Araçatuba, 13 jul 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2021/07/13/galeria-que-registrou-desabamento-de-marquise-passa-por-nova-pericia-jovem-morreu-no-acidente.ghtml>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [23] GALCINO, Aline. *Jovem de 19 anos morre em desabamento de marquise*. Hojemais, Araçatuba, 23 nov. 2019. Disponível em: <https://www.hojemais.com.br/aracatuba/noticia/policia/jovem-de-19-anos-morre-em-desabamento-de-marquise>. Acesso em: 22 jul. 2021.



O Gerenciamento de Projetos na Implementação de Práticas ESG

Project Management in the Implementation of ESG Practices

ARAUJO, Luiz Gustavo de¹; PERTEL, Mônica²
 g.araujo@hotmail.com¹; monicapertel@poli.ufrj.br².

¹Especialista em Gestão e Gerenciamento de Projetos.

²Professora Adjunta e Coordenadora da Graduação em Engenharia Ambiental, UFRJ.

Informações do Artigo

Palavras-chave:
 Práticas ESG
 Gestão ambiental
 Gerenciamento de
 Stakeholders

Keywords:
 ESG Practices
 Environmental management
 Stakeholder Management

Resumo:

O presente artigo tem o objetivo de analisar o conceito de práticas ESG (Environment, Social and Governance), demonstrando a importância do gerenciamento de projetos na implementação das referidas práticas. Com isso, o trabalho se debruça sobre os pilares ambiental e social dos critérios ESG, abordando o contexto histórico e conceitual, bem como a sua importância no âmbito das organizações para a promoção de impacto socioambiental positivo. Nesse contexto, o artigo apresenta um Sistema de Gestão Ambiental conforme o ISO 14001 para a implementação de práticas da esfera ambiental, e finaliza com a apresentação do modelo de Gerenciamento de Stakeholders conforme o Guia PMBOK para a implementação de práticas da esfera social, podendo se estender a todo o contexto de projetos da organização. Assim, esse trabalho busca informar e orientar gestores e empresas no caminho de repensarem suas práticas e promoverem impacto positivo na sociedade.

Abstract:

This article aims to analyze the concept of ESG practices (Environment, Social and Governance), demonstrating the importance of project management in implementing these practices. Therefore, the work focuses on the environmental and social pillars of the ESG criteria, addressing the historical and conceptual context, as well as its importance within organizations for promoting positive socio-environmental impact. In this context, the article presents an Environmental Management System in accordance with ISO 14001 for the implementation of practices in the environmental sphere, and ends with the presentation of the Stakeholder Management model in accordance with the PMBOK Guide for the implementation of practices in the social sphere, which can be extend to the entire context of the organization's projects. Therefore, this work seeks to inform and guide managers and companies on the path to rethinking their practices and promoting a positive impact on society.

1. Introdução

É notória a evolução de debates envolvendo sustentabilidade, impacto social e governança corporativa no mundo atual. Pode-se afirmar que há décadas que os organismos internacionais vêm alertando o mundo e o mercado sobre os impactos de suas atividades na vida cotidiana, principalmente impactos negativos no meio-ambiente e na qualidade de vida da sociedade.

Nesse contexto, torna-se imprescindível discutir o papel das empresas em seus processos de produção e suas responsabilidades no que se refere aos impactos causados por suas atividades. Na tentativa de reparar esses efeitos, ainda na década de 1970 surgiu a chamada Responsabilidade Social Corporativa (RSC), entendida como políticas e práticas das corporações que refletiriam a responsabilidade dos negócios pelo bem social. (p. 27) [1]

A despeito da importância do surgimento da RSC, verificou-se que uma das formas mais tradicionais de engajamento das empresas em RSC era por meio de atividades filantrópicas, ou seja, com doação de recursos para instituições ou comunidades que necessitassem de auxílio. (p. 27) [1]. Além disso, Farias e Barreiros (p. 41) [2] lembram que:

A RSC, por sua vez, não estipulava diretrizes e código de conduta vinculantes, servindo apenas como parâmetro de orientação de boas práticas e como modelo para os países desenvolverem sua própria lei sobre esta matéria, ou seja, tal prática era totalmente voluntária.

Neste íterim, a crescente demanda da sociedade quanto ao desenvolvimento sustentável e social impulsionou o refinamento de debates e práticas a serem incorporados pelas organizações, como foi o caso da criação da sigla ESG (em inglês *Environment, Social and Governance*), através de uma iniciativa liderada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2004, em parceria com instituições financeiras de vários países. (p. 116) [3]

Tais práticas vão além da mera responsabilidade social das corporações e de ações filantrópicas, uma vez que as empresas não devem se ater apenas em reparar efeitos negativos causados à sociedade, mas se constituir como parte integrante das ações que promovam impacto socioambiental positivo. Tornou-se urgente pensar em:

(...) crescimento corporativo sustentável, com preocupação com o meio ambiente, compliance, ética, transparência e uma boa governança, enquanto estabelece uma cultura voltada para o bem da sociedade, da comunidade, dos seus colaboradores e de todas as pessoas envolvidas no espectro da companhia. (p. 428) [4]

Ante o exposto, o presente artigo tem como objetivo abordar as práticas ESG como um projeto a ser gerenciado e implementado. Neste íterim, o artigo se aterá às siglas “E”, referente ao pilar ambiental e “S”, referente ao pilar social. Com isso, pretende-se apresentar informações que sirvam de apoio às empresas que queiram iniciar a implementação de práticas ESG, sem o intuito de esgotar os diferentes tipos de gestão e ferramentas existentes no mercado.

Sendo assim, o artigo conta com amplo recurso bibliográfico, incluindo artigos científicos, livros e publicações de jornais e revistas. E quanto à estrutura, o desenvolvimento do artigo se inicia pelo capítulo 2, o qual se subdivide em quatro subcapítulos. O subcapítulo 2.1 faz uma abordagem histórica e conceitual sobre o desenvolvimento sustentável e os avanços na agenda ambiental que devem ser incorporados pelo mercado. Em seguida, no subcapítulo 2.2 será apresentado um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) a ser implementado por uma empresa/organização, partindo de uma revisão bibliográfica do ISO 14001, cuja norma serve de base para regulação de um SGA e obtenção de seu selo. A ideia é a de apresentar informações norteadoras, sem dispensar a consulta direta à própria norma para acesso aos detalhes.

Adiante, o subcapítulo 2.3 também faz uma abordagem teórica e conceitual sobre o

pilar social no âmbito ESG, analisando as teorias de *Shareholders* e *Stakeholders* para explicar os avanços nas relações das empresas com as partes interessadas e o seu entorno. Por fim, no subcapítulo 2.4 será apresentado o modelo de gerenciamento de *Stakeholders* com base no Guia PMBOK 6ª Edição [5], a fim de abordar os processos norteadores da gestão das partes interessadas, ressaltando que os detalhes ficam a cargo de consulta direta ao próprio Guia.

Dessa forma, o artigo segue com a conclusão desse trabalho que se propõe a informar e inspirar organizações a incorporarem os critérios ESG como propósito de geração de impacto socioambiental positivo.

2. Análise dos pilares ambiental e social no âmbito das práticas ESG.

2.1 Agenda ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Mais do que urgente, tornou-se inaceitável pensar em modelos de negócios que não considerem suas relações com os fatores ambientais, sejam eles positivos ou negativos. Para que se chegasse à tal senso de urgência, percorreu-se décadas de debates sobre os efeitos que o modo de produção capitalista causa ao meio-ambiente, e de como isso afeta a vida no planeta.

Analisando um pouco desse processo, foi na década de 1987 que se levantou o conceito de “desenvolvimento sustentável” pela primeira vez, formulado pela Comissão das Nações Unidas em Meio Ambiente e Desenvolvimento, através do relatório conhecido como Brundtland ou “Nosso Futuro Comum”. Concluiu-se, a partir desse relatório, que o atual modelo de desenvolvimento não só havia provocado degradação ambiental sem precedentes, como havia deixado milhares de pessoas pobres e vulneráveis em todo o mundo. E naquele momento, entendeu-se que era necessária uma ação global integrada e direcionada à mitigação de tais efeitos. (p. 8-10) [6]

Com o passar dos anos, acirrou-se cada mais o debate global sobre o desenvolvimento sustentável, e não mais focando apenas na agenda ambiental, mas também englobando outras duas dimensões, como a social e econômica. Nesse contexto de refinamento das discussões e de reanálise do mundo contemporâneo, a Cúpula das Nações Unidas (ONU) e seus países membros, em 2015, comprometeram-se a agir em prol de 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até o ano de 2030. Tais objetivos foram definidos como um:

(...) apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. [7]

No que se refere aos objetivos focados em meio-ambiente, objeto desse capítulo, a Cúpula estabeleceu o ODS 6: Água potável e saneamento; ODS 7: Energia limpa e acessível; ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis; ODS 12: Consumo e produção responsáveis; ODS 13: Ação contra a mudança global do clima; ODS 14: Vida na água e ODS 15: Vida terrestre.

Como esperado, essa gama de debates ao longo dos anos e a pressão por mudanças no modo de viver, produzir e consumir da sociedade não se restringiu à esfera dos organismos institucionais e públicos. As empresas passaram a ter que se responsabilizar cada vez mais pelos impactos que causam em seu entorno, e isso se deve principalmente a fatores como: atender aos requisitos legislativos; promover maior economia de seus recursos; atender às condições exigidas pelos clientes e respeitar sua forte relação com a comunidade. Em relação a esse último, Farias e Barreiros ressaltam que:

(...) as novas gerações de investidores demandam opções de investimento que gerem impactos positivos perante a sociedade, motivo pelo qual a procura por modelos financeiros e produtos sustentáveis

tem sofrido um aumento significativo. (p.45) [2]

Contudo, mais do que atender a requisitos e demandas de terceiros, é preciso reconhecer o próprio papel da empresa na sociedade, e se valer do interesse genuíno e responsável de mitigar impactos negativos e fomentar modelos de negócios que gerem um impacto socioambiental positivo. Na atual conjuntura, tornou-se insuficiente o mero papel de responsabilidade social das empresas, fazendo com que “atuem, quando muito, fora de sua lógica de produção, para minimizar os danos.” (p. 3) [8] Assim, é fundamental que promovam a internalização de suas externalidades negativas “e que as boas práticas se tornem regra na tomada de decisões.” (p. 3) [8]

Seguindo nesta direção, o próximo capítulo tem o objetivo de apresentar, no âmbito do gerenciamento de projetos, um modelo de gestão ambiental a ser implementado por uma empresa, sendo este um dos pilares que integram as práticas ESG. Ressaltando que tal modelo não esgota as diferentes ferramentas e modelos existentes que possam atuar nessa seara.

2.2 O Sistema de Gestão Ambiental como projeto a ser gerenciado.

Conforme retratado no capítulo anterior, é de suma importância que as empresas sejam não só responsáveis pelos impactos que geram em sua cadeia de produção, mas que sejam parte integrante da geração de valor para sociedade, muito além da simples geração de lucro.

Como bem retrata Méo (p.508) [9], atualmente:

(...) o mundo exige dos fornecedores de produtos e serviços um alto padrão de qualidade socioambiental, para minimizar os sérios efeitos negativos causados pelos processos desenfiados de industrialização. E essa cobrança não se trata apenas de iniciativa de órgãos e organizações públicas ou civis. Em verdade, é inquestionável a crescente atenção das pessoas (cidadãs consumidoras) com os impactos que as cadeias produtivas e o consumo dos produtos

causam ao meio ambiente e aos stakeholders.

Nesse sentido, torna-se fundamental que as empresas tenham um modelo de gestão ambiental onde tais questões possam ser planejadas, executadas e mensuradas de forma efetiva. Dessa forma, é preciso desenvolver um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

A NBR ISO 14001 é a norma que estabelece os requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental, cujo objetivo é o de auxiliar as organizações, independentemente de seu tipo ou porte, a desenvolver uma estrutura para aumentar seu desempenho ambiental, buscando gerenciar suas responsabilidades ambientais de forma sistemática, e contribuir para o pilar ambiental da sustentabilidade. (p. 1) [10]

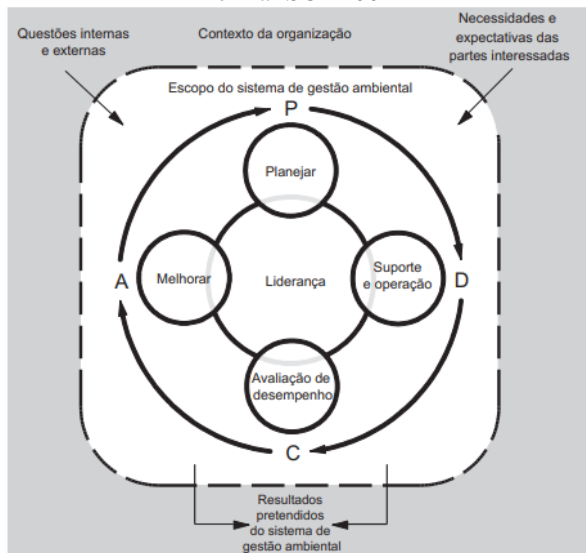
Com isso, para que se possa aumentar seu desempenho ambiental, a organização deve estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão ambiental, incluindo os processos necessários e suas interações conforme estabelece a referida norma. Além disso, para estabelecer e manter o sistema de gestão ambiental, a organização deve considerar os conhecimentos sobre o contexto da própria instituição (questões externas e internas), bem como das necessidades e expectativas das partes interessadas. (p. 7) [10]

Um ponto de destaque apresentado pela norma ISO 14001 é a ferramenta do Ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), a qual fornece um processo iterativo para alcançar a melhoria contínua do sistema. Dessa forma, o Ciclo PDCA pode ser aplicado tanto a um sistema de gestão ambiental, como a cada um dos elementos individuais que o compõe.

Cabe descrever cada etapa do Ciclo PDCA da seguinte forma: *Plan* (planejar): trata-se da fase de estabelecer os objetivos ambientais e os processos necessários para entregar resultados de acordo com a política ambiental da organização; *Do* (fazer): fase de implementar os processos conforme planejado; *Check* (cheçar): monitorar e medir

os processos em relação à política ambiental, incluindo seus compromissos, objetivos ambientais e critérios operacionais, reportando seus resultados; e *Act* (agir): promover ações para melhoria contínua. (p. ix) [10]

Figura 1 – Relação entre o Ciclo PDCA e a estrutura da norma ISO 14001



Fonte: ABNT [10]

Diante do exposto, torna-se necessário compreender as etapas de um sistema de gestão ambiental integrado ao Ciclo PDCA. O propósito desse capítulo é o de organizar e mostrar a dimensão de cada etapa do sistema, como um fluxograma, pois as informações detalhadas de cada processo podem ser consultadas diretamente na norma ISO 14001.

Primeiramente, para dar início a um sistema de gestão ambiental é fundamental que haja o entendimento da organização, das partes interessadas e do comprometimento da organização. Ou seja, a Alta Administração da organização deve demonstrar liderança e comprometimento com relação ao sistema de gestão ambiental, responsabilizando-se por prestar contas pela eficácia dos processos, assegurar que a política ambiental e os objetivos ambientais estejam de acordo com o plano estratégico da organização, garantir que o SGA alcance os resultados pretendido, provendo os recursos necessários para a eficácia e o cumprimento dos requisitos do SGA e demonstrando apoio às áreas

envolvidas em todo o processo. (p. 8) [10] A partir desse momento de mobilização e comprometimento das lideranças é possível fazer a transição para a etapa de ação.

A etapa de ação perpassa, inicialmente, pela necessidade de se estabelecer uma política ambiental, onde a Alta Administração deve implementar e manter uma política que seja apropriada ao contexto da organização, estabelecer objetivos ambientais que incluam a proteção do meio ambiente, prevenção da poluição, uso sustentável de recursos, mitigação e adaptação à mudança climática, dentre outros compromissos que atendam ao escopo da organização, aos requisitos legais e a outros requisitos que se façam necessários.

Essa política ambiental precisa ser documentada, comunicada e estar disponível para as partes interessadas. Também faz parte da etapa de ação a definição de papéis, responsabilidades e de autoridades organizacionais, cuja estrutura deve ser definida pela Alta Administração para assegurar que o SGA esteja conforme com os requisitos estabelecidos e promova o desempenho ambiental pretendido. (p. 8-9) [10]

A partir disso, é possível seguir com a etapa de planejamento, onde a organização deve determinar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, e quais são os impactos ambientais associados a esses aspectos, considerando uma perspectiva de ciclo de vida. Por definição, a norma considera como aspecto ambiental o “elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente”, enquanto que impacto ambiental é definido como a “modificação no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização.” (p. 3) [10]

Em seguida, a organização deve determinar e ter acesso aos requisitos legais e outros requisitos relacionados a seus aspectos ambientais, definir como tais requisitos se aplicam à organização e leva-los em consideração quando estabelecer,

implementar, manter e melhorar continuamente seu sistema de gestão ambiental. (p. 10) [10]

Ainda faz parte da etapa de planejamento a definição de objetivos e metas ambientais, levando em consideração os seus riscos e oportunidades. Tais objetivos devem ser coerentes com a política ambiental, mensuráveis, monitorados, comunicados e atualizados. Além disso, para definir as ações que serão tomadas para alcançar tais objetivos ambientais, a organização deve determinar o que será feito, que recursos serão requeridos, quem será responsável, quando isso será concluído e como os resultados serão avaliados, incluindo indicadores para monitorar o progresso. (p. 11-12) [10]

Em continuidade, a próxima etapa de um SGA seria a de implantação, cuja organização deve determinar e prover os recursos necessários para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria contínua do SGA. Ao longo dessa etapa, torna-se fundamental que a organização determine a competência de pessoas que realizam o trabalho sob seu controle e que conscientize tais colaboradores quanto à política ambiental, os aspectos e impactos ambientais, os requisitos e a importância da conformidade nos processos do SGA. Somado a isso, a ISO 14001 ressalta que é de suma importância que a organização estabeleça processos necessários para comunicações internas e externas, bem como assegure que as informações sejam devidamente documentadas. Esses documentos devem estar disponíveis e adequados para uso e serem periodicamente revisados e controlados. (p. 13-14) [10]

Outros dois processos que compõem a etapa de implantação são o de controle operacional, cuja organização deve estabelecer critérios operacionais, implementar controle de processos com base nesses critérios, bem como tomar ações para prevenir ou mitigar as consequências decorrentes de situações de emergência. E por fim, o outro processo é o de monitoramento e medição, fase esta em que a organização

determinará o que precisa ser monitorado e medido, assim como os métodos de monitoramento, medição, análise e avaliação para assegurar resultados válidos; os critérios pelos quais a organização irá avaliar seu desempenho ambiental, e definir quando o monitoramento e a medição serão realizados e seus resultados deverão ser avaliados. (p. 15-16) [10]

E torna-se necessário, ainda, passar pela fase de verificação, a qual pode ser realizada através de auditoria interna para prover informações sobre se o SGA está conforme com os requisitos da própria organização e os da norma ISO 14001, e se está implementado e mantido eficazmente. Para isso, a organização deverá definir critérios de auditoria, selecionar os auditores e conduzir as auditorias, bem como assegurar que os resultados auditados sejam relatados para a gerência pertinente. Em seguida, deverá ser feita uma análise crítica pela direção, conforme detalhado na norma ISO 14001.

Finalmente, é preciso estabelecer um processo de melhoria contínua do sistema de gestão ambiental, cuja organização deve melhorar continuamente a adequação, suficiência e eficácia do SGA para aumentar seu desempenho ambiental.

O próximo capítulo abordará sobre o pilar social que integra as práticas ESG, dando enfoque ao gerenciamento dos stakeholders a partir de uma revisão do guia PMBOK.

2.3 O componente social como pilar ESG

Para além da agenda ambiental que comumente é lembrada quando se discutem práticas ESG, a preocupação com a esfera social se faz tão importante quanto - apesar dos desafios em se estabelecer métricas efetivas e que responsabilizem as empresas. Conforme pontuam Aleixo e Silva (p. 311) [11]:

O pilar “S” da sigla ESG é comumente relacionado à responsabilidade social da empresa, ligada à esfera de direitos e bem-estar. Porém, a diversidade de contextos

locais e de setores torna a sua compreensão extremamente maleável. A questão que se coloca, portanto, é entender os desafios do processo de integração do pilar “S” aos investimentos, bem como quais questões estariam conectadas às performances e responsabilidades empresariais (...).

Antes de abordar o contexto atual, faz-se necessária uma breve abordagem teórica sobre o crescente senso de importância dado à esfera social e às relações com os *stakeholders*.

Alexandrino (p. 18) [12] analisa a teoria do *shareholder* em contraponto à teoria dos *stakeholders*, cuja primeira entende que toda a estratégia do negócio deveria considerar a opinião e as conveniências dos *shareholders* – acionistas ou proprietários do negócio, que seriam os mais interessados na entidade. Dessa forma, durante muito tempo prevaleceu a ideia de que o sucesso nos negócios da organização adviria da maximização de lucro e riquezas dos acionistas.

Com as crescentes mudanças e debates globais acerca de questões ambientais e sociais, as organizações se viram cada vez mais pressionadas a mudarem a visão de valor que se tem do negócio, abrindo espaço para a Teoria dos *Stakeholders*, a qual define que:

(...) os gestores devem, de forma estratégica, elaborar e implementar procedimentos que satisfaçam além dos acionistas, todos os grupos de interesse relacionados a organização. De modo a apresentar uma abordagem administrativa com ênfase no relacionamento entre os participantes, e na promoção dos diferentes interesses objetivando o sucesso da entidade e a sustentabilidade do negócio a longo prazo. (p. 19) [12]

O termo “capitalismo de *stakeholders*” tem sido amplamente usado para representar essa teoria. Segundo Parra (p. 441) [4], a sociedade está saindo de um capitalismo de acionista para um capitalismo de *stakeholder*, onde as empresas devem buscar construir laços fortes com seus clientes, colaboradores e fornecedores, ao mesmo tempo em que ajudam a comunidade na qual estão inseridas.

Ante o exposto, cabe entender os elementos que compõem esse pilar social e como as organizações podem integrá-los em suas práticas. Não se trata de tarefa simples, pois, conforme retrata Aleixo e Silva (p. 313-314) [11], há uma dificuldade em torno do exame da materialidade dos fatores ESG. E em se tratando do componente social, tem-se menos dados quantitativos disponíveis, tornando difícil conseguir apoio de investidores que baseiam suas estratégias em números. Além disso,

(...) a própria noção do que é “material” para a gestão de riscos de uma empresa muda ao longo do tempo e depende de uma combinação de fatos, prática e direitos. (p. 314) [11]

Contudo, existe uma séria de esforços no sentido de compreender tal materialidade, como o surgimento de várias metodologias aplicadas especialmente por agências de *rating* na análise ESG, a exemplo da Escola de Sustentabilidade proposta pela London Business School. (p. 314) [11].

Não compete a esse artigo descrever métricas ou detalhar ações a serem implementadas pelas empresas, justamente pela gama de variáveis a serem consideradas nos diferentes tipos de empresas, contextos e localidades. Contudo, pretende-se abordar os principais elementos que integram o comprometimento e a promoção de impacto social positivo.

Para isso, esse trabalho tomou como base o relatório *Measuring Stakeholder Capitalism: Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation* [13], criado pelo Fórum Econômico Mundial de Davos em 2020. O relatório foi criado com o objetivo de estabelecer um conjunto central e expandido de métricas do “capitalismo de *stakeholders*” para servir de modelo às empresas ao alinharem seus principais relatórios de desempenho com os indicadores ambientais, sociais e de governança (ESG) e acompanhar suas contribuições para os ODSs de forma consistente.

No que se refere ao componente social, o relatório ressalta seu alinhamento com seis dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais são ODS 1: Erradicação da pobreza; ODS 3: Saúde e bem-estar; ODS 4: Educação de qualidade; ODS 5: Igualdade de gênero; ODS 8: Trabalho decente e crescimento econômico, e por fim, ODS 10: Redução das desigualdades.

A partir desse alinhamento, o relatório identificou três temas que distinguem o desempenho corporativo no contexto social, ou como é tratado pelo relatório, no pilar “pessoas”. Em seguida, para cada um desses temas foram estabelecidas métricas centrais e métricas expandidas, através das quais são fornecidos dados e metodologias a serem aplicadas em relação àquele tópico.

O primeiro tema é o da Dignidade e Equidade, o qual estabelece como métricas centrais a Diversidade e Inclusão; Igualdade salarial; Nível salarial e Risco de ocorrência de trabalho infantil, forçado ou análogo a escravo. Como métricas expandidas foram estabelecidas a Diferença salarial; Discriminação e Assédio; Liberdade de associação e negociação coletiva em risco; Revisão de direitos humanos, impacto de queixas e escravidão moderna e Salário digno.

O segundo tema é o de Saúde e Bem-estar, cuja métrica central é a de Saúde e Segurança e as métricas expandidas são Impactos monetizados de incidentes relacionados ao trabalho na organização e Bem-estar dos funcionários.

Por último, o terceiro tema é o de Habilidades para o futuro, cuja métrica central é a de Promoção de treinamento, e como métricas expandidas são Número de cargos qualificados não preenchidos e, por fim, Impactos monetizados do treinamento - Aumento da capacidade de ganho como resultado da intervenção de treinamento.

O relatório também abarca outras métricas sobre questões ambientais e de governança, além das de âmbito social ora apresentadas. Com isso, o capítulo se propôs

a abordar as métricas reconhecidas internacionalmente e que podem servir de modelo a ser incorporado à cultura das empresas.

Por fim, um exemplo a ser observado no âmbito nacional está no relatório “Critérios e Métricas ESG para a Indústria” [14] publicado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan), intermediado por um Grupo de Trabalho Empresarial composto por 13 empresas. No documento, constam objetivos e práticas a serem adotados para cumprimento dos critérios ESG, além de tornar público as ações de comprometimento dessas empresas.

O próximo capítulo busca fazer uma breve revisão bibliográfica do guia PMBOK 6ª Edição acerca do gerenciamento dos *stakeholders*, com o intuito de relacionar com o pilar social das práticas ESG.

2.4 Gerenciamento dos *Stakeholders* no contexto de projetos

O gerenciamento das partes interessadas de um projeto, sobretudo alinhado aos critérios ESG, detém grande importância diante da necessidade de se:

(..) identificar todas as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, analisar as expectativas das partes interessadas, seu impacto no projeto e desenvolver estratégias de gerenciamento apropriadas para o engajamento eficaz das partes interessadas nas decisões e na execução do projeto. (p.465) [5]

Todos os projetos possuem partes interessadas que são afetadas ou que podem afetar o projeto de forma positiva ou negativa. O Guia PMBOK ainda destaca que a satisfação dos *stakeholders* deve ser identificada e gerenciada como um objetivo do projeto, e que a chave para um engajamento eficaz está na comunicação contínua com todas as partes interessadas, incluindo os membros da equipe para entender suas necessidades e expectativas. (p.466) [5]

Sendo assim, o Guia define que os processos de gerenciamento dos *stakeholders* são: Identificar as partes interessadas; Planejar o engajamento das partes interessadas; Gerenciar o engajamento das partes interessadas e Monitorar o engajamento das partes interessadas. Ademais, para que o projeto desenvolva a capacidade de se adaptar a mudanças e riscos potenciais (*Tailoring*), torna-se fundamental identificar a diversidade das partes interessadas, a complexidade de relacionamentos e as tecnologias de comunicação a serem utilizadas. (p. 465-468) [5]

Para a análise dos quatro processos mencionados acima, o artigo se propõe a identificar os pontos norteadores de cada processo, uma vez que pela extensão do conteúdo se faz necessária uma consulta direta ao Guia PMBOK.

Iniciando pelo processo de identificação das partes interessadas, o Guia descreve que esse é o processo de identificar regularmente as partes interessadas do projeto, bem como analisar e documentar “informações relevantes sobre seus interesses, envolvimento, interdependências, influência e impacto potencial no sucesso do projeto.” (p. 468) [5] Esse processo geralmente ocorre pela primeira vez antes ou simultaneamente ao desenvolvimento do termo de abertura do projeto. E deve ser realizado, fundamentalmente, no início de cada fase e quando ocorrer alguma mudança significativa no projeto ou na organização. (p. 470) [5]

Ainda nesse processo, o Guia orienta sobre a técnica de análise das partes interessadas, a qual resulta em uma lista com as referidas partes e informações relevantes, como suas posições na organização, funções no projeto, participações, expectativas, atitudes e interesses. Isso tudo pode ser representado a partir de alguns tipos de ferramentas, como por exemplo, a Matriz de poder/interesses; Cubo de partes interessadas; Modelo de relevância; Direções de influência e Priorização. (p. 474) [5]

O segundo processo é do planejamento de engajamento das partes interessadas, que trata do desenvolvimento de abordagens para envolver as partes interessadas do projeto, de acordo com suas necessidades, expectativas, interesses e potencial impacto no projeto. Segundo o Guia, “o principal benefício é que fornece um plano acionável para interagir com eficácia com as partes interessadas.” (p.476) [5] A partir de então, deve-se realizar um plano que identifique as necessidades de informações diversas das partes interessadas no início do projeto, e atualizá-lo periodicamente à medida que a comunidade de partes interessadas sofra mudanças. (p.478) [5]

As ferramentas indicadas para auxiliar nesse processo são a de Mapeamento mental e a Matriz de avaliação do nível de engajamento das partes interessadas, cujas classificações podem ser dadas como: desinformado, resistente, neutro, apoiador e líder. (p. 481-482) [5]

O terceiro processo é o do gerenciamento de engajamento das partes interessadas, cujo objetivo é o de se comunicar e trabalhar com os *stakeholders* para atender suas necessidades e expectativas, lidar com questões e promover a participação adequada das partes interessadas. Dentre as atividades que envolvem esse processo estão: engajar as partes interessadas nas etapas do projeto para que se mantenha o compromisso com o êxito; gerenciar as expectativas através da negociação e comunicação; abordar riscos ou preocupações potenciais, bem como antecipar questões futuras que possam ser levantadas e esclarecer e solucionar as questões que foram identificadas. (p. 484) [5]

E por fim, o quarto processo é de monitoração de engajamento das partes interessadas, o qual se destina a monitorar as relações das partes interessadas do projeto e adaptação de estratégias para engajá-las através da modificação de planos e estratégias de engajamento. O ponto positivo desse processo está na manutenção ou incremento de eficiência e eficácia das atividades de engajamento à medida que o projeto se

desenvolve e o seu ambiente muda. (p. 488) [5]

Uma ferramenta que pode ser utilizada, dentre outras, para auxiliar nesse processo é a matriz de avaliação do nível de engajamento das partes interessadas, a qual monitora o engajamento dessas partes com o acompanhamento das mudanças no nível de engajamento de cada uma delas. (p. 492) [5]

Em suma, são esses os processos de gerenciamento dos *stakeholders* apresentados no Guia PMBOK. O capítulo se propôs a demonstrar os passos norteadores sem esgotar outras alternativas e ferramentas que possam ser aplicadas nesse contexto. Assim como o aprofundamento em cada um dos processos pode ser verificado diretamente junto ao Guia PMBOK.

3. Considerações Finais

Ante todo o exposto, pode-se afirmar que a introdução de práticas ESG pelas organizações tem se tornado cada vez mais urgente, tanto pelos efeitos colaterais que o planeta e a sociedade vêm sofrendo quanto pelas exigências de órgãos reguladores e de clientes mais conscientes e comprometidos a geração de impacto positivo.

A pandemia do novo Coronavírus (COVID-19) chamou ainda mais a atenção das empresas sobre a importância de se ter um desenvolvimento sustentável, bem como políticas e ações voltadas para o entorno social, a fim de reduzir os efeitos da pobreza e outras mazelas.

Com isso, o presente artigo buscou apresentar informações relevantes sobre os pilares ambiental e social das práticas ESG, vinculando a cada um desses um modelo de gestão para suas implementações, como o Sistema de Gestão Ambiental para a esfera ambiental e o gerenciamento dos Stakeholders para a esfera social, mas que também pode ser utilizado para todo o contexto da organização. Dessa forma, esse trabalho cumpre o papel de alertar, informar, nortear e inspirar gestores e organizações na

implementação de práticas ESG como um grande projeto a ser executado.

4. Referências

- [1] REZENDE, L. A.; CARNEIRO, J. *Responsabilidade Social Corporativa e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: O Papel dos Conselhos, Finanças sustentáveis: ESG, Compliance, Gestão de Riscos e ODS*. São Paulo, p. 24-41: ABRAMPA, 2021.
- [2] FARIAS, A. J.; BARREIROS, N. *Análise da adoção da ASG (ambiente, social e governança) no mercado brasileiro e internacional*. DIGE, São Paulo, n. 7/2020 v.7, p. 38-51, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/DIGE/article/view/54931>. Acesso em: 25 jan. 2021.
- [3] MULLER, I. P.; VADAS, R. G.; TORRES, E. *Responsabilidade Social Corporativa, ODS, ESG, GRI, CVM, SASB, Governança e Reguladores: A Necessidade de Buscar Maior Sinergia e Convergência das Forças Reguladoras, Finanças sustentáveis: ESG, Compliance, Gestão de Riscos e ODS*. São Paulo, p. 115-139: ABRAMPA, 2021.
- [4] PARRA, M. *ESG 360 Graus*, Finanças sustentáveis: ESG, Compliance, Gestão de Riscos e ODS. São Paulo, p. 428-441: ABRAMPA, 2021.
- [5] PMI. Project Management Institute. *Guia PMBOK* 6a. ed. EUA. 2017. BORGES, Carlos; ROLLIM, Fabiano.
- [6] MONTEIRO, I. P. C. *Desenvolvimento Sustentável: a evolução teórica, o abismo com a prática e o princípio de responsabilidade*. Revista do CEDS, São Luís, n. 2 v. 1, p. 1-33, 2015. Disponível em: http://sou.undb.edu.br/ceds/revista/edicao/1/2?utm_source=direto. Acesso em: 25 jan. 2021
- [7] ONU. Organização das Nações Unidas *Os Objetivos de Desenvolvimento*

- Sustentável no Brasil*. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 jan. 2022.
- [8] SITTA, T. S.; LIMA, I. C. *Critério ESG e a necessidade de adoção de práticas sustentáveis no ambiente empresarial*. ESTADÃO, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/blogs/faust-o-macedo/criterio-esg-e-a-necessidade-de-adocao-de-praticas-sustentaveis-no-ambiente-empresarial/>. Acesso em: 25 jan. 2021
- [9] MÉO, L. C. *Direito/Dever ao Consumo Sustentável: Precisamos Combater o Greenwashing*, Finanças sustentáveis: ESG, Compliance, Gestão de Riscos e ODS. São Paulo, p. 506-521: ABRAMPA, 2021.
- [10] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso*. Rio de Janeiro, 2015.
- [11] ALEIXO, L. S. P.; SILVA, T. V. G. *O Que é o “S” de ESG?* Finanças sustentáveis: ESG, Compliance, Gestão de Riscos e ODS. São Paulo, p. 309-331: ABRAMPA, 2021.
- [12] ALEXANDRINO, T. C. *Análise da relação entre os indicadores de desempenho sustentável (ESG) e desempenho economico-financeiro de empresas listadas na B3*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- [13] WORLD ECONOMIC FORUM. *Measuring Stakeholder Capitalism: Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation*. Davos, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/measuring-stakeholder-capitalism-towards-common-metrics-and-consistent-reporting-of-sustainable-value-creation> Acesso em: 25 jan. 2022.
- [14] FIRJAN (Rio de Janeiro). *Critérios e Métricas ESG para a Indústria*. 2021. Disponível em: <https://firjan.com.br/news/flipbook/49-esg/criterios-e-metricas-esg-para-a-industria-digital/index.html> Acesso em: 25 jan. 2021.



Expediente

Equipe Editorial

Supervisão Editorial:

Eduardo Linhares Qualharini

Comitê Editorial:

Eduardo Linhares Qualharini, POLI/UFRJ

Isabeth da Silva Mello, NPPG/UFRJ

Clara Rocha da Silva, NPPG/UFRJ

Maurini Elizardo Brito, NPPG/UFRJ

Nikiforos Joannis Philyppis Jr., FACC/UFRJ

Bruno Barzelay, UFRJ/Macaé

Assistente de Supervisão Editorial:

Pedro Henrique Braz da Cunha

Jornalista Responsável, Edição e Diagramação:

Denise da Silva Mello Lacerda _ SRTE/RJ 33887

Assistente de Tecnologia da Informação:

Thiago Seixas da Rocha

Periodicidade da Publicação

Bimestral

Responsável pela Publicação

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão – NPPG

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

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

Contato Principal

Eduardo Linhares Qualharini, D. Sc.

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão - NPPG

Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro

(21) 3938-7965

Email: boletimdogerenciamento@poli.ufrj.br