

ISSN 2595-6531

REVISTA

Boletim do Gerenciamento  
REVISTA ELETRÔNICA



Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro  
Escola Politécnica



## SUMÁRIO

- 1 REVISÃO DE LITERATURA EM INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**  
SANTOS, Rafael, MIRANDA JUNIOR, Hamilton ..... 01
- 2 GERENCIAMENTO DE COMUNICAÇÃO E BOAS PRÁTICAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE LITERATURA ESPECIALIZADA**  
MACAHYBA, Guilherme Luiz Pessoa; CUNHA, Pedro Henrique Braz da..... 12
- 3 ABORDAGEM HÍBRIDA NA GESTÃO DE PROJETOS DE TECNOLOGIA E AUTOMATIZAÇÃO DE PROCESSOS**  
SOUSA, Raila Nascimento; ALMEIDA, Gustavo ..... 20
- 4 ESTUDO DE PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DE ESCOPO NO SETOR DE PROJETOS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**  
TRINKENREICH, Gabriel; BALDINI, Cristina ..... 33
- 5 MÉTODOS PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE DE PROJETOS VOLTADOS PARA REDUÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES**  
AFRALDIQUE, Christine de Oliveira Silva ..... 43
- 6 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE PROJETO INTERNACIONAL – IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE TREINAMENTO DE EQUIPE GLOBAL**  
FONSECA, Ana Paula ..... 52
- 7 A IMPORTÂNCIA DA IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS NO RESULTADO DA IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES FLUVIAIS**  
BRASIL, Márcia; HERVÉ, Marcio ..... 60



## Revisão de literatura em inovações tecnológicas da indústria da construção

SANTOS, Rafael<sup>1</sup>; MIRANDA JUNIOR<sup>2</sup>, Hamilton

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

<sup>2</sup>Professor Titular – Centro Universitário La Salle do Rio de Janeiro

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 04 Nov 2019

Revisão: 08 Nov 2019

Aprovação: 20 out 2020

Palavras-chave:

Indústria 4.0

Indústria da construção

Inovações tecnológicas

### Resumo:

*O objetivo deste artigo é mapear e identificar tecnologias e inovações para a indústria da construção brasileira. A metodologia utilizada no presente estudo foi realizada a partir de uma revisão de literatura envolvendo análise qualitativa e dados bibliométricos de 123 artigos da base Scopus. A partir desta pesquisa foi possível desenvolver uma matriz agrupada por área tecnológica, contemplando os títulos dos artigos, os escopos da pesquisa, os autores e o ano de publicação, podendo ser utilizada como base para estudos futuros. Também foram desenvolvidos dois mapas mentais, um referente a ligação da Construção 4.0 e campos de inovações tecnológicas, e outro relacionado a integração dos campos de inovações tecnológicas ligados a Indústria 4.0. O estudo realizado apresentou limitações quanto a amostra, sendo somente utilizada a base Scopus. Este estudo permite contribuir com a modernização da cadeia produtiva da indústria da construção. O uso de novas tecnologias proporciona uma verdadeira revolução na sociedade, permitindo ações antes inimagináveis e beneficiando a qualidade de vida das pessoas. Devido à sua característica, este estudo também levanta a consciência entre governos e empresas sobre os pontos fracos identificados no tocante as inovações. Os artigos da pesquisa da base Scopus apresentam fontes de alta confiabilidade e relevância para pesquisadores. A pesquisa pode contribuir e impactar a melhoria da qualidade dos produtos e serviços gerados pela indústria da construção, inclusive saúde, segurança das partes interessadas no objeto de pesquisa.*

### 1. Introdução

Nos últimos anos, a indústria 4.0 foi introduzida como um termo popular para descrever a tendência para a digitalização e automação do ambiente de fabricação. Apesar de seus benefícios potenciais em termos de melhorias na produtividade e qualidade, este conceito não ganhou muita atenção na indústria da construção [1]. A indústria 4.0 foi considerada uma nova etapa industrial na qual várias tecnologias

emergentes estão convergentes para fornecer soluções digitais [2]. Produtos inteligentes e interligados estão transformando a indústria. A construção é um exemplo paradigmático de transformação digital incorporando sistemas para melhorar a segurança e a produtividade [3]. A revolução digital deve desempenhar um papel decisivo na transformação da indústria da construção, abrindo novos mercados, criando novos produtos e aumentando sua produtividade e eficiência [4].

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Brasil, o conceito da indústria 4.0 ainda é desconhecido e o baixo crescimento desta evolução impede a sua utilização neste país. Em pesquisa com todas as indústrias brasileiras, apenas 48% delas utilizam pelo menos uma tecnologia, o percentual cresce para 63% em grandes empresas e cai para 25% em pequenas empresas [5]. De acordo com a Câmara Brasileira da Construção Civil, uma forma de melhorar as condições de trabalho, produtividade e reduzir custos é a implantação da indústria 4.0 e suas inovações [6].

Segundo levantamento da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, a estimativa anual de redução de custos industriais no Brasil, a partir da migração da indústria para o conceito 4.0, será de, no mínimo, R\$ 73 bilhões/ano. Essa economia envolve ganhos de eficiência, redução nos custos de manutenção de máquinas e consumo de energia. Segundo a ABDI, a indústria representa hoje menos de 10% do PIB, onde o Brasil ocupa a 69ª colocação no índice Global de Inovação [7].

O objetivo deste artigo é mapear e identificar tecnologias e inovações para a indústria da construção brasileira, a partir de uma revisão de literatura na base *Scopus*. Espera-se que essa pesquisa contribua com o desenvolvimento e modernização da indústria da construção no Brasil. Esta pesquisa se constitui de uma compilação de informações sobre tecnologias e inovações encontradas na literatura, e aplicáveis à indústria da construção.

## 2. Referencial Teórico: Indústria 4.0

A Quarta Revolução Industrial vive o conceito da digitalização e do mundo virtual [8]. A indústria 4.0, também chamada de Quarta Revolução Industrial, é marcada pela informação digital. A tecnologia da informação se torna parte integral dos processos industriais, e decisões são tomadas de forma automática a partir do uso de um

grande conjunto de dados armazenados, chamado de *Big Data*. Para a indústria 4.0 se torne factível, requer adoção de uma infraestrutura tecnológica formada por sistemas físicos e virtuais, com apoio do *Big Data*, *Analytics*, robôs automatizados, simulações, manufatura avançada, realidade aumentada e a internet das coisas [9].

São definidos exemplos de tecnologias disruptivas relacionadas ao presente estudo:

### 2.1 Impressão 3D

A ABDI define Manufatura Aditiva ou Impressão 3D como a adição de material para fabricar objetos, formados por várias peças, constituindo uma montagem [7].

### 2.2 Big Data

A capacidade de processar grandes quantidades de dados e extrair insights úteis de dados revolucionou a sociedade. Este fenômeno — apelidado de *Big Data* — tem aplicações para uma ampla variedade de indústrias, incluindo a indústria da construção [10].

### 2.3 Internet das Coisas

A ABDI define que a Internet das Coisas representa a possibilidade de que objetos físicos estejam conectados à internet podendo assim executar de forma coordenada uma determinada ação [7].

### 2.4 Robótica

A robótica é a indústria relacionada à engenharia, construção e operação de robôs - um campo amplo e diversificado relacionado a muitas indústrias comerciais e usos do consumidor. O campo da robótica geralmente envolve analisar como qualquer sistema de tecnologia construído físico pode executar uma tarefa ou desempenhar um papel em qualquer interface ou nova tecnologia [11].

### 2.5 Realidade Aumentada

A tecnologia da realidade aumentada está provando ser altamente flexível e ter grande potencial em áreas numerosas como manutenção, treinamento/aprendizagem, montagem ou projeto de produto, e em setores industriais como as indústrias de

automóvel, aeronáutica ou transformadoras [12].

### 2.6 Realidade Virtual

A realidade virtual (VR) é um ambiente tridimensional simulado por computador e realista. O VR aumenta o senso de estar do usuário no ambiente e permite que o usuário interaja com o ambiente [13].

### 2.7 Computação em Nuvem

Computação em nuvem é o fornecimento de serviços de computação, incluindo servidores, armazenamento, bancos de dados, rede, software, análise e inteligência, pela Internet (“a nuvem”) para oferecer inovações mais rápidas, recursos flexíveis e economias de escala [14].

### 2.8 Cibersegurança

Cibersegurança é o termo que designa o conjunto de meios e tecnologias que visam proteger, de danos e intrusão ilícita, programas, computadores, redes e dados [15].

### 2.9 Inteligência Artificial

A ABDI define Inteligência Artificial como um segmento da computação que busca simular a capacidade humana de raciocinar, tomar decisões, resolver problemas, dotando softwares e robôs de uma capacidade de automatizarem vários processos [6].

### 2.10 Sistemas Cyber-Físicos (CPS)

A ABDI ressalta que os Sistemas Cyber-Físicos sintetizam a fusão entre o mundo físico e digital. Dentro desse conceito, todo o objeto físico (seja uma máquina ou uma linha de produção) e os processos físicos que ocorrem, em função desse objeto, são digitalizados [6].

### 2.11 Drones

O termo “drone” é usado popularmente para descrever qualquer aeronave com alto grau de automatismo. De uma forma geral, toda aeronave “drone” é um aeromodelo ou uma aeronave não tripulada remotamente pilotada (RPA) [16].

## 3. Indústria da construção

A indústria da construção está em processo de transformação com a indústria 4.0. A fim de melhorar a qualidade, redução dos custos e riscos, inovações estão sendo aplicadas no canteiro de obras.

Segundo a FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro) a Indústria da Construção Civil é um dos setores mais importantes economicamente. O crescimento do setor está diretamente relacionado a capacidade produtiva brasileira [9]. De acordo com a Câmara Brasileira da Construção Civil, muitos profissionais e gestores possuem o medo de investir capital nas inovações pois não possuem informações sobre os reais benefícios de sua utilização. Devido a isso, o potencial do setor é limitado, que pode ter maior qualidade e possuir menores custos [6].

## 4. Metodologia Identificação da bibliográfica existente

Para avaliar as tecnologias e inovações, o autor realizou uma pesquisa de artigos publicados em periódicos da base *Scopus*. O autor selecionou a base *Scopus* para a aplicação da pesquisa, uma vez que consiste na maior base de dados de literatura revisada por pares e possui mais de trinta e quinze e cinco mil fontes, incluindo a editores: (i) *Elsevier*, (ii) *Emerald*, (iii) *Springer* e (iv) *Taylor & Francis*. A pesquisa ocorreu entre setembro e outubro de 2019.

A busca na base *Scopus* resultou em 123 artigos, que formaram esta seção. Uma análise dos estudos revisados (Fig. 1) identificou que a grande maioria deles apresenta (i) Engenharia como o foco estudado, com 28,8% da pesquisa concentrada nessa área. Em seguida, (ii) Ciências da computação com 27,5%, (iii) Gestão de negócios com 9%, (iv) Outros com 8,2%, (v) Ciências de materiais com 7,7%, (vi) Ciências sociais com 7,7%, (vii) Ciências da decisão com 3,0%, (viii) Matemática com 3,0%, (ix) Energia com 2,6%, Física e Astronomia com 1,7% e (x)

Psicologia com 1,7%.

Figura 1 – Documentos por área de assunto



Fonte: Adaptação de *Scopus*, 2019 [17]

#### 4.1 Identificação de revistas

Os 123 artigos selecionados do estudo são distribuídos em mais de 85 revistas diferentes.

A Tabela 1 lista as principais revistas resultantes da busca no *Scopus* do objeto de pesquisa.

Tabela 1 – Lista de principais revistas resultantes da busca no *Scopus*

	Revistas	Qtd
1.	IEEE Access	11
2.	IEEE Communications Surveys and Tutorials	8
3.	Automation in Construction	5
4.	Computers in Industry	5
5.	Advanced Engineering Informatics	4
6.	Pervasive and Mobile Computing	3
7.	CIRP Annals	2
8.	Cities	2
9.	Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal	2
10.	Foundations and Trends in Web Science	2
11.	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	2
12.	Journal of Civil Engineering and Management	2

Fonte: Autor, 2019

#### 4.2 Avaliação da bibliografia existente

A partir da pesquisa com a revisão de literatura de 123 artigos da base *Scopus*, foi possível desenvolver uma matriz agrupada

por área tecnológica, conforme Quadro 1, exemplo no Apêndice A, contemplando os títulos dos artigos em inglês, os escopos da pesquisa, os autores e o ano de publicação. Avaliaram-se os documentos coletados para identificar os artigos com maior aderência ao presente estudo. O quadro 1 discute a base de documentos identificada, classificadas e agrupadas em: (i) indústria 4.0, (ii) impressão 3d, (iii) *big data*, (iv) internet das coisas, (v) bim, (vi) robótica, (vii) realidade aumentada, (viii) realidade virtual, (ix) computação em nuvem, (x) cibersegurança, (xi) inteligência artificial, (xii) sistemas cyber-físicos e (xiii) drones. Entre os 123 documentos, foi possível identificar que 55 deles não estavam diretamente relacionados aos fluxos de pesquisa.

Quadro 1 – Artigos selecionados para a pesquisa, autores e seus escopos

INDÚSTRIA 4.0		
TÍTULO	AUTOR	ESCOPO
The Viable Smart Product Model: Designing Products that Undergo Disruptive Transformations	(BARATA; CUNHA, 2019) [3]	Pesquisa sobre a adoção do modelo de sistema viável e criação de produtos inteligentes viáveis para indústria 4.0
Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies	(FRANK; DALENOGA RE; AYALA, 2019) [2]	Pesquisa sobre os padrões de adoção das tecnologias da indústria 4.0 nas empresas de manufatura
A review of emerging industry 4.0 technologies in remanufacturing	(KERIN; PHAM, 2019) [18]	Pesquisa sobre as tecnologias digitais emergentes da indústria 4.0
Understanding the implications of digitization and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a	(OESTERREICH; TEUTEBERG, 2016) [1]	Exploram o estado de prática da indústria 4.0 relacionando tecnologias na indústria da construção civil

research agenda for the construction industry		
<b>INDÚSTRIA 4.0</b>		
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ESCOPO</b>
Managerial challenges of Industry 4.0: an empirically backed research agenda for a nascent field	(SCHNEIDER, 2018) [19]	Investigam as tecnologias em domínios de aplicação relacionados à indústria 4.0
A systematic review of smart real estate technology: Drivers of, and barriers to, the use of digital disruptive technologies and online platforms	(ULLAH; SEPASGOZAR; WANG, 2018) [20]	Revisão de literatura sobre a adoção de tecnologias disruptivas em imóveis
<b>IMPRESSÃO 3D</b>		
Crowdsourcing with online quantitative design analysis	(BIRCH; SIMONDETTI; GUO, 2018) [21]	Aperfeiçoam o processo de design com visualização 3D e nuvem
Additive manufacturing as an enabling technology for digital construction: A perspective on Construction 4.0	(CRAVEIRO; DUARTE; BARTOLO, 2019) [4]	Pesquisa sobre manufatura aditiva (AM) na construção, principais desafios e oportunidades
<b>BIG DATA</b>		
Big Data in the construction industry: A review of present status, opportunities, and future trends	(BILAL; OYEDELE; QADIR; MUNIR et al., 2016) [10]	Revisão de literatura de campos como estatísticas, mineração de dados e armazenagem, aprendizado de máquina e Big data Analytics no contexto da indústria da construção

Critical analysis for big data studies in construction: significant gaps in knowledge	(MADANAYAKE; EGBU, 2019) [22]	Identificam as lacunas e potenciais futuros caminhos de pesquisa na pesquisa de Big data na indústria da construção civil
<b>BIG DATA</b>		
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ESCOPO</b>
Cloud robotics: Current status and open issues	(WAN; TANG; YAN; LI et al., 2016) [23]	Pesquisa sobre o valor potencial de sistemas robóticos da nuvem em aplicações práticas diferentes
<b>INTERNET DAS COISAS</b>		
Supporting smart construction with dependable edge computing infrastructures and applications	(KOCHOVSKI; STANKOVSKI, 2018) [24]	Desenvolvem uma arquitetura de computação de borda prática e design viável para construção inteligente
Major requirements for building Smart Homes in Smart Cities based on Internet of Things technologies	(HUI; SHERRATT; SÁNCHEZ, 2017) [25]	Definem os requisitos para a construção de casas inteligentes baseados em tecnologias com base na Internet das Coisas
Augmented reality using fiducial markers and image recognition for wireless triggering of internet of things devices	(SAHU; SAMANI; RAJKUMAR, 2019) [26]	Pesquisa sobre o domínio Soft-Computing para acionamento sem fio
Internet of Things (IoT) in high-risk Environment, Health and Safety (EHS) industries: A comprehensive review	(THIBAUD; CHI; ZHOU; PIRAMUTHU, 2018) [27]	Revisão de literatura sobre aplicativos baseados em IoT em indústrias de alto risco de meio ambiente, saúde e segurança

<b>BIM</b>		
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ESCOPO</b>
Bridging BIM and building: From a literature review to an integrated conceptual framework	(CHEN; LU; PENG; ROWLINSON et al., 2015) [28]	Desenvolvem um quadro conceitual para a ponte BIM e construção
BIM-enabled facilities operation and maintenance: A review	(GAO; PISHDAD-BOZORGI, 2019) [29]	Aplicam BIM em Operação & Manutenção de edificações
Evolution in the intellectual structure of BIM research: a bibliometric analysis	(OLAWUMI; CHAN; WONG, 2017) [30]	Analisam 445 artigos para avaliar a influência do BIM em setores do projeto
Building information modelling and project information management framework for construction projects	(OLAWUMI; CHAN, 2018) [31]	Pesquisa sobre a gestão da informação e modelo de avaliação da construção
A review of building information modeling (BIM) and the internet of things (IoT) devices integration: Present status and future trends	(TANG; SHELDEN; EASTMAN; PISHDAD-BOZORGI et al., 2019) [32]	Revisão de literatura sobre BIM integrado a dispositivos aplicados a Internet das Coisas
Building information modelling for off-site construction: Review and future directions	(YIN; LIU; CHEN; AL-HUSSEIN, 2019) [33]	Pesquisa sobre a relação entre BIM e construção fora do local
<b>ROBÓTICA</b>		
Human-robot interaction in industrial collaborative robotics: a literature review of the decade 2008-2017	(HENTOUT; AOUACHE; MAOUDJ; AKLI, 2019) [34]	Revisão bibliográfica sobre interações humano-robô em robôs colaborativos industriais
Innovative control of assembly systems and lines	(KRÜGER; WANG; VERL; BAUERNHA	Revisão de inovações em TIC e robótica

	NSL et al., 2017) [35]	para o controle flexível e automação de linhas de montagem e sistemas
<b>ROBÓTICA</b>		
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ESCOPO</b>
Working Together: A Review on Safe Human-Robot Collaboration in Industrial Environments	(ROBLA-GOMEZ; BECERRA; LLATA; GONZALEZ-SARABIA et al., 2017) [36]	Revisão dos principais sistemas de segurança aplicados em ambientes robóticos industriais
<b>REALIDADE AUMENTADA</b>		
Augmented reality technology in the manufacturing industry: A review of the last decade	(BOTTANI; VIGNALI, 2019) [11]	Revisão de literatura sobre realidade aumentada na indústria de manufatura de publicações entre 2006 e 2017
Cross-reality environments in smart buildings to advance STEM cyberlearning	(DE AMICIS; RIGGIO; SHAHBAZ BADR; FICK et al., 2019) [37]	Pesquisa sobre o cross-reality com técnicas de representação multi-modal em construções inteligentes
Of Embodied Action and Sensors: Knowledge and Expertise Sharing in Industrial Set-Up	(DE CARVALHO; HOFFMANN; ABELE; SCHWEITZE R et al., 2018) [38]	Pesquisa sobre o uso de realidade aumentada e tecnologias de sensores em instalações industriais
<b>REALIDADE VIRTUAL</b>		
An overview of self-adaptive technologies within virtual reality training	(VAUGHAN; GABRYS; DUBEY, 2016) [39]	Pesquisa sobre as tecnologias auto-adaptáveis para o treinamento em realidade virtual
<b>COMPUTAÇÃO EM NUVEM</b>		
Toward energy-efficient cloud computing: a survey of dynamic power management and heuristics-based optimization techniques	(KHATTAR; SIDHU; SINGH, 2019) [40]	Fornecem um quadro de eficiência energética na computação em nuvem



<b>CIBERSEGURANÇA</b>		
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ESCOPO</b>
A Review on Blockchain Technologies for an Advanced and Cyber-Resilient Automotive Industry	(FRAGA-LAMAS; FERNÁNDEZ-CARAMÉS, 2019) [41]	Revisão sobre a aplicação de tecnologias blockchain para a indústria automotiva
Blockchain for AI: Review and open research challenges	(SALAH; REHMAN NIZAMUDDIN; AL-FUQAHA, 2019) [42]	Revisão sobre aplicações de blockchain para inteligência artificial
Security and Privacy of Smart Cities: A Survey, Research Issues and Challenges	(SOOKHAK; TANG; HE; YU, 2019) [43]	Pesquisa sobre questões de segurança e privacidade de cidades inteligentes
<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</b>		
On big data, artificial intelligence and smart cities	(ALLAM; DHUNNY, 2019) [44]	Desenvolve estrutura de inteligência artificial no canteiro de obras
<b>SISTEMAS CYBER-FÍSICOS</b>		
Cyber-physical systems: Extending pervasive sensing from control theory to the Internet of Things	(BORDEL; ALCARRIA; ROBLES; MARTÍN, 2017) [45]	Revisão sobre sistemas cyber-físicos para cada domínio tecnológico
A survey on concepts, applications, and challenges in cyber-physical systems	(GUNES; PETER; GIVARGIS; VAHID, 2014) [46]	Estuda a origem dos sistemas cyber-físicos, relações com pesquisa e aplicações práticas
Towards Social Cyber-physical Production Systems	(JING; YAO, 2019) [47]	Modela sistema de produção cibernética social
<b>DRONES</b>		
<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ESCOPO</b>
Bridge inspection: human performance, unmanned aerial systems and automation	(DORAFSHAN; MAGUIRE, 2018) [48]	Pesquisa sobre inspeção de pontes dos Estados Unidos com sistemas aéreos não tripulados

Survey on Unmanned Aerial Vehicle Networks for Civil Applications: A Communications Viewpoint	(HAYAT; YANMAZ; MUZAFFAR, 2016) [49]	Pesquisa sobre redes de veículos aéreos não tripulados para aplicações civis
---	--------------------------------------	--

Fonte: Autor, 2019

A partir disso foi possível desenvolver um mapa mental com as principais áreas tecnológicas ligadas diretamente com a construção 4.0 (Fig. 2). Construção 4.0 pode ser definido como tudo o que engloba o emprego de novas tecnologias construtivas, automação no canteiro de obras e gestão de projetos através de *softwares*.

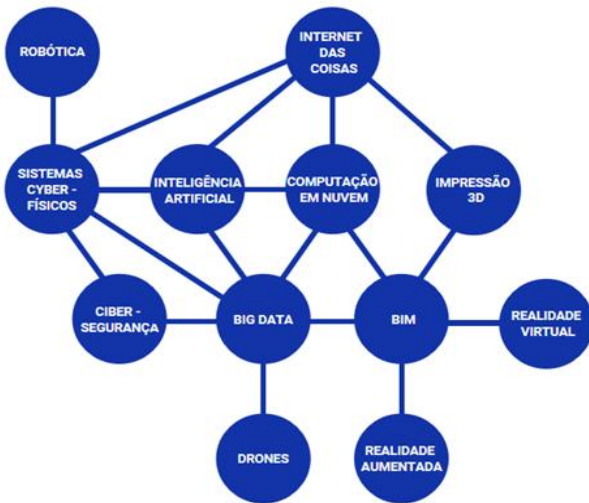
Figura 2 – Mapa mental da construção 4.0



Fonte: Autor, 2019

Também foi possível sintetizar um mapa mental (Fig.3) referente as áreas tecnológicas da indústria 4.0 e suas ramificações, que podem ser aplicadas na indústria da construção.

Figura 3 – Mapa mental da integração de diferentes áreas tecnológicas



Fonte: Autor, 2019

## 5. Considerações Finais

A indústria da construção está em processo de transformação com a indústria 4.0. A fim de melhorar a qualidade, redução dos custos e riscos, inovações estão sendo aplicadas no canteiro de obras.

De acordo com a Câmara Brasileira da Construção Civil, muitos profissionais e gestores possuem o medo de investir capital nas inovações pois não possuem informações sobre os reais benefícios de sua utilização.

A pesquisa objetivamente buscou mapear e identificar tecnologias e inovações para a indústria da construção brasileira, a partir de uma revisão de literatura na base *Scopus*.

A partir desta pesquisa foi possível desenvolver uma matriz agrupada por área tecnológica relacionados a indústria da construção e sintetizar dois mapas mentais, com as principais áreas tecnológicas ligadas diretamente com a construção 4.0 e integração das áreas tecnológicas da indústria 4.0.

Espera-se que essa pesquisa contribua com o desenvolvimento e modernização da indústria da construção no Brasil.

Ressalta-se que a base de artigos gerada pela pesquisa pode ser utilizada como base

para estudos futuros.

## 6. Referências

- [1] OESTERREICH, T. D.; TEUTEBERG, F. Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83, p. 121-139, 2016. Review.
- [2] FRANK, A. G.; DALENOGARE, L. S.; AYALA, N. F. Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, p. 15-26, 2019. Article.
- [3] BARATA, J.; CUNHA, P. R. The Viable Smart Product Model: Designing Products that Undergo Disruptive Transformations. *Cybernetics and Systems*, 2019. Article.
- [4] CRAVEIRO, F.; DUARTE, J. P.; BÁRTOLO, H.; BARTOLO, P. J. (2019). Additive manufacturing as an enabling technology for digital construction: A perspective on Construction 4.0. *Automation in Construction*. 103. 251-267. 10.1016/j.autcon.2019.03.011.
- [5] CNI. Confederação Nacional da Indústria. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br>
- [6] CBCI. Câmara Brasileira da Construção Civil. Catálogo da Construção Civil. Brasília: CBIC, 2016
- [7] ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Disponível em: <http://industria40.gov.br/>
- [8] COLLABO. Transformações na indústria 4.0 na realidade das empresas. Joinville - SC, 2016. Disponível em: <https://blog.collabo.com.br/transformacoes-industria-4-0>.
- [9] FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro Indústria 4.0.

- Disponível em:  
<http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A555B47FF01557D8802C639A4>
- [10] BILAL, M.; OYEDELE, L. O.; QADIR, J.; MUNIR, K. et al. Big Data in the construction industry: A review of present status, opportunities, and future trends. *Advanced Engineering Informatics*, 30, n. 3, p. 500-521, 2016. Review.
- [11] TECHOPEDIA. Disponível em:  
<https://www.techopedia.com/definition/32836/robotics>
- [12] BOTTANI, E.; VIGNALI, G. Augmented reality technology in the manufacturing industry: A review of the last decade. *IISE Transactions*, 51, n. 3, p. 284-310, 2019. Article.
- [13] PARK, M.; IM, H.; KIM, D. Y. Feasibility and user experience of virtual reality fashion stores. *Fashion and Textiles*, 5, n. 1, 2018. Article.
- [14] Microsoft Azure. Disponível em:  
<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-cloud-computing/>
- [15] SANTANA, W. Pilares tecnológicos da Indústria 4.0 - Cibersegurança. Disponível em:  
<https://www.rvsis.com.br/index.php/news/80-pilares-6-d-9>
- [16] ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em:  
<http://www.anac.gov.br/perguntas-frequentes/drones/aeronaves/o-que-sao-drones>
- [17] SCOPUS. Disponível em:  
<https://www.scopus.com/>
- [18] KERIN, M.; PHAM, D. T. A review of emerging industry 4.0 technologies in remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 237, 2019. Review.
- [19] SCHNEIDER, P. Managerial challenges of Industry 4.0: an empirically backed research agenda for a nascent field. *Review of Managerial Science*, 12, n. 3, p. 803-848, 2018. Review.
- [20] ULLAH, F.; SEPASGOZAR, S. M. E.; WANG, C. A systematic review of smart real estate technology: Drivers of, and barriers to, the use of digital disruptive technologies and online platforms. *Sustainability (Switzerland)*, 10, n. 9, 2018. Review.
- [21] BIRCH, D.; SIMONDETTI, A.; GUO, Y. K. Crowdsourcing with online quantitative design analysis. *Advanced Engineering Informatics*, 38, p. 242-251, 2018. Article.
- [22] MADANAYAKE, U. H.; EGBU, C. Critical analysis for big data studies in construction: significant gaps in knowledge. *Built Environment Project and Asset Management*, 2019. Review.
- [23] WAN, J.; TANG, S.; YAN, H.; LI, D. et al. Cloud robotics: Current status and open issues. *IEEE Access*, 4, p. 2797-2807, 2016. Article.
- [24] KOCHOVSKI, P.; STANKOVSKI, V. Supporting smart construction with dependable edge computing infrastructures and applications. *Automation in Construction*, 85, p. 182-192, 2018. Article.
- [25] HUI, T. K. L.; SHERRATT, R. S.; SÁNCHEZ, D. D. Major requirements for building Smart Homes in Smart Cities based on Internet of Things technologies. *Future Generation Computer Systems*, 76, p. 358-369, 2017. Article.
- [26] SAHU, A.; SAMANI, K.; RAJKUMAR, R. Ariot: Augmented reality using fiducial markers and image recognition for wireless triggering of internet of things devices. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7, n. 6, p. 65-70, 2019. Article.
- [27] THIBAUD, M.; CHI, H.; ZHOU, W.; PIRAMUTHU, S. Internet of Things (IoT) in high-risk Environment, Health and Safety (EHS) industries: A

- comprehensive review. *Decision Support Systems*, 108, p. 79-95, 2018. Article.
- [28] CHEN, K.; LU, W.; PENG, Y.; ROWLINSON, S. et al. Bridging BIM and building: From a literature review to an integrated conceptual framework. *International Journal of Project Management*, 33, n. 6, p. 1405-1416, 2015. Article.
- [29] GAO, X.; PISHDAD-BOZORGI, P. BIM-enabled facilities operation and maintenance: A review. *Advanced Engineering Informatics*, 39, p. 227-247, 2019. Review.
- [30] OLAWUMI, T. O.; CHAN, D. W. M.; WONG, J. K. W. Evolution in the intellectual structure of BIM research: a bibliometric analysis. *Journal of Civil Engineering and Management*, 23, n. 8, p. 1060-1081, 2017. Review.
- [31] OLAWUMI, T. O.; CHAN, D. W. M. Building information modelling and project information management framework for construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 25, n. 1, p. 53-75, 2018. Article.
- [32] TANG, S.; SHELDEN, D. R.; EASTMAN, C. M.; PISHDAD-BOZORGI, P. et al. A review of building information modeling (BIM) and the internet of things (IoT) devices integration: Present status and future trends. *Automation in Construction*, 101, p. 127-139, 2019. Review.
- [33] YIN, X.; LIU, H.; CHEN, Y.; AL-HUSSEIN, M. Building information modelling for off-site construction: Review and future directions. *Automation in Construction*, 101, p. 72-91, 2019. Review.
- [34] HENTOUT, A.; AOUACHE, M.; MAOUDJ, A.; AKLI, I. Human–robot interaction in industrial collaborative robotics: a literature review of the decade 2008–2017. *Advanced Robotics*, 2019. Article.
- [35] KRÜGER, J.; WANG, L.; VERL, A.; BAUERNHANSL, T. et al. Innovative control of assembly systems and lines. *CIRP Annals*, 66, n. 2, p. 707-730, 2017. Article.
- [36] ROBLA-GOMEZ, S.; BECERRA, V. M.; LLATA, J. R.; GONZALEZ-SARABIA, E. et al. Working Together: A Review on Safe Human-Robot Collaboration in Industrial Environments. *IEEE Access*, 5, p. 26754-26773, 2017. Review.
- [37] DE AMICIS, R.; RIGGIO, M.; SHAHBAZ BADR, A.; FICK, J. et al. Cross-reality environments in smart buildings to advance STEM cyberlearning. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 13, n. 1, p. 331-348, 2019. Article.
- [38] DE CARVALHO, A. F. P.; HOFFMANN, S.; ABELE, D.; SCHWEITZER, M. et al. Of Embodied Action and Sensors: Knowledge and Expertise Sharing in Industrial Set-Up. *Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal*, 27, n. 3-6, p. 875-916, 2018. Article.
- [39] VAUGHAN, N.; GABRYS, B.; DUBEY, V. N. An overview of self-adaptive technologies within virtual reality training. *Computer Science Review*, 22, p. 65-87, 2016. Review.
- [40] KHATTAR, N.; SIDHU, J.; SINGH, J. Toward energy-efficient cloud computing: a survey of dynamic power management and heuristics-based optimization techniques. *Journal of Supercomputing*, 2019. Article.
- [41] FRAGA-LAMAS, P.; FERNÁNDEZ - CARAMÉS, T. M. A Review on Blockchain Technologies for an Advanced and Cyber-Resilient Automotive Industry. *IEEE Access*, 7, p. 17578-17598, 2019. Article.
- [42] SALAH, K.; REHMAN, M. H. U.; NIZAMUDDIN, N.; AL-FUQAHA, A. Blockchain for AI: Review and open

- research challenges. *IEEE Access*, 7, p. 10127-10149, 2019. Article.
- [43] SOOKHAK, M.; TANG, H.; HE, Y.; YU, F. R. Security and Privacy of Smart Cities: A Survey, Research Issues and Challenges. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 21, n. 2, p. 1718-1743, 2019. Review.
- [44] ALLAM, Z.; DHUNNY, Z. A. On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, p. 80-91, 2019. Article.
- [45] BORDEL, B.; ALCARRIA, R.; ROBLES, T.; MARTÍN, D. Cyber-physical systems: Extending pervasive sensing from control theory to the Internet of Things. *Pervasive and Mobile Computing*, 40, p. 156-184, 2017. Article.
- [46] GUNES, V.; PETER, S.; GIVARGIS, T.; VAHID, F. A survey on concepts, applications, and challenges in cyber-physical systems. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 8, n. 12, p. 4242-4268, 2014. Article.
- [47] JING, X.; YAO, X. F. Towards Social Cyber-physical Production Systems. *Zidonghua Xuebao/Acta Automatica Sinica*, 45, n. 4, p. 637-656, 2019. Review.
- [48] DORAFSHAN, S.; MAGUIRE, M. Bridge inspection: human performance, unmanned aerial systems and automation. *Journal of Civil Structural Health Monitoring*, 8, n. 3, p. 443-476, 2018. Article.
- [49] HAYAT, S.; YANMAZ, E.; MUZAFFAR, R. Survey on Unmanned Aerial Vehicle Networks for Civil Applications: A Communications Viewpoint. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 18, n. 4, p. 2624-2661, 2016. Review.



## Gerenciamento de comunicação e boas práticas: uma revisão bibliográfica de literatura especializada

MACAHYBA, Guilherme Luiz Pessoa; CUNHA, Pedro Henrique Braz da.

NPPG, Escola Politécnica - UFRJ, Campus Fundão - Rio de Janeiro - RJ

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 15 Ago 2020

Revisão: 17 Ago 2020

Aprovação: 25 Ago 2020

Palavras-chave:

Boas práticas;

Comunicação;

Revisão Bibliográfica

### Resumo:

*A comunicação efetiva é primordial para o sucesso de um projeto. Todos os profissionais que já participaram de um, principalmente os responsáveis pelo empreendimento, entendem a importância de tal aspecto no ambiente de trabalho; porém, de forma contrária a atenção de que deveria gozar, a devida estruturação dos canais de comunicação e implantação de boas práticas é geralmente negligenciada. Isso advém da dificuldade em formular um alicerce que se adeque as situações distintas presentes no dia a dia de um ambiente de projetos. Visando sanar essa questão, diversos autores e instituições relevantes se debruçaram sobre esse aspecto do Gerenciamento de Projetos. O objetivo deste artigo é então apresentar e discutir algumas das práticas mais pertinentes do livro *Human Resources Skills for the Project Manager*, literatura que aborda essa temática, trazendo diversas boas práticas que podem ser adotadas por um Gerente de Projetos e que, desde sua publicação, não possui tradução para o português.*

### 1. Introdução

Seres humanos são seres sociais e a comunicação é a forma com que interagem entre si e com o mundo a sua volta. Pode-se afirmar, com segurança, que todos os grandes projetos na história, que conseqüentemente moldaram a civilização como ela o é hoje, só foram possíveis por meio da comunicação.

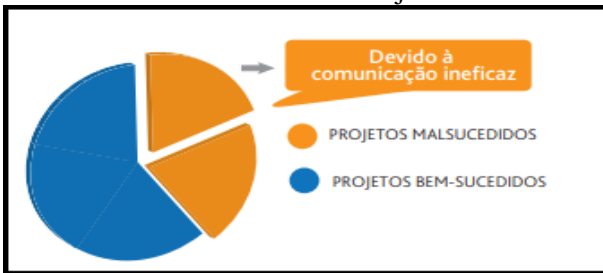
Então um aspecto importante da vida em sociedade como um todo não poderia deixar de sê-lo no âmbito do Gerenciamento de Projetos e, seu aprimoramento, algo muito almejado, visto que a má comunicação é uma das causas do insucesso de um projeto [1].

Sua importância é tamanha que em torno

de 90% do tempo gasto em um projeto é feito pelo gerente do mesmo se comunicando com todas as partes que o compõem [2].

Além disso, de acordo com uma pesquisa realizada pelo PMI (*Project Management Institute*) [3], 80% das empresas com um grau altamente eficiente de comunicação alcançam suas metas, diferentemente de empresas com baixo de grau de eficiência, que apenas atingem suas metas em 52% dos casos. E, 71% das empresas que conseguem completar seus projetos no prazo estipulado pertencem ao primeiro grupo de empresas, enquanto que, o segundo, conseguem completá-los em apenas 37% dos casos [3].

Figura 1 – Comunicação Ineficaz no Contexto de Gerenciamento de Projetos.



Fonte: PMI [3]

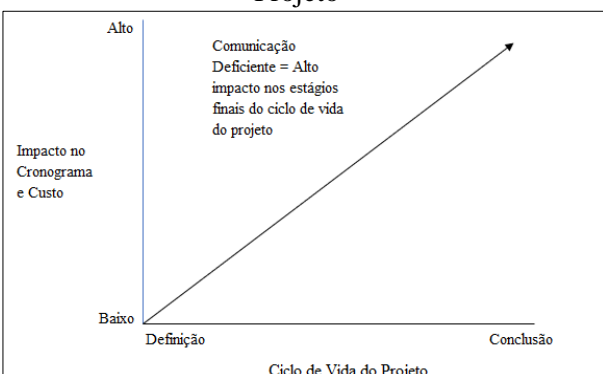
Figura 2 – Custo da Comunicação Eficaz por cada bilhão de dólares investido



Fonte: PMI [3]

Ainda por cima, tem-se na Figura 2 [2] um gráfico que ilustra os impactos da comunicação deficiente no ciclo de vida do Projeto.

Figura 3 - Comunicação X Ciclo de Vida do Projeto



Adaptado Rakjumar. [2]

Mesmo com a criticidade da comunicação no sucesso do projeto bem definida pelos exemplos anteriores, ainda é muito comum o cenário retratado na Figura 4.

Figura 4: Falhas na comunicação no decorrer de um projeto



Fonte: Guimarães e Qualharini [4]

Visto essa situação recorrente, aliada ao gráfico mostrado na Figura 1, pode-se chegar à conclusão de que o custo da comunicação deficiente dentro de uma organização é muito alto. E sua magnitude só cresce com o tamanho da organização.

Frente a ocorrência desse fenômeno e das inevitáveis perdas que esse gera para o projeto, várias instituições e autores se debruçaram sobre o problema, visando se não sua extinção, pelo menos sua diminuição significativa.

Para isso foi utilizada a adoção de boas práticas na comunicação, processo contínuo e empírico, em vigor até hoje. Essas práticas são embasadas na vivência de diversos Gerentes de Projetos e sua utilização há décadas auxilia no processo de melhoria contínua.

Então, nas seções a seguir, o processo de comunicação será abordado e algumas das práticas mais relevantes, apresentadas, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento contínuo da eficiência no ambiente de Gerenciamento de Projetos.

## 2. Referencial Teórico: Comunicação

Para se comunicar de forma efetiva o gerente de projetos deve possuir um entendimento sólido não só do processo de comunicação, mas também das melhores práticas para a comunicação em um ambiente de projetos.

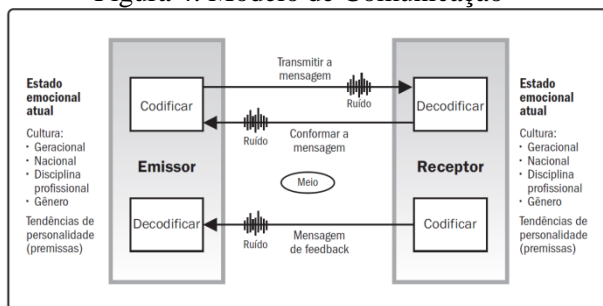
Este capítulo abordará o primeiro fator em detalhes.

## 2.1 Conceitos Iniciais

### 2.1.1 O Modelo de Comunicação

Por ser um conjunto sequencial e particular de ações com o intuito de atingir um objetivo específico, a comunicação pode ser classificada como um processo. E como para todo o processo, um modelo simplificado pode ser construído para facilitar seu entendimento.

Figura 4: Modelo de Comunicação



Fonte: PMI. [6]

Na imagem acima pode-se ver um modelo simplificado de como ocorre o processo de comunicação.

À esquerda da imagem há a representação do emissor, figura central para que o processo de comunicação se inicie. Por trás da mensagem, indicada pela seta correndo da esquerda para a direita, ocorre um processo de codificação, ou seja, o conteúdo da mensagem passa por um filtro (de valores, crenças, estado emocional atual, dentre outros) do emissor.

A mensagem, transmitida através de um meio, e que ao longo do caminho está sujeita a ruído das mais diversas fontes, encontra os valores e crenças do receptor, que possui a tarefa de decodificar a mensagem usando seu sistema interno. Após essa etapa o receptor (agora no papel de emissor), tendo processado a mensagem e seu conteúdo criará a sua própria comunicação, na forma de um *feedback*, onde esclarecerá para o emissor (agora no papel de receptor) se houve ou não o entendimento da mensagem inicial.

### 2.1.2 Processo de Comunicação

Tendo em vista o modelo apresentado na seção anterior, pode-se então enumerar alguns constituintes e fatores que influenciam o processo comunicativo.

1. Para que o processo de comunicação ocorra é necessário que haja um emissor e um receptor;
2. É necessário também uma mensagem, sem a qual não há processo;
3. Um meio deve ser escolhido para que a mensagem possa ser transmitida para o receptor. Meios podem ser verbais ou não-verbais. Um exemplo de meio verbal é o e-mail, e um não-verbal, as expressões da face;
4. Um processo de feedback deve ser estabelecido entre o receptor e o emissor, para que haja clareza no entendimento ou não da mensagem enviada;
5. Sempre haverá ruído no processo de comunicação. Isso significa que o conteúdo da mensagem decodificada pelo receptor varie do significado intencionado pelo emissor;
6. O processo de comunicação sempre se dará em um contexto ou configuração que influencia os resultados. Um gerente de projetos deve atentar-se aos fatores anteriores se quiser evitar que falhas de comunicação impactem negativamente o projeto.

### 2.1 Gerenciamento da Comunicação

Nesta seção serão apresentados alguns dos conceitos chaves do gerenciamento das comunicações.

De acordo com [6], o gerenciamento da comunicação engloba todos os processos necessários de forma a garantir que as necessidades de informação do projeto e de suas partes interessadas seja satisfeita. Para isso, devem-se desenvolver artefatos e implementar atividades projetadas para se atingir a troca eficaz de informação.

A comunicação pode se dar por meio de ideias, instruções ou até emoções. Há vários meios em que esses podem ser expressos, alguns deles são apresentados na tabela a seguir.



Tabela 1: Meios de comunicação

Forma escrita:	Físicos ou eletrônicos
Falados:	Presenciais ou remotos
Formais ou informais:	Documentos formais ou mídia digital
Por meio de gestos:	Tom de voz e expressões faciais
Por meio de mídias :	Imagens, ações ou mesmo apenas a escolha de palavras
Escolha de palavras:	Muitas vezes há mais de uma palavra para expressar uma ideia; pode haver diferenças sutis no significado de cada uma dessas palavras e expressões

Fonte: PMI. [6]

Como o gerente de projetos passa a maior parte de seu tempo se comunicando outras partes interessadas do projeto, sejam elas externas ou internas, ele ou ela deve ter uma compreensão holística de todas as dimensões das atividades de comunicação. A tabela abaixo apresenta as mais relevantes e suas respectivas definições.

Tabela 2: Atividades de Comunicação

Atividades de Comunicação	Definição
Interna	Foco em partes interessadas dentro do projeto e dentro da organização
Externa	Foco em partes interessadas externas
Formal	Relatórios e reuniões
Informal	Atividades gerais de comunicação utilizando-se de meios informais
Upward (Foco Hierárquico)	Partes interessadas da alta administração
Downward (Foco Hierárquico)	Equipe e envolvidos no trabalho
Horizontal (Foco Hierárquico)	Pares do gerente de projetos ou equipe
Escrita e oral	Verbais e não-verbais, mídias sociais e websites

Fonte: PMI. [6]

### 3. Métodos de comunicação

Essa seção apresentará algumas das boas práticas no gerenciamento das comunicações, algo que todo gerente de projetos deve saber para aumentar as chances de sucesso de seu projeto. Para isso o capítulo será dividido entre boas práticas na comunicação escrita, verbal e não-verbal, sendo grandes trechos dos livros transcritos para o português, para que o ruído na mensagem seja mínimo.

### 3.1 Comunicação Escrita

No contexto de um ambiente de gerenciamento de projetos, a comunicação escrita inclui uma miríade de variações, incluindo, por exemplo, relatórios, planos (estratégicos e táticos), propostas, padrões/padronizações, políticas, procedimentos, cartas, memorandos, documentos legais, dentre outros. Todos os participantes do projeto escrevem algo no intuito de transmitir um significado/informação para seus leitores. O principal objetivo da escrita de negócios é que deve ser claramente entendida mesmo quando lida rapidamente. Para que se atinja esse objetivo, a mensagem deve ser bem planejada, simples, clara e direta.

Os passos mais importantes na elaboração de uma mensagem escrita, dentro do ambiente de gerenciamento de projetos são os seguintes:

**Definir o propósito básico da mensagem:** isso significa definir o objetivo geral ou específico da mensagem. O objetivo geral pode ser dirigir uma ação, informar, inquirir ou persuadir, enquanto que o específico necessita de mais elaboração, dados, e/ou análise. No caso de um relatório importante, proposta ou plano, gerentes de projeto devem trabalhar próximos aos membros do time para que juntos possam desenvolver um consenso sobre o propósito básico da mensagem.

**Coletar e organizar o material:** isso inclui coletar e analisar fatos e as suposições que tem peso sobre o propósito da mensagem. Deve-se organizar o material em tópicos e subtópicos e então desenvolver uma sequência lógica, ou agrupamento.

**Preparar rascunho:** o esforço necessário nessa etapa depende da complexidade da mensagem. Deve-se estar preparado para escrever o rascunho diversas vezes para relatórios e documentos importantes e complexos. Checar a gramática, ortografia, pontuação, formato, abreviações e o uso correto das palavras e frases é importante, usar voz ativa ao invés de voz passiva também. Após terminar de escrever o rascunho, deve-se avaliá-lo. As seguintes perguntas devem ser feitas para melhorar a qualidade da mensagem:

- É direta e lógica?

- Os fatos e suposições são válidos e justificáveis?
- Diz-se na mensagem o que se pretendia dizer?
- Tem informação demais (ou de menos)?
- O texto principal flui bem, de forma clara, direta e lógica?
- Todas as palavras usadas são essenciais ao propósito da mensagem?
- Houve utilização de linguagem atrativa para a sua audiência?

**Checar a estrutura geral:** se a mensagem é um relatório, deve-se ter certeza de que segue as convenções estruturais, que contém:

- Sumário executivo (ideias principais e conclusão).
- Introdução (sinopse, contexto, ou principais questões).
- Texto principal e observações.
- Sumário, conclusões ou recomendações.

Os três estágios delineados anteriormente (introdução, explicação e sumário) também devem ser utilizados para comunicar uma mensagem ou ideia para seu time, seja por via escrita ou oral.

**Enviar a mensagem:** deve-se usar o meio apropriado para enviar a mensagem. O método oral e o escrito são úteis, mas seu grau de efetividade varia com a situação. Uma mensagem oral seguida de uma mensagem escrita é normalmente o modo mais efetivo, porque esclarece e reforça a mensagem.

Ao seguir esses passos de forma diligente, os participantes do projeto irão aumentar suas chances de que o receptor receberá a mensagem de forma clara.

**Melhorando a qualidade de suas mensagens escritas:** escrever propostas, relatórios de progresso, manuais de treino, etc. é uma parte importante do gerenciamento de projeto. As diretrizes a seguir devem ajudar na melhoria de qualquer tipo de mensagem escrita.

Deve-se definir quando colocar as mensagens na forma escrita. Comunicação escrita é efetiva nas seguintes situações:

- Quando transmitindo dados ou informações complexas.
- Quando se comunica informações que requerem ações futuras de membros da equipe de projeto.
- Quando é de preferência do receptor.
- Quando se comunica informações referentes a políticas da empresa ou mudança nas mesmas.
- Quando se transmite uma mensagem que pode não ser bem compreendida

Deve-se fazer das mensagens algo fácil de se compreender. A mensagem deve seguir a estrutura delineada anteriormente e destacar a informação mais importante. Evitar o uso de jargão ou termos técnicos obscuros e usar palavras curtas ao invés de longas ajuda na fluidez da leitura. Deve-se apresentar o assunto com clareza e em uma sequência lógica e progressiva. Para aumentar a contundência, legibilidade e inteligibilidade da mensagem, deve-se seguir o princípio “3-4-5”:

- Dividir a mensagem em 3, 4 ou 5 grandes tópicos; cada tópico pode conter 3, 4 ou 5 subtópicos com cabeçalhos apropriados.
- Cada subtópico deve estar limitado a 3, 4 ou 5 parágrafos.
- Cada parágrafo deve conter apenas 3, 4 ou 5 frases.
- Cada frase não deve ter mais de 35 palavras.

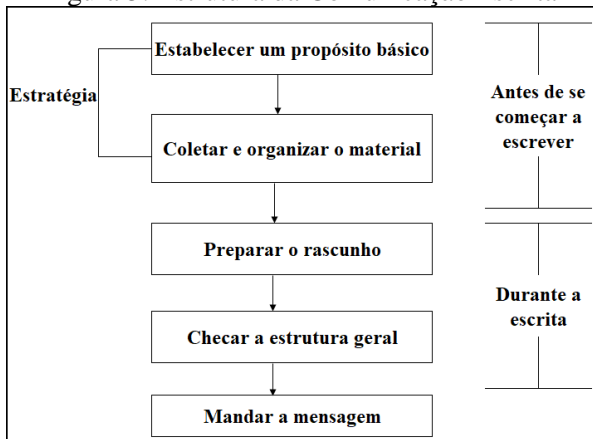
Conselhos adicionais.

- Deve-se perguntar a si mesmo, “eu teria dito o que eu escrevi?” (E, talvez, mais importante ainda, “teria reservado um tempo para a leitura?”)
- Deve-se escrever com uma atitude “você”, não uma “eu”; isto é, lembrar-se de fazer com a que a mensagem seja de fácil compreensão para o receptor. Para aumentar a força da mensagem, deve-se usar exemplos específicos.

- Escrever a conclusão antes, e refina toda a informação depois auxilia para que a conclusão esteja em foco
- Dece-se construir um documento de forma a permitir uma resposta rápida: para isso, deve-se fornecer um espaço no fim do documento para permitir isso.

Abaixo, um resumo da estrutura que a comunicação escrita deve seguir.

Figura 5: Estrutura da Comunicação Escrita



Fonte: Adaptado de Verma [5]

### 3.2 Comunicação Verbal

A habilidade de falar – de comunicar ideias e emoções utilizando símbolos falados – é uma poderosa forma de comunicação. No gerenciamento de projetos, como em outros lugares, é usada para transmitir informações, explicações e instruções em situações de pouca antecedência ou que são altamente interativas. Negociações, por exemplo, são iniciadas de forma verbal na maior parte das vezes antes de serem finalizadas, e é por meio da comunicação verbal que as partes negociantes desenvolvem uma compreensão mútua do problema e da posição de cada um. Na comunicação verbal, a escolha de palavras e clareza de expressão são importantes para que se transmita o significado apropriado e que atinja o impacto desejado. Comunicação verbal em um ambiente de projetos é efetiva porque permite:

- A troca pontual de informação
- Feedback rápido

- Síntese imediata da mensagem
- Finalização pontual

Entretanto, há algumas desvantagens na comunicação verbal, especialmente em projetos complexos onde jargão técnico é difícil de ser entendido por pessoas de fora e pessoal não-técnico. Gerentes de projeto devem reconhecer as limitações da comunicação verbal quando estiverem se comunicando com o público, com partes interessadas externas ao projeto, pessoal de marketing e alta gerência, e usar a linguagem apropriada ou formas alternativas de comunicação.

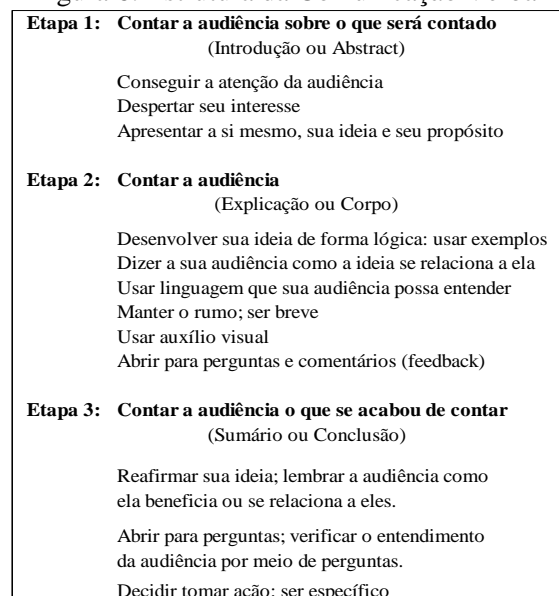
Uma apresentação ou comunicação verbal/oral normalmente contém três etapas, ou partes, cada uma com seu respectivo propósito:

- A introdução
- A explicação
- O sumário

Essa divisão é referida como o formato “ABC”: Abstract (introdução), Body (explicação) e Conclusion (conclusão). Cada etapa pode ser dividida em várias atividades que devem ser realizadas para que se atinja o efeito desejado: uma comunicação efetiva.

Abaixo, a segmentação e estrutura que uma apresentação deve seguir, de forma a atingir o objetivo apresentado no último parágrafo.

Figura 6: Estrutura da Comunicação Verbal



Fonte: Adaptado de Verma [5]

### 3.3 Comunicação Não-Verbal

Isso se refere a codificar a mensagem sem utilizar palavras. Inclui gestos, tons de voz, expressões faciais, a linguagem corporal. Geralmente, a interpretação da mensagem pelo receptor não é baseada somente nas palavras que compõem a mensagem, mas também nos comportamentos não-verbais do emissor. Em uma situação de comunicação interpessoal em projetos, fatores não-verbais normalmente possuem mais influência no impacto total da mensagem do que fatores verbais. Essa dinâmica é expressa em uma fórmula desenvolvida por Albert Mehrabian [5]:

*Impacto Total da Mensagem = Palavras (7%) + Tons de Voz (38%) + Expressões Faciais (55%)*

Além de tons vocais e expressões faciais, gestos, gênero e forma de se vestir podem influenciar no impacto da mensagem verbal. Para atingir uma comunicação interpessoal bem sucedida, gerentes de projeto devem usar ingredientes não-verbais para complementar mensagens verbais quando possível. Gerentes de projeto podem combinar componentes vocais e não verbais, mas devem se atentar para que os dois não sejam contraditórios em suas mensagens. Por exemplo, em uma reunião do projeto, se as palavras do gerente de projetos sugerem aprovação mas os fatores não-verbais expressam desaprovação, a ambiguidade resultante da mensagem irá frustrar membros da equipe. Claro, a melhor forma de evitar essa ambiguidade é “Walk your talk”: sugerir o que se quer dizer e querer dizer o que se sugere.

### 3.4 Escolha da Forma de Comunicação

Uma vez que as formas de comunicação foram apresentadas e as recomendações de [5] foram explicitadas, essa seção visa o esclarecimento, por meio de uma tabela, das situações em que cada uma das formas de comunicação (oral e escrita) são mais efetivas em entregar a mensagem da forma mais clara e objetiva possível.

Segue a tabela, adaptada.

Tabela 3: Forma de Comunicação x Efetividade

Propósito da Mensagem	Método de Comunicação		
	Oral	Escrito	Oral + Escrito
	Nível de Efetividade		
Resumo Geral	Médio	Médio	Alto
Ação imediata necessária	Médio	Baixo	Alto
Ação futura necessária	Baixo	Alto	Médio
Diretriz, ordem, ou mudança de política	Baixo	Médio	Alto
Relatório de progresso para supervisor	Baixo	Médio	Alto
Campanha de conscientização	Baixo	Baixo	Alto
Elogio a qualidade de um trabalho	Baixo	Baixo	Alto
Repreender um membro de equipe	Alto	Baixo	Médio
Resolver uma disputa	Alto	Baixo	Médio

Fonte: Adaptado de Verma [5]

## 4. Considerações Finais

Pode-se observar a partir da leitura deste artigo que a má gestão da comunicação pode impactar negativamente o andamento de um projeto. O efeito de cascata que um simples desentendimento gera em uma simples tarefa pode descarrilhar todos os esforços empreendidos no projeto até o momento.

Sendo um assunto com tantas nuances, o gerente de projetos deve se sentir confortável em gerir todos os aspectos da comunicação. Esse texto visou apresentar a ele/ela técnicas que pudessem auxiliar no sucesso do processo de comunicação, que por sua vez é de grande influência no atingimento dos objetivos do projeto dentro do prazo e do custo.

Seria de grande interesse para todos os gerentes de projeto brasileiros que o texto do livro fosse traduzido em sua íntegra. ‘Comunicação’ foi apenas um dos vários capítulos presentes no livro e a informação contida em suas páginas seria valiosa para a área de Gerenciamento de Projetos.

Segue aqui então a recomendação da tradução dessa obra para o português.

## 5. Referências

- [1] QUALHARINI, Eduardo L., Referencial de Competências. IPMA Brasil, 2012, p. 145-147.

- [2] RAKJUMAR, S. Art of communication in project management. Paper presented at PMI® Research Conference: Defining the Future of Project Management, Washington, DC. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 2010.
- [3] PMI. Project Management Institute. O custo alto do mau desempenho: o papel essencial da comunicação. Maio 2013
- [4] GUIMARÃES, Amanda, QUALHARINI, Eduardo. A Importância do Gerenciamento da Comunicação na Construção Civil. Revista Boletim do Gerenciamento nº6. 2019.
- [5] VERMA, Vijay K., Human Resources Skills for the Project Manager Volume II. Pennsylvania: PMI, 1995, p. 14-53.
- [6] PMI. Project Management Institute, Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBoK), 6ª Edição. BR, 2017.



## Abordagem Híbrida na Gestão de Projetos de Tecnologia e Automatização de Processos

SOUSA, Raila Nascimento; ALMEIDA, Gustavo.

Núcleo de Pesquisa em Planejamento e Gestão – NPPG, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 15 Ago 2020

Revisão: 17 Ago 2020

Aprovação: 25 Ago 2020

Palavras-chave:

Gestão de Projetos  
Framework Híbrido  
Tecnologia

### Resumo:

*Para se adaptar em um cenário onde as mudanças são constantes, empresas de diferentes ramos apostam em projetos de transformação digital, fazendo o uso da tecnologia para automatizar seus processos, otimizar o desempenho e garantir resultados melhores. A digitalização torna-se vital para que as empresas obtenham vantagem competitiva, mas é necessário que essa transformação seja orientada a negócios. Em projetos de transformação digital, o framework híbrido indica que pode haver sinergia entre os métodos ágeis e tradicionais, para alcançar resultados mais efetivos, acompanhando a fluidez dos projetos e também com foco nos objetivos mais estratégicos da organização. Pensar na relação entre a gestão ágil e gestão tradicional de projetos, é melhor do que pensar na diferença entre uma e outra, pois são conceitos complementares. Neste artigo, será apresentado um estudo de caso de uma empresa de consultoria em tecnologias, destacando seus pontos de melhoria no gerenciamento de projetos de automatização de processos industriais, logísticos, organizacionais, financeiros, entre outros. Este trabalho contextualiza uma proposta de framework híbrido de gerenciamento de projetos e apresenta alguns artefatos e ferramentas que podem ser usados na empresa em questão, levando em consideração as características da gestão atual e o seu contexto no mercado.*

### 1. Introdução

Apontada como tendência e diferencial competitivo, a transformação digital trouxe alguns desafios para as organizações que optam por iniciar projetos de tecnologia para otimizar as suas operações.

Em projetos deste tipo, é necessário avaliar a cultura organizacional para

identificar os pontos a serem melhorados e assim mudar o *mindset* da empresa.

Para acompanhar essa transformação, é importante que sejam utilizadas metodologias que permitam a absorção das mudanças no dia-a-dia dos projetos, mas que também contribua com os objetivos mais estratégicos, através de um bom planejamento e controle.

O framework híbrido combina métodos e ferramentas da gestão ágil e tradicional, com o objetivo de obter os melhores resultados nas diversas fases do projeto.

Em modelos ágeis, o projeto é dividido em partes menores e as entregas acontecem constantemente até a conclusão do projeto.

Já o modelo de gestão tradicional, é mais voltado para projetos complexos, como a construção de pontes, túneis, fabricação, projetos de óleo e gás. Também se espera, que seja executado exatamente o que foi planejado e o projeto não tem muita flexibilidade em relação à mudança. [2].

A principal diferença da metodologia ágil para tradicional está na entrega. A metodologia ágil tem como objetivo principal agregar valor ao projeto. Então, toda a documentação e os itens do projeto são desenvolvidos em etapas, de forma que possam ser realizadas entregas incrementais do projeto que agreguem valor ao mesmo, enquanto na gestão tradicional de projetos, o produto somente será entregue ao final de todas as etapas elaboradas, realizadas e documentadas.

A Gestão Híbrida de Projetos nasce em um contexto onde as organizações precisam adaptar os métodos existentes para a sua realidade. Muitas empresas não conseguem adotar apenas um modelo para toda a sua área de desenvolvimento ou para área de tecnologia da informação ou qualquer outra área do negócio.

É importante entender todos os recursos existentes em cada método, seja ágil ou tradicional, e utilizar um pouco de cada um, criando uma modelo que seja adequada à sua realidade, ou seja, o framework híbrido de gerenciamento de projetos.

## 2. Referencial Teórico

No contexto organizacional, os projetos podem ser considerados como empreendimentos que englobam um conjunto de atividades, realizada por um grupo de pessoas, para atingir um determinado

objetivo [3]. Para que um projeto seja bem executado e atenda às expectativas das partes interessadas, é necessário que ele seja gerenciado. O gerenciamento de projetos é um processo contínuo e busca alcançar os objetivos traçados através de etapas como planejamento, organização, supervisão e controle [4]. Além destas etapas, outros aspectos também são importantes na gestão de projetos, como a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas.

A história do gerenciamento de projetos pode ser dividida em três fases [5]. A primeira fase chamada de Gerenciamento Tradicional de Projetos, ocorreu entre os anos de 1960 e 1985, onde foram realizados projetos de maior magnitude e com grande margem de lucro. A segunda fase, conhecida como Renascimento, aconteceu no período de 1985 à 1993. Nesta fase, devido a recessão mundial, o gerenciamento de projetos tornou-se uma ferramenta importante na solução de problemas das organizações [6].

A terceira fase decorre de 1993 aos dias atuais, sendo denominada Gerenciamento Moderno de Projetos. As empresas perceberam a necessidade de adequar as práticas em gerenciamento de projetos ao cenário atual, onde as mudanças são constantes e o mercado cada vez mais competitivo.

Para potencializar as suas capacidades, uma empresa pode desenvolver e implantar um modelo próprio de gerenciamento de projetos, adequada às necessidades de mercado onde atua. Existe uma gama enorme de processos, metodologias e framework para serem utilizados e que contribuem tanto para a evolução gerencial, quanto para os resultados que a empresa pode alcançar.

Em modelos híbridos de gerenciamento de projetos, os aspectos contemplados nos métodos ágeis, como agilidade e a flexibilidade às mudanças são combinados ao planejamento e controle, presentes nas metodologias tradicionais.

Dentre os métodos tradicionais mais conhecidos no mundo, há o PRINCE2®, ou *Project In a Controlled Environment*. Este modelo é adaptável a qualquer tipo ou tamanho de projeto e abrange a condução de projetos em todo o seu ciclo. Esta metodologia possui uma abordagem que separa o gerenciamento de projeto do desenvolvimento do produto, sendo possível a aplicação em diferentes tipos de projetos.

Como benefício, a utilização do PRINCE2® possibilita um gerenciamento controlado das mudanças em termos de investimento e retorno, propicia um gerenciamento de riscos alinhado ao negócio, gera envolvimento constante dos usuários e *stakeholders* do projeto e contribui na otimização da experiência do usuário.

Este modelo de gerenciamento é baseado em sete processos aos quais descrevem as etapas do ciclo de vida do projeto, desde a concepção até o encerramento. Os sete processos são: começando um projeto; direcionando um projeto; iniciando um projeto; controlando um estágio; gerenciando a entrega de produtos; gerenciando os limites do palco e fechando um projeto. Cada um destes processos fornece uma lista de atividades e responsabilidades relacionadas com orientações sobre como aplicar em projetos específicos. Juntamente com os processos, são descritos sete temas, que são como áreas de conhecimento e devem ser aplicados de acordo com a necessidade ao longo do projeto. São eles: business case; organização; qualidade; planos; risco; mudança e progresso [7]. O PRINCE2® aborda os requisitos mínimos necessários para cada tema e fornece orientações específicas sobre como adaptar a diferentes tipos de ambientes.

Outro modelo tradicional conhecido internacionalmente é o guia *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK®, publicado pelo *Project Management Institute* – PMI. Este guia contempla um conjunto de boas práticas em projetos, sendo utilizado como referências em muitos países.

O PMBOK® contempla 5 grupos de processos de gerenciamento de projetos que equivalem ao ciclo de vida do projeto, sendo eles iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Os processos individuais de cada grupo frequentemente interagem entre si de acordo com a necessidade do projeto [8].

No guia PMBOK®, os processos também são categorizados em dez áreas de conhecimentos e são inter-relacionados, sendo integração, escopo, custos, qualidade, recursos, comunicação, riscos, aquisições e partes interessadas. Cada área de conhecimento possui suas práticas, técnicas, ferramentas específicas, assim como entradas e saídas.

O PMBOK ainda define o total de 49 processos de gerenciamento de projetos distribuídos nos grupos de processos e áreas de conhecimento, conforme citado anteriormente. A maioria dos processos estão concentrados no planejamento, mostrando a importância de focar os esforços na realização de um planejamento bem estruturado para a execução dos projetos [8].

Tanto o PRINCE2® quanto o PMBOK® possuem capacidades adaptativas a outros modelos, como os que possuem características ágeis, permitindo integrar as estruturas de gerenciamento de acordo com a necessidade do projeto.

A aplicação de modelos ágeis em gerenciamento de projetos não significa a realização das atividades de forma desorganizada e sem planejamento, ao contrário, devem seguir processos-chaves para atendimento dos requisitos do negócio e do gerenciamento do escopo [9].

Caracterizam-se como modelos ágeis de gerenciamento de projetos, aqueles que foram originados a partir do “Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software”, criado em 2001, por 17 profissionais que já praticavam métodos conhecidos até então como “métodos leves”, como *Scrum*, *Adaptive Software Development*, *Crystal*, *Feature-Driven Development*, entre outros.



O manifesto ágil aborda valores aos quais os profissionais que o criaram concordaram em seguir e a disseminar. Esse manifesto, prioriza os seguintes aspectos [9]: indivíduos e interações mais que processos e ferramentas; softwares em funcionamento mais que documentação abrangente; colaboração com o cliente mais que negociação de contratos; responder a mudanças mais que seguir a um plano.

O *framework Scrum* segue os princípios do manifesto ágil [10] e contempla um conjunto de valores e práticas que pode ser integrado a outros modelos de gerenciamento de projetos. O *Scrum* pode ser adotado para resolver problemas complexos e adaptativos e alcançar entregas de produtos com mais alto valor possível. Ele emprega uma abordagem iterativa e incremental no desenvolvimento de projetos e possui três pilares que apoiam a implementação de controle de processo empírico, são eles: transparência, inspeção e adaptação.

Neste *framework* os projetos são divididos em ciclos, chamados *Sprints* e possui a duração de um mês ou menos, período ao qual é criado um incremento do produto. O trabalho a ser realizado na *Sprint* é planejado durante um evento chamado *Sprint Planning* e tem duração máxima de oito horas para uma *Sprint* de um mês de duração. Outro evento importante é a *Daily Scrum*, onde o time de desenvolvimento se reúne por quinze minutos para planejar o trabalho a ser realizado durante o dia. Ao término de cada *Sprint* uma reunião é realizada, chamada *Sprint Review*, onde as partes interessadas e o *Time Scrum*, colaboram sobre o que pode ser feito para otimizar o valor das entregas. Por fim, após a *Sprint Review* ocorre a *Sprint Retrospective*, onde o time tem a oportunidade de criar um plano de melhorias a serem aplicadas na *Sprint* seguinte.

Uma lista chamada *Product Backlog* é mantida com tudo que é conhecido ser necessário no produto. É a única lista de requisitos para qualquer mudança que pode ser feita no projeto. Após selecionar os itens

a serem trabalhados em uma *Sprint*, cria-se o *Sprint Backlog*, que inclui também o plano para entregar o incremento do produto e atingir o objetivo da *Sprint*. O incremento é a soma de todos os itens completados em uma *Sprint* e também é o valor dos incrementos de todas as *Sprints* anteriores [10].

### 3. Apresentação do Caso

A empresa em questão atua na área de tecnologias, transformação digital e consultoria aplicada a gestão de processos de negócios com foco em eficiência operacional. Seu portfólio é composto por projetos com viés voltado a automatização cujo o objetivo principal é potencializar o crescimento de empresas diversas, como do ramo industrial, logístico, organizacional, finanças, entre outros.

Possui clientes não só no Brasil, mas também em outros países da América Latina, tem mais de 15 anos no mercado e seu escritório está localizado na cidade do Rio de Janeiro.

Sua estrutura organizacional possui características do modelo Matricial Forte, com a existência de áreas funcionais, como Planejamento, Comercial, Novos Negócios, Comunicação e Mídias, Administrativo, Financeiro, RH, TI, Gestão de Serviços. Quando necessário, os recursos são alocados em projetos e respondem não apenas aos gerentes funcionais, mas também, ao gerente de projeto no período em que estiverem alocados.

Os gerentes de projetos respondem diretamente à Diretoria de Negócios, e possuem autonomia em relação às suas equipes, porém, têm pouca autonomia nas decisões relacionadas ao projetos que gerenciam.

#### 3.1 Transformação Digital e Oportunidades de Negócios

Diante o cenário nacional de transição da Indústria 2.0, caracterizada por energia elétrica e linhas de montagem, para a Indústria 3.0 que aplica automação através de

programação, robótica e eletrônica [11], houve o crescimento da demanda por serviços de tecnologias em diversas escalas, pois muitas empresas entenderam a necessidade de se conectarem neste mundo digital e automatizado, que precede a indústria 4.0, realidade em muitos outros países.

A digitalização dos produtos em um ecossistema interconectado é parte desse processo de transformação, em que vários produtos e sistemas passam a se conectar por meio de rede digital.

O mundo da logística e cadeia de suprimentos, por exemplo, foi muito impactado por esta revolução. Na logística 3.0, o uso massivo de *softwares* como *ERP*, *WMS*, *TMS* e *CRM* tornou-se comum. Coletores e leitores de dados aumentam a velocidade da informação, permitindo o acompanhamento e tomada de decisão em tempo real. É possível que o cliente acompanhe o seu pedido, desde a solicitação até a entrega, equipamentos de movimentação de carga tornam-se digitais, mais seguros e econômicos. Os armazéns assumiram um novo espaço na cadeia logística, tornaram-se centros de distribuições, exigindo alto índice de produtividade com forte uso da mecanização [12].

Neste contexto, os novos modelos de negócios contribuíram para revolucionar os processos nas empresas, aumentando a eficiência operacional, permitindo um maior salto na produtividade e qualidade. A tendência é que as oportunidades de negócios na indústria 4.0 se expandam cada vez mais.

Surgem novas oportunidades no mercado para as empresas de tecnologias que acompanham a todas essas mudanças e que oferecem produtos e serviços inovadores de forma rentável.

Diante este cenário, a empresa em questão ganhou maior visibilidade e espaço no mercado e a quantidade de projetos contratados por clientes espalhados no Brasil, cresceu em 20% no ano de 2019 em relação

ao ano de 2017.

Nos serviços de consultoria, foi identificado que em muitas organizações as operações são mal orientadas devido à falta de alinhamento entre a estratégia geral de negócios e a estratégia operacional.

Além dos serviços de análise de processos, TI e outros elementos de forma holística, também são ofertados ao mercado, projetos de implantação de novas tecnologias que contribuem tanto para o desempenho, quanto para o alinhamento desses processos.

### **3.2 Gerenciamento de Projetos e Principais Pontos de Melhoria**

A empresa possui baixa maturidade em gerenciamento de projetos, apresenta características do modelo tradicional e boa parte das decisões ficam centralizadas na Diretoria de Negócios.

As equipes são compostas por profissionais multidisciplinares, como desenvolvedores, engenheiros, *designers UI/UX*, administradores e geralmente, cada equipe atua em mais de um projeto simultaneamente.

Após os primeiros contatos da área comercial com o cliente, ocorre a primeira fase do projeto que é o levantamento do diagnóstico, sendo o momento de conhecer as principais dores do cliente. Nesta fase, são utilizadas algumas técnicas da metodologia *BPM (Business Process Management)*, para o mapeamento *As Is* dos processos macro, como entrevistas com usuários, análise de documentos e dados, desenho de fluxogramas dos processos e outras técnicas analíticas com o objetivo de identificar gargalos, desconexões e falhas que precisam ser eliminadas. As análises dos processos levam em consideração o desempenho humano, sistemas, tecnologias, ambiente de negócio e estratégia da operação.

Na fase de planejamento, que ocorre logo após o diagnóstico, é construído o escopo do projeto, com o desenho macro de toda a solução proposta para automatização e digitalização dos processos. Com o escopo

definido, é realizado o desenvolvimento do cronograma e estimativa dos custos e recursos para o projeto inteiro, ou seja, abrange tanto o desenvolvimento e implantação do *MVP (Produto Mínimo Viável)* e *Releases*.

No planejamento, é investido muito esforço por parte da equipe, pois é solicitado pela Diretoria de Negócios um nível elevado no detalhamento das informações, apesar de todas as incertezas nesta fase do projeto. Esta característica representa um investimento alto e uma perda de tempo, quando o projeto não segue em frente.

Após aprovação do escopo por parte do cliente, a equipe que irá executar o projeto é mobilizada e um analista *PMO* fica dedicado para monitorar e controlar a execução do projeto, porém, em muitas situações, esse profissional realiza atividades operacionais da execução. Devido este desvio das atribuições e propósito do *PMO*, as práticas importantes para um bom gerenciamento deixam de ser desenvolvidas, como a implantação de melhores métodos, aprimoramento das ferramentas, consolidação das informações do projeto e fornecimento de dados para a governança. [13, 14].

Na fase de execução, a mesma equipe responsável pelo diagnóstico inicial do cliente, realiza outras visitas para um mapeamento dos processos de forma mais detalhada e realiza a análise dos sistemas existentes para melhor especificação da solução proposta.

Após as visitas, são elaborados os Casos de Uso que servem para descrever a interação entre os atores envolvidos e o sistema e especificar as funcionalidades da solução. É composto por diagramas, regras de negócios, requisitos, exceções entre outras informações. Após elaboração, os Casos de Uso são apresentados para o cliente para validação e depois são entregues à equipe de desenvolvimento que utilizará para codificar as funcionalidades.

Quando solicitado pelo cliente, ao invés

da elaboração apenas dos Casos de Uso, é desenvolvido o *Business Blueprint*, sendo um documento mais detalhado e que contempla outras informações, além das mencionadas para os Casos de Uso. Este documento apresenta principalmente os meios pelos quais os usuários acessam as funcionalidades, as ações do sistema no *Front End* e *Back End*, e os sistemas da infraestrutura e suporte da solução. [15]

Tanto no planejamento, como no levantamento dos requisitos, há pouco envolvimento da equipe de desenvolvimento. Isto faz com que a compreensão da demanda não fique tão clara para os desenvolvedores, ainda que o escopo esteja bem documentado. Também não há contribuição desta equipe na definição das atividades do cronograma e estimativas, sendo responsabilidade somente da equipe de planejamento.

A equipe de desenvolvimento também não participa ativamente no processo de construção da solução, ou seja, o trabalho desta equipe se inicia apenas quando a solução se encontra completamente desenhada para o início da programação.

Outro ponto de melhoria é o fato da equipe de desenvolvimento não ser orientada para atender às necessidades dos usuários. O desenvolvimento não é realizado por módulos, o que facilitaria os testes de funcionalidades e usabilidade. Ele ocorre por inteiro, sem o acompanhamento do usuário e muitas vezes, quando é necessário alguma correção no sistema, devido os módulos serem integrados, a correção se torna mais difícil, pois demanda ajuste em toda a programação.

Tudo isto impacta diretamente na produtividade e qualidade das entregas ao cliente, pois é fundamental a participação de todos na definição do produto, desde a sua concepção. Assim, é possível que toda a equipe tenha um entendimento comum do trabalho a ser desenvolvido.

Além disso, após a implantação da solução, há muito esforço e tempo envolvido da equipe de desenvolvimento na correção de

*bugs* que poderiam ser evitados, caso houvesse um diagnóstico preventivo dos problemas. Todo esse trabalho pós implantação impacta no cronograma, orçamento e de certa forma, expõe a empresa de forma negativa, pois a falta de comunicação interna fica visível para o cliente.

Outro ponto de melhoria é o registro das lições aprendidas, que não ocorre ao longo das etapas do projeto e nem após o seu encerramento. A transferência de conhecimento e experiências entre equipes é muito superficial devido a cultura da empresa, e isto tem como consequência a recorrência das mesmas falhas em projetos similares.

Neste cenário, um modelo híbrido de gestão de projetos se torna mais adequado, uma vez que é importante respeitar a cultura organizacional, onde o planejamento e acompanhamento dos projetos devem continuar com características tradicionais, mas o escopo sendo detalhado de forma progressiva e os membros das equipes interagindo entre si de forma construtiva e trabalhando em conjunto para alcançarem a mesma visão do produto.

#### **4. Abordagem Híbrida em Gestão de Projetos**

A cada dia, surgem novidades no mercado que trazem para as empresas a necessidade de mudanças desde o nível estratégico, até em seu dia-a-dia operacional. Para permanecerem competitivas, é fundamental acompanhar as tendências deste mercado, onde a velocidade da informação está cada vez mais rápida, consumidores mais exigentes, inovações tecnológicas e transformação digital crescente.

É importante buscar informações e novos modelos de gestão que possibilitem a entrega de resultados em prazos menores e tomada de decisões rápidas e assertivas, sem deixar o planejamento de lado.

Neste cenário, o gerenciamento de

projetos também passou a ter a necessidade de se adaptar. É importante utilizar modelos de gestão que possibilitem o alcance de soluções rápidas e entregas de valor de forma contínua, mas que também atendam as estratégias da empresa, através do cumprimento de um bom planejamento, monitoramento e controle.

A gestão híbrida de projetos possibilita a combinação de métodos e práticas a fim de obter os melhores resultados durante todo o ciclo de vida do projeto. O Modelo Híbrido pode ser definido como:

*...a combinação de princípios, práticas, técnicas e ferramentas de diferentes abordagens em um processo sistemático que visa a adequar a gestão para o contexto de negócio e tipo específico de projetos. Tem como objetivo maximizar o desempenho do projeto e produto, proporcionar um equilíbrio entre previsibilidade e flexibilidade, reduzir os riscos e aumentar a inovação, para entregar melhores resultados de negócio e valor agregado para o cliente. (p. 10) [16]*

O desenvolvimento de modelos híbridos de gestão de projetos é um desafio para as organizações. Abaixo, é detalhado um conjunto de “passos críticos” para se desenvolver este tipo de modelo: [16]

- Diagnosticar o ambiente: é necessário entender o contexto dos projetos, analisando o negócio da empresa e sua especificidade. Também é necessário analisar toda a estrutura da organização, seus processos, cultura, práticas e técnicas utilizadas para selecionar quais os modelos que serão combinados para se alcançar os resultados esperados.
- Definir com quais abordagens irá trabalhar: com base em uma avaliação das urgências nas entregas e compreensão das principais diferenças entre as abordagens de gestão de projetos, é possível selecionar os modelos que serão combinados.
- Desenhar o próprio modelo: Nesta etapa, os modelos selecionados serão

combinados e adaptados aos tipos de projetos e negócio da empresa. Deve ser construído de forma colaborativas, envolvendo o PMO, equipes e gerentes de projetos.

- Testar e aprimorar a abordagem proposta: a última etapa consiste no processo de implementação, testes em projetos pilotos e melhoria contínua. É importante que sejam realizados ajustes e refinamento da metodologia, mantendo o ciclo de melhoria contínua.

#### 4.1 Proposta de um modelo híbrido

O modelo híbrido de gestão de projetos proposto para a empresa em estudo, combina os princípios tradicionais para promover as atividades de planejamento e monitoramento e a utilização dos princípios ágeis para o dinamismo e incertezas do escopo.

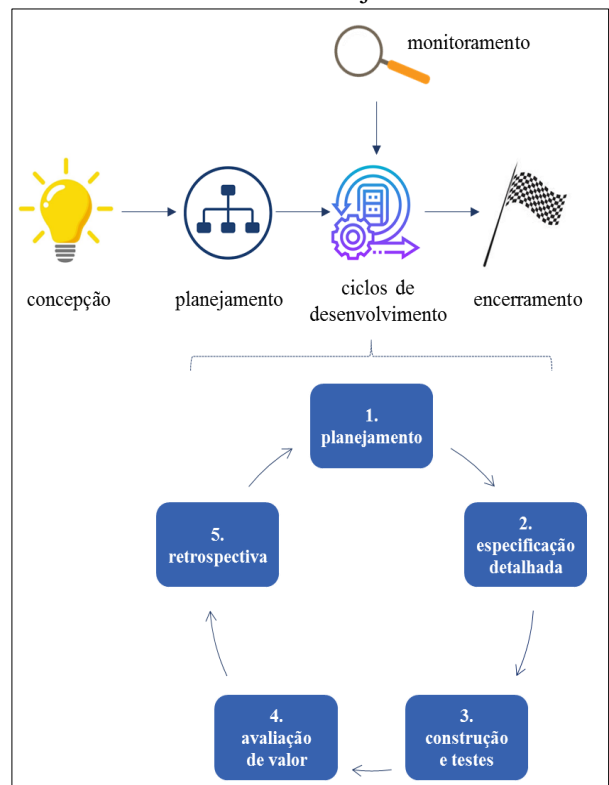
A fase de concepção contém as atividades destinadas à identificação do problema ou necessidade a ser atendida. É o momento de conhecer o usuário, observando suas dores e necessidades de melhorias. Técnicas como o *Design Sprint* e *Design Thinking* contribuem para esta identificação e análise [18]. Em paralelo a isso, ocorre a análise dos sistemas existentes e o mapeamento detalhado dos processos *As Is*, utilizando técnicas da metodologia *BPM*.

Após isso, ainda na concepção, é o momento da equipe identificar potenciais soluções para os problemas encontrados e dentre as soluções, selecionar a melhor ideia para a prototipagem e validação junto ao cliente. A escolha da melhor ideia deve levar em consideração o alinhamento com os objetivos estratégicos do cliente, o valor percebido pelos usuários para a solução dos problemas e o grau de confiança da equipe do projeto em desenvolver e entregar a solução. A disponibilidade de recursos, habilidades do time, riscos e prazos influenciam este último aspecto. Ideias com valor potencial relevante, mas não selecionadas, devem ser armazenadas em repositório próprio, pois podem ser necessárias em outro momento.

Após o *feedback* e validação da solução por parte do cliente, se faz necessário o preenchimento do *Project Canvas*, pois permite o detalhamento do produto, sob a ótica do cliente, com as definições macro do escopo, objetivos, tempo, custo, principais métricas e entregas, riscos, entre outras informações importantes [19].

O modelo é composto pelas fases de concepção, planejamento, ciclos de desenvolvimento, monitoramento e encerramento, representado pela imagem a seguir:

Figura 1 – Proposta de um Modelo Híbrido de Gestão de Projetos



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Big Picture – Modelo Híbrido [17]

Com o *Project Canvas* pronto, é necessário a consolidação das informações em uma proposta técnica e comercial para formalização junto ao cliente. O procedimento de aprovação da proposta tem como resultado a continuidade do projeto e início da fase de planejamento ou a não continuidade, por meio do descarte ou reavaliação do escopo.

A fase de planejamento inicia-se com a reunião de *kickoff*, que tem por objetivo o alinhamento das informações do projeto junto ao cliente. Nesta reunião, é importante a presença dos membros do time de desenvolvimento que não participaram da concepção para que todos alcancem a mesma visão do produto. Também é uma oportunidade para as pessoas apresentarem suas percepções para enriquecimento do trabalho a ser realizado.

Após o *kickoff*, o escopo é detalhado a partir da construção da EAP (Estrutura Analítica do Projeto), com a identificação das entregas. Os pacotes de trabalho oriundos da EAP irão alimentar o *Product Backlog*, sendo este, uma lista ordenada das funcionalidades que compõem os pacotes de trabalho. O *Product Backlog* também pode conter os itens a serem corrigidos e melhorados. A priorização dos itens do *Backlog* deve estar alinhada com as entregas definidas no Roadmap do *Project Canvas*.

Ainda no planejamento, após a priorização dos itens conforme explicado anteriormente, devem ser documentadas as especificações técnicas dos requisitos em alto nível, ou seja, devem ser descritos de forma macro as características de cada funcionalidade e interações entre os usuários e sistema. Com estas informações, é possível a construção do cronograma macro e a realização das estimativas de esforço e custos. O cronograma deve ser elaborado junto ao time de desenvolvimento e levando em consideração as durações de projetos similares.

Ao final do planejamento, a equipe deve possuir a visão da jornada do usuário e condições técnicas para realizar o primeiro ciclo de desenvolvimento.

O desenvolvimento através de ciclos, tem o objetivo de promover entregas frequentes aos usuários e possibilitar os testes de funcionalidades e usabilidades. Também possibilita o desenvolvimento através de iterações e incrementos, sendo possível correções e adaptações conforme o

*feedback* do cliente.

Para cada ciclo de desenvolvimento, é necessário realizar uma reunião de planejamento para a construção do *Backlog do Ciclo*. Este artefato é composto pela descrição do objetivo do ciclo, os itens do *Backlog* e as atividades a serem realizadas de forma sequenciada. Caso seja necessário uma *release* (entrega) ao final do ciclo, também deve ser realizada o planejamento da comunicação e da coleta de *feedback* dos usuários [20, 21].

Após o planejamento, devem ser realizadas as especificações detalhadas dos itens do *Backlog do Ciclo* através dos Casos de Usos, que são essenciais para a construção e testes das entregas. Em seguida, os incrementos do produto são construídos e alguns testes são realizados durante a construção e outros, após a sua finalização.

Após a construção de um incremento, deve ser realizada pela equipe do projeto, a avaliação do valor gerado ou deve ser realizado pelo usuário se o incremento fizer parte de uma *release*. Esta avaliação deve ser feita em uma reunião de revisão do ciclo e permite uma análise considerando as necessidades e expectativas do usuário. Quando identificadas necessidades de ajustes ou correções, estas devem ser inseridas no *Product Backlog*.

O ciclo de desenvolvimento se encerra com a etapa de retrospectiva, sendo o momento para a equipe do projeto avaliar todo o ciclo e criar um plano de ação para o próximo, a partir das necessidades de melhorias identificadas. Na reunião de retrospectivas, devem ser avaliados o relacionamento entre os membros da equipe, os processos e ferramentas de trabalho utilizadas.

O monitoramento é a fase na qual é feito o acompanhamento do progresso e desempenho do trabalho realizado nos ciclos de desenvolvimento. Esta fase é composta pela coleta, medição e disseminação de informações sobre o desempenho e possibilita que a equipe avalie a necessidade

de melhorias e correções de desvios nos processos de desenvolvimento.

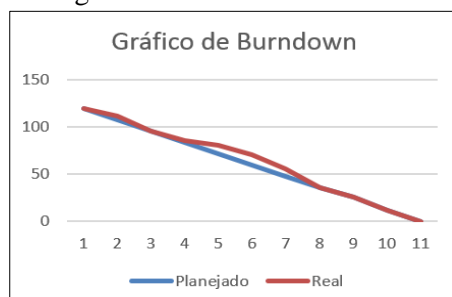
É importante estabelecer indicadores para avaliar os resultados obtidos durante o projeto. A técnica do valor agregado, por exemplo, pode ser utilizada para acompanhamento do escopo, custo e tempo na mesma abordagem.

Uma forma de organizar o fluxo de trabalho e facilitar o acompanhamento por todos os membros da equipe, é a utilização do quadro *Kanban*. Após a priorização das atividades a serem realizadas em cada ciclo de desenvolvimento, os *post-its* referente a cada tarefa são colocados na coluna correspondente ao seu status.

Além de tornar o projeto mais interativo, esta técnica possibilita que os gestores possam identificar problemas no fluxo do trabalho, para que sejam solucionados de forma mais ágil a fim de entregar resultados rápidos para os clientes.

Para monitorar o progresso do time de desenvolvimento, é indicado o Gráfico de *Burndown*. Ele representa a métrica do trabalho a ser feito no eixo vertical (y) e o tempo no eixo horizontal (x). O tempo pode ser medido em dias, horas, semanas ou ciclos de desenvolvimento e o trabalho pode ser medido em horas de trabalho ou *Story Points*. Este último, possibilita averiguar o quanto de valor foi agregado no produto, através de uma escala de complexidade. O Gráfico de *Burndown* é representado na Figura 2, onde a linha azul mostra o trabalho restante ideal, enquanto que a linha vermelha mostra o trabalho restante real.

Figura 2 – Gráfico de Burndown



Fonte: Elaboração própria

O *Status Report* proposto para este modelo híbrido, é uma adaptação dos *Status Report* tradicionais. As informações contidas nele são referentes ao andamento do trabalho realizado nos ciclos de desenvolvimento. Os *reports* tem como principais funções possibilitar o acompanhamento do projeto por parte dos *stakeholders* e possibilitar as ações de controle quando o projeto não segue o que foi planejado. Ele deve ser apresentado com uma determinada frequência, a ser definida pelas partes interessadas. A seguir, é apresentado um modelo de *Status Report*:

Figura 3 – *Status Report*

Nome do Projeto		Patrocinador	Gerente		
Sistema de Gerenciamento Financeiro		Felipe	Patricia		
Descrição		Fase Atual	Dir. TI	Líder Técnico	
Desenvolver um sistema financeiro		Desenv.	Flávia	Gabriel	
Ciclo	Use Case	Construção	Testes	Homologação	Implantação
1	Cadastro	20/abr ✓	25/abr ✓	07/mai ✓	15/mai ✓
	Alterar Senha	20/abr ✓	25/abr ✓	07/mai ✓	15/mai ✓
2	Criar Pedido	18/mai ✓	23/mai ✓	03/jun ✓	10/jun ●
	Alterar Pedido	18/mai ✓	23/mai ✓	03/jun ✓	10/jun ●
	Emitir NF	18/mai ✓	23/mai ✓	03/jun ✓	10/jun ●
	Relatório X	18/mai ✓	23/mai ✓	03/jun ✓	10/jun ●
Legenda					
✓	Concluído				
●	Backlog				
●	Atrasado				
●	Em andamento				
●	No prazo				

Fonte: Elaboração própria

Além dos modelos e técnicas apresentados acima, reuniões com os membros da equipe do projeto devem ser realizadas com frequência para coleta de informações importantes e identificação de possíveis problemas relacionados ao desenvolvimento do projeto.

Após o desenvolvimento e implementação de toda a solução, é necessário realizar o encerramento do projeto. Esta fase é tão importante quanto as demais, pois é o momento de consolidar de forma clara, todas as informações, comparar expectativas, resultados e reunir as lições aprendidas. Para um aperfeiçoamento contínuo da gestão de projetos, esta análise é fundamental.

O encerramento deve ser pensado por

toda a equipe, desde o início do projeto, pois desta forma é mais provável a definição das melhores técnicas e critérios.

O levantamento e discussão das lições aprendidas deve ocorrer durante todo o ciclo de vida do projeto, mas é no encerramento que todas essas informações serão consolidadas em um único documento. Elas contribuem com o desempenho dos projetos futuros, evitando falhas já ocorridas e incentivando os gerentes a aplicar o que deu certo nos projetos anteriores.

Também é necessário o encerramento externo, diretamente com o cliente. É o momento que ele deve dar o aceite final do projeto, registrando no termo de conclusão, o atendimento do escopo, a qualidade dos produtos e serviços, atendimentos dos prazos e outras informações importantes. Caso o projeto tenha sido cancelado, deve ser informado os motivos que levaram ao cancelamento.

Em relação à equipe do projeto, cabe ao gestor reconhecer o trabalho de cada um, passando feedbacks construtivos e realocando os membros em novos projetos ou postos de trabalho.

## 5. Considerações Finais

Conforme foi apresentado no estudo de caso, a empresa em questão ganhou maior visibilidade no mercado, devido a capacidade de inovação em tecnologias, ofertando para empresas diversas, soluções para adequação e automatização de seus processos de negócios. Mas, essa capacidade de inovar, precisa estar alinhada a capacidade de execução dos projetos, para que seja possível alcançar o menor custo, tempo e atendimento do escopo, em um cenário onde requisitos podem mudar a qualquer momento.

É preciso inovar de maneira ornada e rápida, para que a empresa possa se manter competitiva no mercado de tecnologias. A inovação e o gerenciamento de projetos precisam estar diretamente conectados, para que as melhores ideias e capacidade de

entregar valor ao cliente não sejam desperdiçadas.

O modelo híbrido de gestão de projeto proposto, se adapta a estrutura organizacional presente na empresa em questão, atendendo as necessidades de planejamento e monitoramento, como também é capaz de acompanhar as incertezas e complexidades do projeto.

Além das necessidades de melhorias já pontuadas, é muito importante o desenvolvimento de equipes e gestores para que se tornem mais colaborativos. Em ambientes com maior colaboração, os problemas são desenvolvidos de forma mais antecipada e soluções são desenvolvidas de forma mais rápida. Outros aspectos importante a serem trabalhados entre os membros das equipes, é a comunicação e abertura, pois são habilidades importantes para que os projetos sejam beneficiados através de contribuições, sugestões e experiências de todos os envolvidos.

Para o sucesso na implementação deste modelo, é preciso uma mudança na cultura da empresa com o envolvimento de todos, iniciando-se pela liderança, para que diferentes níveis hierárquicos possam compartilhar das mesmas ideias. Um processo de gestão de mudança, precisa ser liderado pela presidência para o alcance de resultados mais rápidos e eficazes.

## 6. Referências

- [1] JUSTO, Andreia Silva. Conheça 3 metodologias ágeis que vão transformar o seu jeito de conduzir projetos. Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2019/04/metodologias-ageis/>> Acesso em: 05 fevereiro de 2020.
- [2] ALMEIDA, Guilherme. Fatores de escolha entre metodologias de desenvolvimento de software tradicionais e ágeis. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).



- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- [3] LAGO, Decio; MINGOSSI, Rubens Aparecido. Gerenciamento de projetos segundo as normas preconizadas pelo PMI®-Um. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia, Londrina, v. 2, n. 2, p. 38-52, 2007.
- [4] CARVALHO, Marly Monteiro de; RABECHINI JUNIOR, Roque. Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos. São Paulo: Atlas, 2006.
- [5] KERZNER, H. Gestão de Projetos: As melhores práticas. Tradução Marco Antonio Vieira Borges et al. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- [6] BARROS, R. C. Análise de Maturidade no Gerenciamento de Projetos de Tecnologia de Automação. 2003. 118 f. Dissertação (Mestrado em Administração)-Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.
- [7] AXELOS. PRINCE2®. Disponível em: <<https://www.axelos.com/best-practice-solutions/prince2>> Acesso em: 09 abril de 2020.
- [8] PMI, Project Management Institute. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. Guia PMBOK; 6ª Edição, 2017.
- [9] BECK, Kent; BEEDLE, Mike; et al. Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org/>> Acesso em: 29 abril de 2020.
- [10] SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. Guia do Scrum. Um guia definitivo para o Scrum: As regras do Jogo, 2017.
- [11] HAHN, J. Rizzo. Você já sabe as oportunidades por trás da ind. 4.0? Disponível em: <[https://endeavor.org.br/uncategorized/oportunidades-industria-4\\_0/](https://endeavor.org.br/uncategorized/oportunidades-industria-4_0/)> Acesso em: 01 junho de 2020.
- [12] ALLGE, Consultoria e Logística. Como a Logística 4.0 Contribui para Revolucionar as Operações das Empresas Disponível em: <<https://bit.ly/3fOPqa9>> Acesso em: 01 junho de 2020.
- [13] LANNER-HOFFMAN. PMO: Escritórios de Gerenciamento de Projetos - Definições, Papéis e Importância, 2010. Disponível em <<http://www.lannes-hoffmann.com.br/pdf/artigo10.pdf>> Acesso em 15 de julho de 2020.
- [14] BRAGA, A. O papel do escritório de projetos (PMO) na organização. 2013. Disponível em: <<http://www.alambrega.com.br/2013/02/o-papel-do-escritorio-de-projetos-pmo.html>> Acesso em 15 de julho de 2020.
- [15] PAULA, Heller de. Blueprint de Serviço (Service Blueprint). Disponível em: <<http://www.hellerdepaula.com.br/service-blueprint/>> Acesso em: 17 julho de 2020.
- [16] BARRETO, F., CONFORTO, E. C., AMARAL, D.C., REBENTISCH, E. Modelos Híbridos – Unindo complexidade, agilidade e Inovação. Revista Mundo PM, ano 11, nº64 Ago&Set, p. 10, 2015.
- [17] PIM-Go, Product Integration Model. Big Picture – Modelo Híbrido. Disponível em <<https://www.pim-go.com/big-picture-do-modelo-hibrido/>> Acesso em 03 de agosto de 2020.
- [18] PIM-Go, Product Integration Model. Problema Ou Necessidade. Disponível em <<https://www.pim-go.com/fase-de-concepcao/problema-ou-necessidade>> Acesso em 03 de agosto de 2020.
- [19] PROJECT BUILDER. Diferenciais Reais no Project Model Canvas. Disponível em <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/diferenciais-reais-do-project-model->

canvas/> Acesso em 03 de agosto de 2020.

[20] PIM-Go, Product Integration Model. Backlog Do Ciclo. Disponível em <<https://www.pim-go.com/ciclos-de-desenvolvimento/planejamento-do-ciclo/backlog-do-ciclo>> Acesso em 03 de agosto de 2020.

[21] PIM-Go, Product Integration Model. Planejamento do Ciclo. Disponível em <<https://www.pim-go.com/ciclos-de-desenvolvimento/planejamento-do-ciclo>> Acesso em 03 de agosto de 2020.



## Estudo de Proposta para Gerenciamento de Escopo no Setor de Projetos de Energia Solar Fotovoltaica

TRINKENREICH, Gabriel; BALDINI, Cristina

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

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 15 Ago 2020

Revisão: 17 Ago 2020

Aprovação: 16 Set 2020

Palavras-chave:

Fotovoltaico

Energia Solar

Gerenciamento de Escopo

### Resumo:

*O setor de energia solar no Brasil tem-se desenvolvido de forma bastante significativa. Esse quadro é comprovado pelo número de projetos em andamento assim como o surgimento de inúmeras empresas voltadas para o setor. Por falta de informação ou conhecimento específico, os novos projetos podem apresentar dificuldades de gerenciamento, o que pode acarretar em inviabilidade do projeto ou desinteresse das partes interessadas. O escopo é a base fundamental de qualquer projeto e a falta de seu gerenciamento têm causado prejuízos ao mercado por falhas na etapa de planejamento do projeto. Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo de levantamento de escopo das diversas atividades presentes em projetos fotovoltaicos de pequeno, médio ou grande porte. A metodologia adotada consiste em uma breve fundamentação teórica sobre gerenciamento de escopo e seus processos. Em seguida, é explicado fundamentos de um projeto de sistema fotovoltaico, seu funcionamento. Com essa metodologia esses conceitos são aplicados em um projeto genérico como um estudo de caso. A partir deste enfoque, torna-se possível obter um orçamento mais coerente e sem necessidade de maiores ajustes durante a execução da obra, resultando em uma maior aderência dos objetivos buscados pelos atores envolvidos. Baseado nesta metodologia, são apresentados métodos e procedimentos adotados pelo autor e profissionais da área.*

### 1. Introdução

É inquestionável o aumento da preocupação com a preservação do meio ambiente e a busca pela diversificação da matriz energética. Com isso, a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis vem crescendo significativamente desde os anos 2000, com destaque para os últimos 3 anos, mantendo ainda uma projeção de

elevado crescimento para os anos seguintes. Dentre essas fontes, a energia solar se destaca pela evolução acelerada de novas tecnologias dos equipamentos na conversão da irradiação da luz solar em energia elétrica.

Nesse panorama, este trabalho aborda fundamentações teóricas embasadas nas boas práticas do PMBOK na área de

conhecimento de gerenciamento de escopo aplicadas em projetos fotovoltaicos.

Por meio dessa fundamentação teórica, são explicados os processos de gerenciamento de escopo juntamente com os conceitos básicos de um sistema fotovoltaico e seu funcionamento. A partir daí, os conceitos são aplicados em um projeto genérico.

Deste modo, é proporcionado o estabelecimento de uma análise mais acurada do escopo de cada projeto e, em particular, dos seus custos envolvidos. A teoria apresentada nesse estudo advém de conhecimentos empíricos do autor, orientador e profissionais da área.

## 2. Fundamentação Teórica

Este trabalho faz uso das boas práticas de gerenciamento de escopo do PMBOK voltado para projetos de usinas solares fotovoltaicas (UFV). O embasamento teórico apresentado abrange tanto o conteúdo de gerenciamento de escopo quanto aspectos técnicos básicos de sistemas de UFV.

O PMBOK 6ª edição divide o gerenciamento de projetos em 10 áreas de conhecimento, ilustradas na figura 1 abaixo:

Figura 1 - Áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos do PMBOK.



Fonte: Própria.

Este trabalho se propõe a abordar a área de Gerenciamento de Escopo, responsável

pela inclusão de todas as atividades necessárias para que o projeto seja realizado com êxito pela equipe de projeto de acordo com as condições estabelecidas com as partes interessadas. Além disso, ela se encontra diretamente relacionada com o que está e o que não está incluído no projeto.

Uma importante diferença precisa ser estabelecida entre o projeto e o produto, no que diz respeito ao escopo. Harold Kerzner menciona que grande parte do ciclo de vida de produtos e projetos são semelhantes com exceção de um aspecto [3]. Os projetos têm um ciclo de vida predefinido, enquanto que o produto só se justifica na medida que exista uma finalidade comercial [3].

Portanto, o escopo não é encarregado por tratar de prazos de execução, duração de atividades ou atribuição de recursos, mas por ser um conjunto de entregas visando o desenvolvimento de garantia dessas entregas, coerente com todas as suas especificações e funções [1,2]. Na medida que essas entregas sejam aceitas pelo cliente, o projeto é dado como concluído.

Pode-se subdividir o escopo de qualquer projeto em três categorias, são elas:

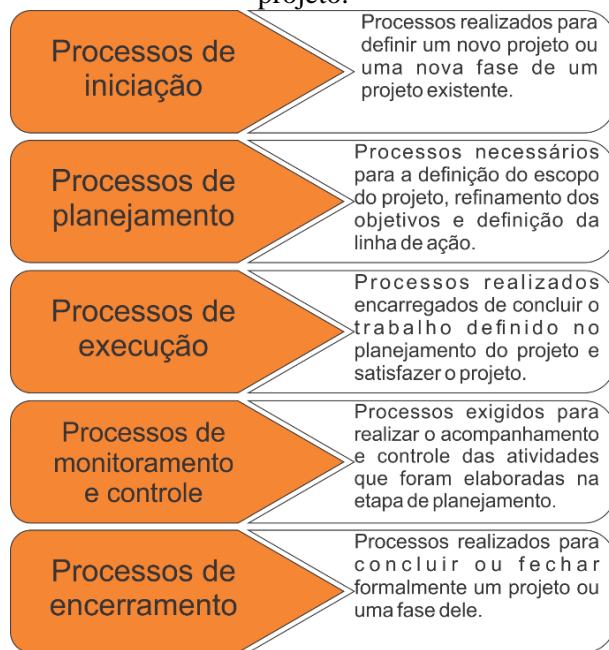
**Escopo funcional:** Fração que destaca os aspectos funcionais do produto ou serviço a ser desenvolvido pelo projeto. É esta subdivisão do escopo que usualmente é repassada aos clientes [3];

**Escopo técnico:** Responsável por destacar todas as características técnicas do projeto, incluindo normas e especificações técnicas a serem utilizadas. Habitualmente este tipo de escopo é direcionado para a equipe de projetos [3];

**Escopo de atividades:** encarregado de prover o trabalho a ser realizado pelos dois últimos, do produto ou serviço do projeto, normalmente evidenciando a estrutura analítica do projeto (EAP) [3].

O ciclo de vida de um projeto pode ser resumido em processos agrupados divididos em 5 fases de execução, onde esses processos são independentes da fase do projeto, ilustradas na figura 2 abaixo:

Figura 2 - Grupo de processos de execução de um projeto.



Fonte: Própria.

Para cada área de conhecimento, existe um conjunto de processos como os que foram listados acima. No PMBOK, os processos relacionados com a área de Gerenciamento do Escopo do Projeto e de Gerenciamento de Integração do Projeto são encontrados em forma de lista. Essas duas áreas são especificamente tratadas mais adiante. A tabela 1 apresenta os processos com suas respectivas áreas também em forma de lista. Os processos dessas áreas estão numerados conforme constam no PMBOK 6ª edição [1].

Tabela 1a - Processos da área de conhecimento de Gerenciamento do Escopo e de Integração do Projeto.

Grupos de Processo de Gerenciamento de Projetos	Fases de Execução	Área de Conhecimento	
		4. Gerenciamento da Integração do Projeto.	5. Gerenciamento do Escopo do Projeto
	Iniciação	4.1 Desenvolver o termo de abertura do projeto.	

Fonte: PMI, 2017[1]

Tabela 2b - Processos da área de conhecimento de Gerenciamento do Escopo e de Integração do Projeto.

Grupos de Processo de Gerenciamento de Projetos	Fases de Execução	Área de Conhecimento	
	Planejamento	4.2 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto.	5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo; 5.2 Coletar os Requisitos; 5.3 Definir o Escopo; 5.4 Criar a Estrutura Analítica do Projeto(EAP).
	Execução	4.3 Orientar e gerenciar o trabalho do projeto; 4.4 Gerenciar o conhecimento do projeto.	
	Monitoramento e Controle	4.5 Monitorar e controlar o trabalho do projeto; 4.6 Realizar o controle integrado de mudanças.	5.5 Validar o Escopo; 5.6 Controlar o Escopo.
Encerramento	4.7 Encerrar o projeto ou fase		

Fonte: PMI, 2017[1]

Para cada processo listado acima existem entradas que são transformadas por meio de ferramentas e técnicas apresentadas de forma detalhada pelo PMBOK [1], em saídas para esses mesmos processos.

### 2.1. Fase de Planejamento

O processo de Planejar o Gerenciamento do Escopo (processo 5.1) tem como uma de suas entradas, o documento intitulado Termo de Abertura do Projeto, desenvolvido pelo processo 4.1 (Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto).

A área de Gerenciamento da Integração do Projeto se encarrega de integrar as atividades das outras 9 áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos [2].

O Termo de abertura do Projeto (TAP) é um dos primeiros documentos a serem elaborados no ciclo de vida de um projeto. Dentre outros itens, este documento contém uma formalização da autorização da existência do projeto. Possui como conteúdo as informações básicas sobre o projeto, tais como: os objetivos do projeto, estratégias de ação, premissas adotadas, restrições do projeto, escopos de atividades suficientemente necessárias para execução do mesmo, justificativa do projeto, marcos do projeto, fluxo financeiro do projeto e outros. Recomenda-se ao desenvolver o TAP, incluir além das informações anteriores, informações referentes a ligações de outros projetos, partes interessadas, principais riscos e a estrutura da equipe [2].

Após elaborar o TAP, é realizado o levantamento dos requisitos do projeto ou serviço. Esse processo é denominado, segundo PMBOK, Coletar os Requisitos (processo 5.2). Os requisitos são especificações, exigências, condições ou características necessárias exigidas pelas partes interessadas e que devem ter suas expectativas atendidas.

Os requisitos podem ser divididos em dois tipos: requisitos do projeto e requisitos do produto. O primeiro está relacionado ao escopo do projeto enquanto os requisitos do produto estão associados ao escopo do produto ou serviço a ser entregue ao cliente [1].

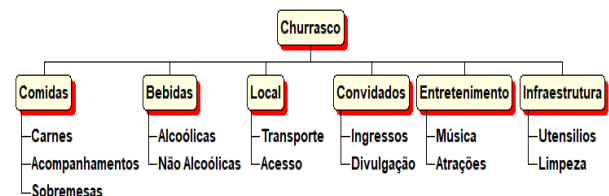
Dando sequência aos processos, chega-se ao processo de definição do escopo. Com os requisitos já conhecidos e estabelecidos pelas partes interessadas pelo processo anterior, o processo atual consiste em desenvolver, de forma detalhada, uma descrição do produto ou projeto e as estratégias de ação.

A saída do processo 5.3 é a Declaração de Escopo do Projeto (DEP). A ideia da DEP é detalhar as informações de alto nível fornecidas de forma sucinta no TAP e acrescentar os métodos de como as entregas devem ser feitas e geradas.

Por último, na fase de planejamento, é elaborado um fluxograma com uma decomposição hierárquica de todas as entregas que o produto deve gerar. Esse processo denomina-se Estrutura Analítica do Projeto (EAP), processo 5.3. Ele é estruturado de forma que a equipe de projetos entenda como a mais adequada, isso também abrange os marcos de fases de projeto e entregas.

Esse fluxograma deve contemplar apenas o trabalho que será realizado. Qualquer entrega que não esteja indicada na EAP, não deverá ser desenvolvida. Em contrapartida todas as entregas contidas devem ser aceitas e aprovadas pelo cliente. A figura 3 abaixo ilustra um exemplo de como se aplica o processo 5.4.

Figura 3 - Exemplo do uso da EAP.



Fonte: Própria.

A EAP simplifica o entendimento sobre o projeto ou produto para todos os integrantes internos, externos e novos, mas não dá detalhes sobre cada um dos pacotes de trabalho (entregas do último nível). Por isso, ao elaborar a EAP, é necessário que seja gerado o Dicionário da EAP (DEAP). Este é um documento produzido após a elaboração da EAP e deve conter a descrição e característica de cada pacote de trabalho, funcionando como se fosse um glossário das atividades.

Com todos esses documentos de saída desenvolvidos nesta fase de planejamento do projeto, consegue-se prosseguir para a fase

seguinte de Gerenciamento de Escopo, Monitoramento e Controle.

## **2.2. Fase de Monitoramento e Controle**

Esta etapa do ciclo de vida do projeto é incumbida de manter uma supervisão do que está sendo entregue de acordo com o planejado e controlar as mudanças do corpo do projeto ao longo de sua execução [1,2].

Como primeiro processo da fase de Monitoramento e Controle, têm-se a validação do escopo (processo 5.5). Esta validação consiste no aceite das entregas do projeto pelas partes interessadas. Trata-se de formalizar junto ao cliente, o escopo do projeto que está sendo entregue de acordo com os requisitos que foram solicitados. Caso haja alguma rejeição por parte do cliente com algo que esteja sendo entregue, deve-se revisar as entregas, averiguar os motivos dessas alterações e fazer as devidas adequações para os padrões esperados pelo cliente. Essa validação tem como propósito principal promover a objetividade do processo de aceitação final do produto ou serviço mediante a validação de cada entrega.

Por fim, para concluirmos a fase de controle e monitoramento do projeto e, conseqüentemente os processos da área de conhecimento de gerenciamento de escopo, têm-se o processo 5.6 (Controlar Escopo).

Controlar o Escopo é o processo responsável por efetuar o monitoramento do progresso do escopo do projeto ou produto e gerenciar as mudanças na linha de base do mesmo. Embora esse processo seja a última etapa desta área de conhecimento, ele é executado ao longo de todo o projeto. A boa prática deste processo propicia o benefício de manter a linha de base do escopo planejado nas etapas anteriores [1,2,3]. Além disso, esse controle assegura que todas as mudanças solicitadas, ações corretivas e preventivas sejam administradas por um processo de Gerenciamento de Integração do Projeto, e realizar Controle Integrado de Mudanças (processo 4.6) que não é o foco deste trabalho [1,2,3].

Em Projetos de UFV, esses conceitos deveriam ser mais aplicados são aplicados de forma incompleta, o que provoca situações de riscos e mudanças de projeto.

## **2.3. Sistemas de Energia Solar Fotovoltaica**

Este item trata de aspectos básicos de sistemas fotovoltaicos com enfoque em Sistema Fotovoltaicos Conectados à Rede (SFCR) necessários para entendimento do estudo de caso genérico apresentado neste artigo.

A energia solar fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade por intermédio de células fotovoltaicas, processo conhecido como efeito fotovoltaico [7,8]. Efeito fotovoltaico, inicialmente descoberto por Edmond Becquerel em 1839 baseia-se no aparecimento de uma diferença de potencial nos terminais de uma célula eletroquímica causada pela absorção de luz [7,8].

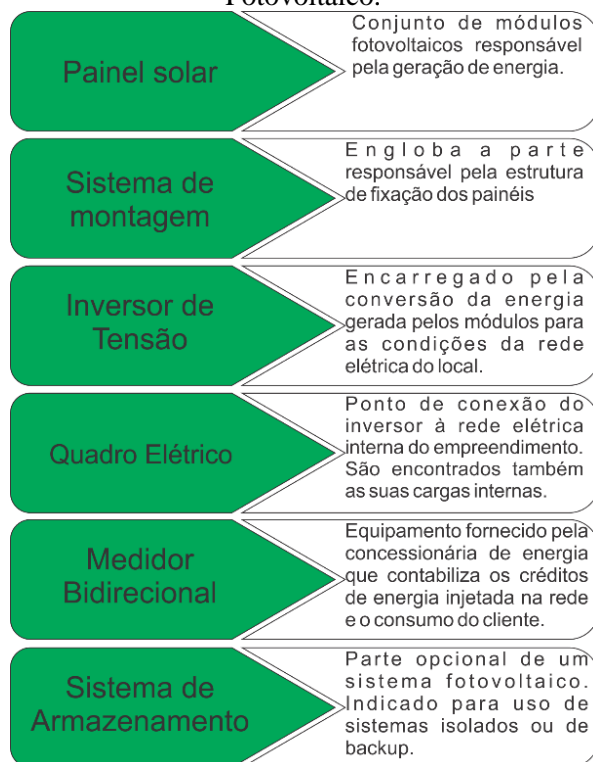
Em SFCR, essa energia gerada a partir da luz solar é injetada na rede elétrica e não há armazenamento de energia na maioria dos casos, mas já existem sistemas com equipamentos capazes de realizar essas operações de sistemas híbridos. Deste modo, o sistema só gera energia durante o dia e por motivo de segurança, essa injeção de energia só ocorre quando houver tensão na rede elétrica, ou seja, se na região faltar luz, os equipamentos suspendem a saída de energia.

Nessas condições, esses sistemas não indicados quando se deseja ter um sistema de backup da rede elétrica ou uma fonte de energia. Para isso existem os Sistemas Fotovoltaicos Isolados da Rede (SFIR). Na matriz energética de um país, os SFCR complementam as outras fontes de energia, contribuindo para a redução do consumo de combustíveis fósseis por termoelétricas e água de reservatórios de hidrelétricas. Do ponto de vista do consumidor, esse tipo de sistema é utilizado para reduzir a despesa na conta de energia elétrica.

Um sistema fotovoltaico é constituído por um bloco gerador, um bloco de

condicionamento de potência e, como item opcional, um bloco de armazenamento [7]. O bloco gerador é composto pelos arranjos fotovoltaicos, constituídos por módulos solares fotovoltaicos em associações diferentes, o cabeamento elétrico que os interliga e a estrutura do suporte [7]. O bloco de condicionamento de potência é o trecho onde se encontra os materiais responsáveis para garantir a condição de uso de energia da fonte sem que haja variações na rede que são prejudiciais para os aparelhos ligados nela [7]. Dentro deste bloco é possível encontrar conversores Corrente Contínua-Corrente Contínua (CC-CC), SPPM (Seguidores de Ponto de Potência Máxima), inversores, controladores de carga e os dispositivos de proteção [7]. E o bloco seguinte, para casos de SFIR ou sistemas de backup, o bloco de armazenamento, constituído por acumuladores elétricos (baterias) ou outras formas de armazenamento. A figura 4 abaixo ilustra os componentes macro para construção de um sistema fotovoltaico:

Figura 4 - Componentes de um Sistema Fotovoltaico.

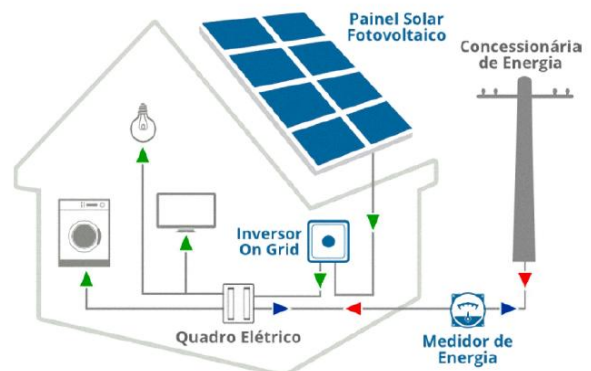


Fonte: Própria

No Brasil, a Geração Distribuída (GD) adota o sistema de compensação, denominado em inglês *net metering*, regido pelas normas 482 e 687 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) [2]. Este modelo consiste em comparar, no final do mês, a leitura da energia consumida e injetada. Feita a comparação, a distribuidora cobra do cliente a diferença entre elas. Quando a leitura de energia injetada for maior que a consumida o cliente acumula créditos que podem ser utilizados em até cinco anos e paga apenas o custo de disponibilidade estabelecido pela ANEEL mais a tarifa de iluminação pública.

Todos os sistemas elétricos que injetam energia na rede de transmissão ou distribuição devem ser previamente documentados e aprovados pela concessionária local que será feita a conexão.

Figura 5 - Elementos Constituintes do Sistema Fotovoltaico.



Fonte: Ribeiro, 2018 [2]

### 3. Estudo de Caso

O estudo de caso objeto deste trabalho contempla a elaboração do escopo de um projeto de sistema fotovoltaico genérico conectado à rede sobre um telhado de cerâmica.

A seguir serão aplicados todos os processos de Gerenciamento de Escopo seguindo o PMBOK 6ª edição [1].

O parágrafo a seguir irá retratar o contexto desse estudo de caso que será o ponto de partida para execução dos processos



de Gerenciamento de Escopo. Essa parte do projeto é evidenciada na solicitação de propostas ou discussão em reuniões entre o cliente e o fornecedor do serviço.

O suposto cliente estava buscando maneiras de investir seu dinheiro de forma segura e ainda reduzir os gastos de sua conta de luz que vem crescendo nos últimos meses devido a reajustes das tarifas. Visto isso, buscou soluções e descobriu que a geração de energia por meio do sistema fotovoltaico poderia contribuir para alcançar seus objetivos, além de oferecer outros benefícios como a valorizado do seu imóvel e ainda contribuir para o meio ambiente. Neste contexto, entrou em contato com uma empresa especializada nessa solução e enviou a documentação necessária para a elaboração do projeto.

O contrato de instalação de um SFCR é comumente oferecido na modalidade EPC (*Engineering, Procurement and Construction*) *turn-key*, ou seja, significa que inclui a elaboração do projeto técnico, fornecimento de todo material necessário para a instalação do sistema, instalação e a entrega das “chaves” do sistema quando pronto. O sistema deve respeitar todas as condições impostas pela norma NBR 5410 e todas vigentes de acordo com as necessidades de cada projeto. Além das normas de instalação citadas anteriormente, a documentação que será elaborada deve conter os requisitos impostos pelas normas NBR 482, NBR 687 além dos requisitos de cada concessionária de acordo com o tamanho da UFV.

O sistema será instalado em uma residência com um telhado de telha cerâmica. O cliente disponibilizou um espaço na sala para a fixação do inversor e a conexão com a concessionária será feita no quadro principal da casa, localizado no corredor entre a sala e a cozinha.

### 3.1. Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto (TAP)

Conforme o processo 4.1 presente na Fundamentação Teórica, a TAP é o

documento que autoriza a existência formal de um projeto e todas as informações básicas como objetivo do projeto, premissas, restrições, prazos, custos, entre outros. Esse documento é elaborado nos primeiros contatos com o cliente após receber as informações necessárias sobre o local e demanda de consumo do cliente.

### 3.2. Planejar Gerenciamento do Escopo

Nesta etapa do projeto é elaborado uma documentação com orientações de como os processos seguintes de Gerenciamento de Escopo aplicados a UFV devem ser realizados, funcionando como uma metodologia do projeto.

A seguir será descrito um modelo de Planejamento de Gerenciamento de Escopo aplicado ao projeto apresentado por este trabalho de característica genérica relacionando todos os processos: Coletar Requisitos, Definir Escopo, Criar Estrutura Analítica, Validar Escopo e Controlar o Escopo. Para exemplos práticos e informações detalhadas, recomenda-se uma leitura mais aprofundada das ferramentas e técnicas apresentadas no PMBOK 6ª edição e conhecimentos mais aprofundados sobre dimensionamento de sistemas fotovoltaicos. Nesse sentido este trabalho expõe as informações relacionadas ao escopo de projetos fotovoltaicos.

- **Introdução:** O projeto que será realizado deverá estar documentado na Estrutura Analítica do Projeto e seu dicionário de conceitos básicos. Não deve ser executado nenhuma tarefa que não esteja explicitada na EAP.
- **Coletar Requisitos:** Os requisitos deverão ser coletados por meio de análise de documentos enviados pelo cliente, tais como solicitação de proposta, documentação técnica e coordenadas do local de instalação no primeiro momento. No segundo momento, deve-se realizar uma visita técnica ao local e reunir informações sobre as características físicas do local

relacionadas ao acesso, caminho dos cabos tipo de telhado ou forma de fixação, ponto de conexão, aterramento, restrições do cliente entre outros. Por último, é preciso documentar todas as observações, requisitos e detalhes, repassando-os para o restante da equipe. Caso haja algum requisito que necessite da atenção do cliente ou patrocinador do projeto, este é o momento de comunicá-lo para que esse suposto requisito não prejudique a instalação futuramente.

- **Definir Escopo:** A Declaração de Escopo deste tipo de projeto de engenharia é composto por dois documentos: o Memorial Descritivo (MD) e o Procedimento Operacional Padrão (POP) [2].
  1. O MD informa características técnicas gerais do sistema de acordo com o que é exigido por cada distribuidora, entre eles, diagramas técnicos e dados dos equipamentos a serem instalados. Este documento deve fornecer o máximo de informações possíveis sobre o sistema para auxiliar a equipe de execução do projeto.
  2. O POP é o documento que descreve como as atividades do projeto serão executadas de forma operacional.
- **Criar Estrutura Analítica do Projeto:** A EAP deve ser elaborada utilizando um software específico, como o *WBS Chart Pro*. Todos os requisitos mapeados devem ser atendidos por entregáveis e constar na EAP do projeto. Normalmente, adota-se a técnica decomposição. Técnica usada para dividir e subdividir o escopo do projeto e suas entregas em partes menores e mais fáceis de gerenciar [1].
- **Validar o Escopo:** Esta etapa do projeto contempla a aprovação formal do escopo através da assinatura de um contrato formal.
- **Controlar Escopo:** Durante a produção do projeto técnico é feito um acompanhamento utilizando o software

*Microsoft To Do* dedicado a gerenciar as tarefas a serem executadas, como elaboração de diagramas, funções administrativas e comerciais. Para o monitoramento e controle da fase executiva do projeto são elaborados relatórios diários com fotos e vídeos.

### 3.3. Coletar Requisitos

A coleta de requisitos para projetos de sistemas fotovoltaicos é uma das etapas mais importantes. Este processo é responsável por recolher e documentar todas as informações necessárias para atender as necessidades do cliente e conhecer suas expectativas. Deve ser indicado o que o cliente almeja do produto e o que necessita para atender a sua demanda energética. Deve também conter as restrições do local e as estabelecidas pelo cliente.

Os detalhes dos requisitos mapeados nesta etapa são primordiais, pois são refletidos na especificação do escopo e elaboração da EAP. Caso haja algum requisito que não tenha sido mapeado, ele não estará presente na EAP. Consequentemente não será desenvolvido e entregue.

No Brasil a quantidade de instalações SFV residenciais vem crescendo de maneira expressiva [2]. Estes projetos vêm sendo executados por empresas com o número inferior a 10 funcionários e por empresas que não estão previamente preparadas para este setor de mercado, mas por observar o grau de crescimento do setor optaram por tentar emergir no mercado solar [2].

Neste cenário, encontra-se muitos clientes entusiasmados com a tecnologia e exigentes, porém leigos por falta de divulgação desta tecnologia nas mídias. Ao mesmo tempo têm-se no mercado profissionais despreparados, mas que conhecem os benefícios da tecnologia. Isso nos leva a encontrar, infelizmente, o uso inadequado da tecnologia e imóveis danificados, resultados de más instalações de empresas despreparadas para o ramo.

Para esse projeto foram coletados os seguintes requisitos:

- Telhado com orientação Nordeste;
- Fixação para telha cerâmica;
- Conexão com a rede será feita no quadro da cozinha;
- O inversor vai ficar ao lado do bar na sala;
- A infraestrutura será externa;
- Sistema de 6,0kWp.

### 3.4. Definir Escopo

O processo de Definir o Escopo para projetos fotovoltaicos tem como objetivo detalhar o TAP com todas as informações necessárias para a execução do projeto.

Para o projeto foi definido o seguinte escopo:

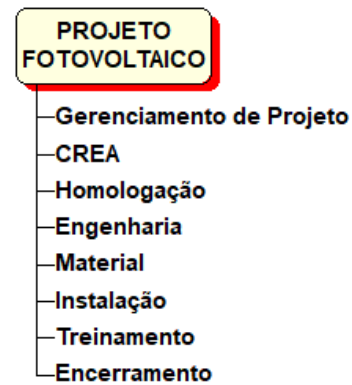
- Engenharia;
- Kit Gerador Fotovoltaico de 6,0 kWp;
- Instalar Sistema;
- Homologação.

### 3.5. Criar EAP

Após a elaboração da Declaração de Escopo e o mapeamento dos requisitos necessários a serem entregues é feita a EAP do projeto com o objetivo de facilitar o gerenciamento de pacotes de trabalho.

Em projetos fotovoltaicos a EAP pode auxiliar muito em projetos de médio e grande porte. A seguir na figura 6, é apresentado um esquema genérico para a instalação de um sistema fotovoltaico residencial. Esse esquema pode sofrer alterações dependendo de como o encarregado pelo gerenciamento do projeto estrutura-lo e de acordo com os requisitos presentes no projeto.

Figura 6 - EAP Sistema Fotovoltaico



Fonte: Própria

Essa EAP do projeto genérico apresenta apenas o primeiro nível dos pacotes de trabalho. Cada pacote de trabalho possui seu custo, tempo de execução e ordem de execução entre as atividades. Além disso, cada pacote de trabalho possui atividades e entregas que são detalhadas no dicionário da EAP e que não será apresentado nesse documento.

### 3.6. Validar Escopo

A validação de escopo de projetos fotovoltaicos costuma ser feitas por meio de envio de propostas comerciais por e-mail para o cliente. Porém, antes de chegar nas mãos do patrocinador, os documentos gerados são repassados para o restante da equipe de projetos que valida e precifica o escopo definido com base nos seus custos operacionais, mantendo seu valor sempre atualizado com os valores encontrados no mercado.

### 3.7. Controlar Escopo

Por fim, para monitorar e controlar projetos fotovoltaicos, durante a fase de planejamento, esses tipos de projetos não apresentam muitas necessidades de ações corretivas desde que o processo de coleta de requisitos seja feito de maneira minuciosa, mas sim de monitorar a questão logística e financeira do projeto. Nós atuamos muito mais com o controle do escopo quando estamos na fase de execução da obra onde diversas vezes podem ocorrer imprevistos estruturais, dimensionamento físico, condições climáticas, entre outros.

#### 4. Considerações Finais

Este estudo se propôs, como objetivo geral, a aplicar os conhecimentos de Gerenciamento de Escopo no levantamento das atividades presentes em projetos fotovoltaicos em âmbito geral com aplicação de estudo de caso genérico.

Essa ferramenta Gestão e Gerenciamento de Projeto se mostrou eficaz em aplicações de projetos de sistemas fotovoltaicos em mitigar erros e mudanças de escopo durante a fase de execução do projeto. Mostrou que por mais que cada projeto possua sua peculiaridade, é importante sistematizar o máximo possível os procedimentos dos projetos fotovoltaicos que possuem sempre o mesmo processo de instalação.

O projeto de um sistema fotovoltaico precisa prever a boa qualidade dos equipamentos e serviços escolhidos baseado numa análise com segurança das demandas do cliente visando a solução com rentabilidade ao longo da vida útil estimada do sistema solar fotovoltaico.

#### 5. Referências

- [1] PMI – Project Management Institute. PMBOK Guide – A Guide to the Project Management Book of Knowledge. 6ª ed. Newton Square, PA: PMI, 2017.
- [2] RIBEIRO, Rafael Vendrell. Gerenciamento de Escopo em Projetos de Usinas Fotovoltaicas. Rio de Janeiro, 2018
- [3] VARGAS, Ricardo Viana. Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos, 7ª ed. – Rio de Janeiro, editora Brasport, 2003
- [4] TRINKENREICH, Gabriel. Bancada Experimental Didática Fotovoltaica. – Rio de Janeiro, Universidade Veiga de Almeida, 2018.
- [3] VARGAS, Ricardo Viana. Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos, 7ª ed. – Rio de Janeiro, editora BRASPORT, 2003
- [4] TRINKENREICH, Gabriel. Bancada Experimental Didática Fotovoltaica. – Rio.
- [5] KALOGIROU, Soteris A. – Engenharia de Energia Solar: Processos e Sistemas / Soteris A. Kalogirou; [tradução Luciana Arissawa]. – 2ª ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 864p.
- [6] MAMEDE, FILHO, J.; Equipamentos Elétricos Industriais. Editora LTC, 7ª Edição, 2007.
- [7] PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio – Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos / João Tavares Pinho e Marco Antonio Galdino – ed. rev. e atual. – CEPTEL – CRESESB, Rio de Janeiro, Março/2014.
- [8] REIS, Lineu Belico dos – Geração de Energia Elétrica / Lineu Belico dos Reis – 3 ed. ver., ampl. e atual. – Baueri: Manole, 2017.
- [9] LOPEZ, R. A. Energia Solar para Produção de Eletricidade. São Paulo: Artliber, 2012.



## Métodos para análise de viabilidade de projetos voltados para redução de riscos de desastres

AFRALDIQUE, Christine de Oliveira Silva

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

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 15 Ago 2020

Revisão: 17 Ago 2020

Aprovação: 25 Ago 2020

Palavras-chave:

Projetos Urbanos

Estudo de Viabilidade

Gestão de Risco de Desastres

### Resumo:

*Eventos hidrogeológicos com proporções catastróficas são cada vez mais frequentes no Brasil e neste cenário, regiões com moradias precárias e em locais suscetíveis são alvos de projetos urbanísticos promovidos pelos municípios a fim de reduzir, principalmente, o risco de deslizamentos e inundações. Entretanto, diversas destas ações de redução de risco não são implementadas com sucesso, seja por falta de recursos, erros de detalhamento, obsolescência do projeto ou problemas de gerenciamento. Sendo assim, é primordial que o estudo de viabilidade para projetos de ações para redução de riscos no Brasil sejam construídos baseados em boas práticas existentes na gestão de projetos, para que a assertividade quanto a escolha da solução adequada para as especificidades do município seja maior. Este trabalho visa comparar dois métodos de estruturação de problemas aplicados a estudos de viabilidade: método de análise multicritério e método SODA (Strategic Options Development and Analysis), aplicados especificamente para projetos de redução de risco de desastres e discutir os benefícios do uso de cada método.*

### 1. Introdução

Em 1990, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) iniciou a identificação de aglomerados subnormais no Censo Demográfico. O Instituto os definiu como ocupações irregulares para fins de habitação em áreas urbanas, em geral caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas restritas à ocupação. No Censo Demográfico de 2010, foram estimadas 11,42 milhões de pessoas vivendo em tais condições [2].

O aumento das construções precárias aliadas ao alto risco de deslizamento de terras e inundações de muitos dos locais habitados, gerou então um aumento na frequência de registros e na grandiosidade dos desastres, podendo citar-se, por exemplo, em 2008, as enxurradas no estado de Santa Catarina, em que somente no Vale do Itajaí foram contabilizados mais de 17 mil desabrigados. [3] Cita-se ainda, em 2010, o caso do deslizamento no Morro do Bumba, no município de Niterói, com registro de 165 vítimas fatais e os casos da Região Serrana do

Rio de Janeiro em 2011, com 429 mortes na cidade de Nova Friburgo, 282 mortes em Teresópolis e 74 mortes em Petrópolis [4].

Mediante a este cenário, surgiram diversos esforços do governo federal a fim de intervir nesses locais, como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), com a Urbanização de Assentamentos Precários, e o Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários do extinto Ministério das Cidades. A partir destes investimentos repassados aos municípios muitas destes iniciaram a elaboração de seu primeiro Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) e executaram ações estruturais para a redução de risco, como estruturas de contenção, projetos de drenagem, canalização de córregos, dentre outros.

Entretanto, os dados, disponibilizados pelo extinto Ministério das Cidades, sobre alguns dos PMRRs elaborados quanto aos valores estimados para investimento em ações estruturais para redução de risco mostram-se inexequíveis para certos municípios de porte menor, e não condizentes com a realidade dos municípios em questão [5]. A tabela 1 apresenta a correlação entre as despesas totais em obras no município no corrente ano em que o PMRR foi elaborado e as estimativas de gastos com obras estruturais que o PMRR sugere retirados do site do Ministério do Desenvolvimento Regional, demonstrando a discrepância entre os valores executados pelo município e os projetados [6]. Em certos casos o município gerenciaria um orçamento, apenas para obras para redução de risco de desastres, até 170 vezes maior do que seu orçamento anual.

Nota-se ainda que existe uma problemática referente ao número de obras gerenciadas pelos municípios brasileiros que não são concluídas no prazo, ou sequer são concluídas. Através dos dados disponibilizados pelo Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi), e do estudo elaborado pela Confederação Nacional de Municípios [7], verifica-se que são mais de 8 mil obras paralisadas em todo país. Só na região

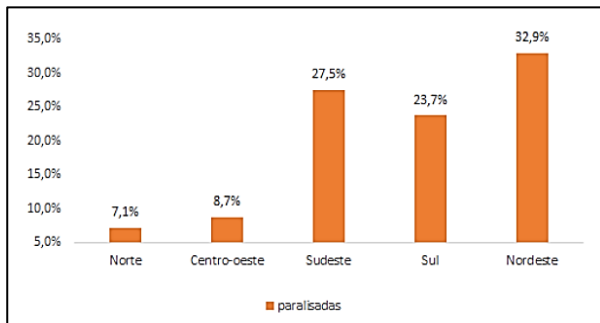
nordeste, 32,9% das obras gerenciadas pelos municípios estavam paralisadas em 2016 (Figura 2). Evidenciando-se problemas de gestão administrativa. [7]

Tabela 1 – Relação entre despesas anuais e despesas estimadas em projetos para redução de risco de desastres.

<b>Prefeituras</b>	<b>Despesas em obras e instalações no ano</b>	<b>Valores estimados em projetos pelo PMRR</b>
Aracruz	R\$ 31.784.654	R\$ 1.740.046
Belo Horizonte	R\$ 188.530.124	R\$ 70.247.997
Cabo de Santo Agostinho	R\$ 10.456.625	R\$ 12.015.908
Caeté	R\$ 4.615.658	R\$ 7.056.788
Cantagalo	R\$ 121.081	R\$ 20.719.274
Campos do Jordão	R\$ 4.486.519	R\$ 43.387.009
Caraguatatuba	R\$ 13.282.112	R\$ 667.939
Itapevi	R\$ 18.848.397	R\$ 27.925.500
Jaboatão dos Guararapes	R\$ 7.704.429	R\$ 44.761.625
Camaragibe	R\$ 6.991.868	R\$ 13.179.718
Contagem	R\$ 117.838	R\$ 9.023.804
Nova Friburgo	R\$ 7.298.629	R\$ 16.630.700
Jacareí	R\$ 7.202.730	R\$ 8.200.000
Nova Lima	R\$ 30.815.581	R\$ 1.470.009
Igarassu	R\$ 3.202.424	R\$ 4.488.477
Itapecerica da Serra	R\$ 8.147.925	R\$ 1.312.355
Maceió	R\$ 71.243.414	R\$ 56.019.744
Olinda	R\$ 7.631.184	R\$ 12.954.930
Paulista	R\$ 7.549.946	R\$ 13.016.509
Santos	R\$ 23.665.964	R\$ 8.680.610
São Lourenço da Mata	R\$ 2.283.223	R\$ 10.188.581
Cubatão	R\$ 16.832.444	R\$ 1.769.153
Belford Roxo	R\$ 14.261.832	R\$ 14.145.635
Natal	R\$ 144.651.464	R\$ 105.166.481

Fonte: SICONF [5]; BRASIL [6]

Figura 1 - Gráfico contendo a porcentagem de obras municipais paralisadas em cada região do Brasil



Fonte: CNM [7]

Segundo o PMI [8], um projeto pode ser dividido em diversas fases, dentre elas a fase de estudo de viabilidade, também chamado de business case. O business case é usado para determinar os benefícios do projeto (quantificáveis ou não) e dependendo do seu resultado, pode basear a decisão dos patrocinadores de avançar ou não na execução do projeto.

Segundo o IPMA [9], o processo de seleção de um projeto deve considerar não só o alinhamento com as necessidades e prioridades da organização, mas também as restrições como o tempo, custo ou disponibilidade de recursos. Este processo de seleção, pode resultar em cancelamento de projetos, a colocação de determinados projetos em espera, ou atribuição de prioridade mais baixa.

Olhando-se os aspectos da viabilidade de um projeto de redução de risco, os resultados pretendidos não são lucros financeiros, mas sim os benefícios diretos e indiretos à população afetada pelos desastres. Entretanto os recursos humanos e gerenciais de um município podem não ser suficientes para atender todas as oportunidades de benefícios existentes em uma comunidade. Portanto, deve-se agir de modo a decidir racionalmente quais são as alternativas mais interessantes para a administração pública, levando em conta a economicidade, melhor aproveitamento de recursos humanos, materiais ou financeiros disponíveis, o número de habitantes beneficiados e o risco que ainda estarão expostos após a execução das obras

## 2. Métodos de estudos de viabilidade

Existem diversos métodos de análise de decisões, abordados no campo da pesquisa operacional, que é a área da engenharia de produção em que se estuda a modelagem de problemas, subsidiando o processo de tomada de decisão. Estes métodos podem ser classificados, de maneira ampla, entre métodos quantitativos e métodos qualitativos. Os métodos que empregam predominantemente probabilidades subjetivas, como a análise multicritério, são chamados de métodos quantitativos, já aqueles em que predominam técnicas qualitativas são classificados como métodos qualitativos.

Para fins deste artigo, serão comparados o uso de dois métodos de estruturação de problemas aplicados ao processo de escolha de alternativas de projetos para a redução de risco de desastres, a fim de identificar os benefícios do uso de cada método. O primeiro método, AHP (*Analytic Hierarchy Process*) é considerado um método quantitativo, também chamado de método *hard*. O segundo método utilizado é o SODA (*Strategic Option Development and Analysis*), considerado um método qualitativo, também chamado de método *soft*.

### 2.1 Método AHP

A análise multicritério de apoio à decisão auxilia na tomada de decisões em que há uma grande quantidade de informações, tanto quantitativas quanto qualitativas.

O método de análise hierárquica (AHP – *Analytic Hierarchy Process*), desenvolvido pelo professor Thomas Saaty, é um método de análise multicritério criado no final dos anos 60 [10].

Geralmente o primeiro passo para o uso do método é a identificação do contexto decisório, onde são apresentados os atores envolvidos no processo e o rótulo do problema. Os atores podem ser divididos em decisores, que tomarão as decisões, os facilitadores que fornecerão as ferramentas para que a decisão aconteça, os representantes, que são apoiadores no processo da decisão e os agidos, que são a parcela de indivíduos que

sofrem as consequências da tomada de decisão.

Neste método constroem-se hierarquias de quais critérios são mais importantes para a tomada de decisão e a partir daí compara-se cada alternativa de acordo com os critérios escolhidos.

No método apresentado, a hierarquia de critérios e pesos são definidos pelos decisores, comparando-se os critérios dois a dois, e atribuindo valores a cada elemento, chegando-se a uma matriz, chamada de matriz de comparação inter-critérios par a par.

A tabela 3 apresenta a escala de valores aplicadas a cada comparação. Como exemplo para o entendimento, suponhamos a comparação entre o critério 1 e o critério 2, se o critério 1 é de importância absoluta em relação ao critério 2, este recebe o valor 9, ao fazer a comparação inversa critério 2 em relação ao critério 1, este recebe 1/9, pois teria o inverso da importância em relação ao outro.

Estes valores de comparação entre critérios compõem uma matriz. A matriz deve ser normalizada, ou seja, divide-se o valor de cada célula pelo somatório de todas as células da coluna em que se encontra.

Calcula-se então a média aritmética de cada linha dessa matriz normalizada. Esses valores serão definidos como os vetores de ponderação.

A seguir compara-se as alternativas entre si de acordo com cada critério definido. Para cada alternativa teremos um valor representativo para o critério. Por exemplo se um critério é custo, teremos um valor de custo para cada alternativa. Se o critério é área, teremos um valor de área para cada alternativa. Neste método, todos os critérios devem ser traduzidos em valores numéricos para que se consiga aplicá-lo.

Por fim, aplica-se os coeficientes de ponderação para cada critério, depois soma-se todos os valores obtidos para cada alternativa. Ao comparar os resultados, aquele com o maior valor, deverá ser a alternativa de projeto escolhida. Ao decorrer deste trabalho, o

método será aplicado de modo a esclarecer como ocorre cada passo do processo.

Tabela 2 – Escala fundamental do método AHP

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância	Contribuição idêntica
3	Fraca importância	Julgamento levemente superior
5	Forte Importância	Julgamento fortemente a favor
7	Muito forte importância	Dominância reconhecida
9	Importância absoluta	Dominância comprovada
2,4,6,8	Valores intermediários	Dúvida

Fonte: SAATY [10]

### 2.3 Método AHP aplicado a escolha de projetos de redução de risco

A

Tabela 3 apresenta a definição dos atores e a classificação de como estão envolvidos no processo decisório, para o caso dos projetos de redução de risco de desastres. Já o rótulo do problema tratado neste caso, seria a viabilidade de projetos da construção civil.

Tabela 3 – Atores do processo decisório

Atores	Envolvimento	Classificação
Prefeitura	Aqueles que formalmente detém o poder de decisão	Decisores
Equipe do projeto	Fornecer as ferramentas para estruturação do processo decisório	Facilitadores
Defesa Civil	Apoiam no processo da decisão	Representantes
População	Sofrem as consequências da tomada de decisão	Agidos

Fonte: O autor (2020)



O primeiro passo para aplicar-se o método ao caso estudado seria a definição dos critérios. Para este trabalho foram escolhidos os critérios mais utilizados pelos PMRRs [6]: o custo da obra, o nível de risco em que se encontra o local e o número de pessoas beneficiadas. A tabela 4 apresenta a matriz de comparação par a par, na qual são atribuídos os valores para cada comparação, ou seja, para este caso temos a seguinte definição: o grau de risco será aquele com importância absoluta em relação ao custo da obra e fraca importância em relação ao número de pessoas beneficiadas. Já a relação entre pessoas beneficiadas em relação ao custo da obra é de forte importância.

Tabela 4 – Matriz de comparação par a par

<b>Crítérios</b>	<b>Custo da obra</b>	<b>Nível de Risco</b>	<b>Pessoas beneficiadas</b>
Custo da obra	1	1/9	1/5
Nível de risco	9	1	3
Pessoas beneficiadas	5	1/3	1
Somatório da coluna	15	1,44	4,2

Fonte: O autor (2020)

A partir da matriz de comparação par a par, desenvolve-se a matriz normalizada, com o valor de cada célula dividido pelo somatório da coluna em que se encontra.

Tabela 5 – Matriz normalizada

<b>Crítérios</b>	<b>Custo da obra</b>	<b>Nível de Risco</b>	<b>Pessoas beneficiadas</b>
Custo da obra	0,07	0,08	0,05
Nível de risco	0,60	0,69	0,71
Pessoas beneficiadas	0,33	0,23	0,24

Fonte: O autor (2020)

Os vetores de prioridade são determinados pela média aritmética de cada linha. O critério com maior valor de vetor de ponderação é considerado o 1º colocado, ou seja, seria o critério mais importante.

Tabela 6 – Vetores de ponderação

<b>Crítérios</b>	<b>Vetores de ponderação</b>	<b>Classificação dos critérios</b>
Custo da obra	0,06	3º
Nível de risco	0,67	1º
Pessoas beneficiadas	0,27	2º

Fonte: O autor (2020)

A partir dos vetores de prioridade, vemos a preponderância do critério do nível de risco em relação aos outros, assim como idealizado na matriz de comparação.

A partir deste momento, começa-se a análise de acordo com as alternativas de projeto apresentadas.

Para fins de exemplo, suponha-se que tivéssemos duas alternativas A e B de projetos para regiões diferentes. A alternativa A possui o triplo de custos da alternativa B, na alternativa A atende-se uma região com o risco 2 vezes maior que o risco da região da alternativa B e a alternativa A beneficiará 1/3 do número de pessoas que a alternativa B atenderá. Dessa forma, teríamos as matrizes das tabela 8, 9 e 10, uma para cada critério.

Os vetores de prioridade das alternativas são definidos como a média aritmética das linhas da matriz normalizada.

Tabela 7 – Matriz par a par – critério de custo

<b>Alternativas</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Vetores de prioridade</b>
A	1	1/3	0,25
B	3	1	0,75
Total	4	1,33	1

Fonte: O autor (2020)

Tabela 8 – Matriz par a par – critério de risco

Alternativas	A	B	Vetores de prioridade
A	1	2	0,666
B	1/2	1	0,333
Total	1,5	3	1

Fonte: O autor (2020)

Tabela 9 – Matriz par a par – critério de pessoas beneficiadas

Alternativas	A	B	Vetores de prioridade
A	1	1/3	0,25
B	3	1	0,75
Total	4	1,33	1

Fonte: O autor (2020)

Enfim, chega-se ao resultado, através do cálculo da média ponderada para cada alternativa, como apresentado na tabela 10. O coeficientes de ponderação estão entre parênteses no título de cada coluna.

Sendo assim temos as seguintes médias ponderadas:

$$A = 0,25 \times 0,06 + 0,67 \times 0,67 + 0,25 \times 0,27$$

$$B = 0,75 \times 0,06 + 0,33 \times 0,67 + 0,75 \times 0,27$$

Tabela 10 – Resultado da ponderação dos critérios

Alternativas	Custo da obra	Nível de Risco	Pessoas beneficiadas	Média ponderada
A	0,25	0,67	0,25	0,52
B	0,75	0,33	0,75	0,47
Ponderação	0,06	0,67	0,27	x

Fonte: O autor (2020)

A partir deste momento, a decisão seria clara: a escolha da alternativa A em detrimento da alternativa B.

## 2.3 Método SODA

O método SODA (*Strategic Option Development and Analysis*) foi desenvolvido por Eden e Ackermann [11] e seu objetivo é modelar um problema ou situação através da elaboração de um mapa cognitivo.

O mapa cognitivo é uma forma de representar a linha de raciocínio de um indivíduo para definir uma determinada situação. Segundo Eden e Ackermann [11], o mapa cognitivo pode ser definido como uma rede de ideias definidas por setas.

Para a estruturação do problema é preciso determinar os objetivos fundamentais e o contexto de decisão. Segundo Kenney [12], há duas maneiras de determinar os objetivos fundamentais para a estruturação do problema: a estruturação baseada na característica das alternativas e a estruturação baseada nos valores dos decisores. Sendo a primeira focada nas alternativas para o problema e a outra focada no indivíduo que estrutura o problema.

A ideia de um método soft, como o SODA, é envolver diversos decisores, com percepções e objetivos diferentes, e compreender e interpretar a visão de cada um diante do problema. Este processo é feito, assim como no método anterior, pelo facilitador.

A aplicação usual de SODA é feita através de entrevistas. O facilitador deve construir o mapa cognitivo através das próprias palavras do entrevistado. Isso deve acontecer de forma interativa, ou seja, deve haver troca de ideias e constante comunicação entre entrevistador e entrevistado. Além disso, o consultor deve conduzir a entrevista de forma que em certo momento, as ideias conduzam o mapa para ações a serem tomadas.

Por fim, o facilitador irá fundir todos os mapas dos entrevistados em apenas um, que será denominado mapa estratégico. Com a contribuição de diversos indivíduos com visões e perspectivas diferentes, o mapa será a base para uma reunião com todos os membros participantes do processo, chamado de SODA *workshop*, assim as questões serão discutidas, chegando-se as ações a serem implementadas.

Ao final do processo, cada membro do grupo deverá possuir uma maior compreensão do problema, além disso poderá perceber as diversas perspectivas que surgiram através do contato com as visões dos outros indivíduos.

A seguir, será reproduzido um exemplo de mapa cognitivo disposto em Corrêa [13], no qual o problema em questão é o desejo de um empreendedor de investir em um novo projeto, sem saber qual seria o melhor empreendimento.

O problema é definido como: desejo escolher um bom negócio. O passo seguinte do processo seria escolher a alternativa oposta ao sugerido, que no caso obteve-se a seguinte resposta: investir em um projeto inadequado aos meus interesses.

Tem-se então a seguinte construção: desejo escolher um bom negócio ao invés de investir em um projeto inadequado aos meus interesses.

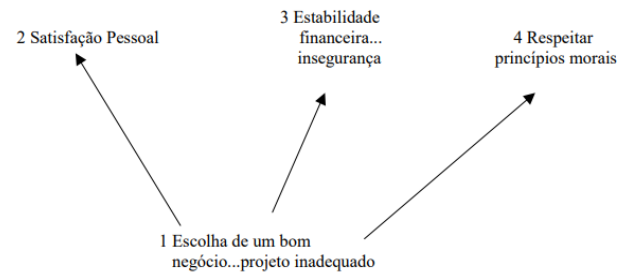
No momento da construção pode-se utilizar no mapa a seguinte formação: “escolher um bom negócio... projeto inadequado”. Os três pontos geralmente são interpretados como a oposição de ideias no processo da construção do mapa cognitivo.

Seguindo com o processo, o papel do entrevistador seria realizar perguntas de modo a descobrir por que o entrevistado deseja escolher um bom negócio ao invés de investir em projetos inadequados. No caso ilustrado, obteve-se as seguintes respostas:

- 1 A escolha de um bom negócio vai me proporcionar satisfação pessoal com o trabalho;
- 2 Obterei estabilidade financeira ao invés de insegurança em relação a fatores econômicos;
- 3 Desejo investir em um negócio que respeite meus princípios morais.

A partir destas respostas, obteve-se o mapa cognitivo da figura 2.

Figura 2 – Exemplo de mapa cognitivo



Fonte: Corrêa [13]

Em complementação ao exemplo dado, salienta-se que seria possível desenvolver este mapa cognitivo até que se chegasse a conclusão de quais projetos atenderiam aos critérios: satisfação pessoal, estabilidade financeira, respeito aos princípios morais. Esta conclusão, para o caso deste exemplo seria, então a forma de resolver o problema.

#### 2.4. Método SODA aplicado a escolha de projetos de redução de risco de desastres

Para a aplicação do método SODA a escolha de alternativa de projetos de redução de risco de desastres, deve-se primeiro definir o problema, que seria, por exemplo: sucesso no projeto de redução do risco de desastres A.

A alternativa oposta ao sugerido seria, por exemplo: projeto A não atender as expectativas.

No caso do método SODA, por este ser subjetivo e voltado para a vivência do indivíduo, a partir deste momento poderia se obter diversas ramificações no mapa, dependendo da pessoa entrevistada. O entrevistador precisaria conduzir as entrevistas de modo que cada indivíduo apresentasse, de acordo com a sua perspectiva, as consequências que levariam ao sucesso do projeto A e as que levariam ao fracasso.

Por exemplo, um indivíduo especialista em assistência social, poderia desenvolver seu mapa, com foco voltado ao bem estar físico, psicológico e social da população. Já um engenheiro ou geólogo, por ser especialista em outras áreas do conhecimento, poderia focar nas questões relacionadas ao gerenciamento do risco do desastres na região, representantes da prefeitura poderiam focar seus mapas

cognitivos em questões como o custo do projeto e a viabilidade da equipe gerenciá-lo.

Quanto maior a diversidade do grupo entrevistado, maiores seriam as perspectivas dadas ao problema, dependendo da área do conhecimento de cada indivíduo. Isso contribuiria com a complexidade do mapa estratégico elaborado e a qualidade da tomada de decisão.

Na etapa do *workshop*, onde o debate seria encorajado, o facilitador poderia, por exemplo, expandir os mapas, a medida que as discussões se desenvolvessem, até que por fim se chegasse à uma conclusão se o projeto deveria prosseguir ou não.

### 3. Considerações finais

Este trabalho teve como por objetivo a comparação entre dois métodos de estruturação de problemas voltados para a escolha de alternativas de projetos para redução de risco de desastres.

Através da apresentação dos dois métodos pretendeu-se apresentar as oportunidades de aplicação dos métodos de estruturação de problemas, tanto quantitativas quanto qualitativas de forma a otimizar a tomada de decisão de prefeituras.

O uso destes métodos trazem diversos benefícios, dentre eles, a formalização da tomada de decisão, a sistematização do processo de escolha de alternativas e a possibilidade de enriquecer a tomada de decisão com diversos critérios.

Em relação a formalização da tomada de decisão, entende-se que como um dos princípios da administração pública é a publicidade, o processo ajudaria a esclarecer a todos os interessados quais foram os critérios utilizados e em que foi baseada a escolha do projeto.

A sistematização do processo de escolha de alternativas, seria interessante para que a eficiência seja alcançada, não havendo espaços para desvios no processo e contribuindo para a celeridade e qualidade.

O enriquecimento com diversos critérios pode ser benéfico, pois um projeto de redução de risco não se resume a benefícios financeiros, mas engloba diversos aspectos humanos e ambientais.

Considerando o método AHP, percebe-se que o método tem como característica a modelagem matemática do problema, diminuindo-se a subjetividade dos critérios e buscando a solução ótima. O método AHP permite também a comparação entre critérios, mesmo que tenham unidades de medidas diferentes, por exemplo a comparação de custos e número de pessoas beneficiadas. Entretanto, a abordagem matemática limita a diversidade de critérios, pois só poderiam ser aplicados àqueles que podem ser traduzidos de forma numérica.

Já o método SODA, tem como foco a construção social das decisões e ações, ao invés de representar matematicamente um problema. Este método gera um debate, e o produto ao invés de ser apenas a recomendação direta de uma alternativa, promoveria também a aprendizagem de ambas as partes. É importante em projetos de redução e risco de desastres que sejam promovidos debates abertos, nos quais não só os decisores tenham participação, mas que a população também seja representada, trazendo sua visão de mundo, interesses e experiências de vida. As limitações seriam a complexidade do método, que pode levar ao prolongamento do processo por horas, caso o consenso para a escolha de uma alternativa não esteja claro.

Enquanto o AHP promove uma visão única e objetiva da realidade, o método SODA apresenta a multiplicidade de perspectivas de cada indivíduo. Comparando-se ambos os métodos, percebe-se que o AHP traz limitações em relação ao tipo de critério que pode ser usado, já o SODA, apesar de não apresentar tais limitações pode ser considerado um processo com margens para subjetividade da escolha.

Geralmente, métodos quantitativos são utilizados nos PMRRs, de forma a hierarquizar qual será a ordem de prioridade dos projetos a serem executados [6]. Entretanto, entende-se

que existem nuances do gerenciamento de risco que não podem ser traduzidas numericamente, tais como, a vulnerabilidade social de uma população, os impactos do projeto para o meio ambiente, dentre outros.

Os métodos qualitativos e quantitativos não necessariamente precisam ser excludentes. No caso da escolha de alternativas de projetos de redução de risco, a aplicação de ambos os métodos como complementares poderiam trazer bons resultados. Por exemplo, uma discussão produzida pelo método SODA pode ter como embasamento os resultados obtidos no método AHP.

#### 4. Referências

- [1] ROSSATO, R. Cidades Brasileiras: A urbanização Patológica, Ciência & Ambiente, IV, 1993 23-32.
- [2] IBGE. Censo de 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/2098-np-censo-demografico/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9678&t=publicacoes>> Acesso em: 03 fev. 2020.
- [3] CEPED/UFSC. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012. Volume Santa Catarina. 2º ed. revisada e ampliada. Florianópolis, 2013.
- [4] MACEDO, E.S, MARTINS, P.P.D. “Análise do Banco de Dados de Mortes por Deslizamentos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. 2015.
- [5] SICONF. Tesouro Nacional. Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Disponível em: <[https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta\\_finbra/finbra\\_list.jsf](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf)> Acesso em 03 fev. 2020.
- [6] BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Planos Municipais de Redução de Risco. Disponível em: <<https://www.mdr.gov.br/desenvolvimento-regional-e-urbano/acoes-e-programas-sndru/prevencao-de-riscos/136-secretaria-nacional-de-programas-urbanos/prevencao-e-erradicacao-de-riscos/1873-planos-municipais-de-reducao-de-riscos>> Acesso em: 04 fev. 2020.
- [7] CNM. Confederação Nacional de Municípios. Obras paradas cruzamento de base de dados de contratos de repasse CEF e Restos a Pagar Siafi. Brasília, 2017.
- [8] PMI. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). Project Management Institute, 6 ed., Newton Square, 2017.
- [9] IPMA. A global standard for project, programme and portfolio management competences. International Project Management Association, 4 ed, Zurich, 2015.
- [10] SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. N. York, USA: McGraw-Hill, 1980.
- [11] EDEN, C.; ACKERMANN, F. Soda – The Principles. Rational analysis for a problematic world revisited. 2a ed. Chinchester, John Wiley & Sons, Ltd., 2001.
- [12] KENNEY, R. L. Value focused thinking: a path to creative decision making. Havard University Press, Cambridge, 1992.
- [13] CORRÊA, E. C. Construção de um modelo multicritério de apoio ao processo decisório. Dissertação – Programa de pós-graduação em engenharia de produção, UFSC, Florianópolis, 1996.



## Gestão e Gerenciamento de Projeto Internacional – implementação de programa de treinamento de equipe global

FONSECA, Ana Paula

Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 15 Ago 2020

Revisão: 17 Ago 2020

Aprovação: 25 Ago 2020

Palavras-chave:

Projeto Internacional

Gestão do Escopo

Gestão de Stakeholders

### Resumo:

*O gerenciamento de projetos internacionais é complexo e dinâmico devido a vários fatores como cada organização seguir sua própria agenda, diversas culturas estarem envolvidas em um objetivo comum, diferentes fusos horários que comprometem a plena comunicação e as diversas leis e regulações vigentes nos países. Este trabalho discute estratégias e técnicas para realizar a gestão de treinamento de equipe na empresa multinacional CIDP (Centre International de Développement Pharmaceutique), empresa que está presente em 5 países, cada um em um continente diferente. Os pontos abordados são o gerenciamento do escopo do projeto, gerenciamento dos stakeholders e controle/monitoria do projeto. Abordando esses três grandes processos, é possível tornar o projeto uma oportunidade de desenvolvimento dos funcionários e de melhor atingir os resultados entregues por todas equipes. As empresas precisam reter e desenvolver seus talentos, pois evitando a rotatividade, evita-se a perda de conhecimento adquirido, perda de expertise, o que ocasiona em flutuações nas características dos produtos desenvolvidos. Empresas que desenvolvem pessoas conseguem ser ambiente fértil de inovação, qualidade e melhoria contínua, já que o colaborador consegue perceber na prática que o seu trabalho gera resultados positivos não só para si, como também para todos ao redor. Essa troca de informações não somente agrega valor ao negócio, já que o produto final tenderá a ser mais padronizado, como também torna os funcionários verdadeiros cidadãos globais, com conhecimento mais aprofundado em diferentes culturas e costumes, construindo um espírito de equipe mais sólido e engajador.*

### 1. Introdução

No ambiente de negócios altamente competitivo e global observado atualmente, os gerentes de projeto enfrentam desafios muito diferentes daqueles encontrados em um passado recente. Historicamente, a gestão de projetos tem suas raízes nas indústrias aeroespacial e de construção. Com o decorrer do tempo, as metodologias e aprendizados

usados nessas duas áreas foram sendo usadas de forma adaptada nas mais diversas áreas do mundo corporativo, devido ao crescimento no número de projetos grandes e complexos. Para atingir os objetivos estipulados, maior planejamento, organização e comunicação foram se mostrando cada vez mais necessários.

As empresas multinacionais, conhecidas por desenvolver tais projetos complexos e

extensos (tanto em tempo quanto em território geográfico) estão cada vez mais difundidas e estabelecidas pelo globo. Porém, ainda há desafios que não foram solucionados plenamente, como ter funcionários bem-sucedidos e, mais importante, como treinar seus funcionários, deixando-os seguros de sua capacitação, torná-los um recurso útil, possibilitando retenção de funcionários e criando uma identidade e cultura de empresa bem sucedida, com equipes sólidas.

Um projeto é um trabalho direcionado que visa atingir metas específicas dentro de um orçamento e cronograma definidos. Um projeto internacional é um projeto que envolve vários locais, entidades, organizações e unidades de negócios [1]. Seus maiores desafios incluem diferenças culturais e sociais entre os países envolvidos, línguas, práticas religiosas, infraestruturas, fusos horários e os hábitos diários. Tendo em vista tudo isso, torna-se evidente que gerenciar projetos internacionais é mais complexo e requer metodologias e ferramentas que auxiliem no planejamento, controle e execução das atividades, a fim de obter os resultados esperados, com alta qualidade.

O PMI (Project Management Institute) oferece, através do PMBOK [2], ferramentas que tornam o gerenciamento de projetos mais eficientes e passíveis de controle e monitoramento. Esse trabalho abordará o estudo de caso do projeto de implementação e melhoria de treinamentos em condução de estudos clínicos na CIDP Brasil, Índia, Ilhas Maurícios, Romênia e Singapura.

## 2. Gerenciamento do escopo

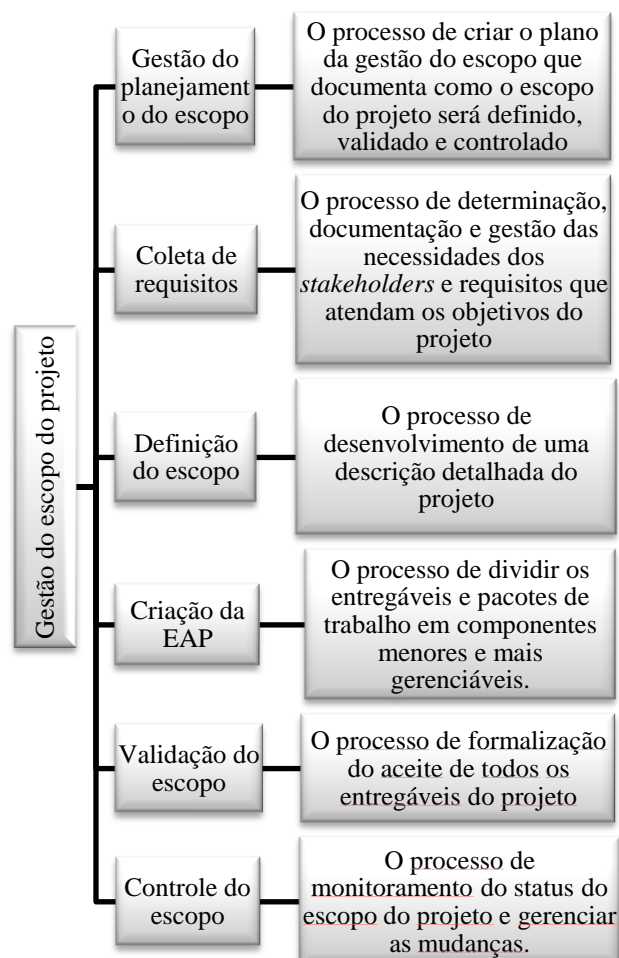
Como descrito anteriormente, projetos internacionais são mais complexos para gerenciar do que aqueles completamente locais. É de suma importância a habilidade de definir claramente o escopo, além de documentá-lo em várias línguas – já que não são absolutamente todos os *stakeholders* fluentes em inglês.

O termo de abertura do projeto é o documento de entrada, o qual proverá informações cruciais como o título do projeto,

a nomeação do gerente de projeto, data de início e término, nome do principal *sponsor*, o principal objetivo do projeto, alguns riscos levantados antes de análise aprofundada, premissas, restrições, orçamento e principais *milestones*. Ele é de absoluta importância para servir como limite, a fim de que prazos não sejam perdidos, erros não sejam cometidos e o orçamento extrapole o determinado pelo *sponsor*.

Ao construir a gestão do escopo do projeto (descrito na figura 1), é preciso considerar o risco de diferentes pessoas de diferentes países entenderem uma mesma informação de maneiras distintas. Por isso, a definição do escopo é muito importante, precisando contar com a participação dos principais *stakeholders* e contar com uma estratégia eficaz para comunicação e divulgação, a fim de garantir alto engajamento das partes interessadas.

Figura 1: Componentes essenciais para Gestão do Escopo



Fonte: adaptado de Mindgenius [3]

A coleta dos requisitos já é um processo que pode ser usado para conseguir engajamento dos *stakeholders*, já que permite a participação de pessoas que se interessem pelo tema, não somente um grupo seletivo de pessoas. É fundamental coletar informações tanto dos gestores quanto dos analistas, a fim de entender as maiores forças da empresa e seus maiores desafios a serem superados com esse projeto, garantindo assim que os requisitos são verossímeis com a realidade da empresa e que eles são possíveis de serem respeitados, gerando um retorno positivo para o projeto.

Dentro do gerenciamento do escopo, é criada a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) é uma técnica comumente usada para entrar em um nível maior de detalhamento de cada parte do escopo do projeto, usando uma estrutura hierárquica em árvore. Ela precisa ser muito bem escrita e divulgada, para que todos os envolvidos conheçam cada atividade do projeto e tenham o conhecimento do todo, tornando a equipe alinhada ao objetivo do projeto.

Os dois primeiros níveis da EAP possuem um conjunto de resultados planejados que representam todo escopo do projeto. Em cada nível posterior, os derivados de um nó superior representam todo o escopo de seu nó pai. Uma EAP bem construída descreve resultados planejados e não ações planejadas. Os resultados são os fins desejados do projeto e podem ser previstos com precisão; as ações compreendem o plano do projeto e podem ser difíceis de prever com precisão. Uma EAP bem escrita facilita a atribuição de qualquer atividade de projeto a um - e apenas um - elemento no fim da EAP [4].

Um dos princípios do desenho da EAP mais importantes é chamado de Regra 100%. O *Practice Standard for Work Breakdown Structures*, publicado pelo Project Management Institute (PMI) define a regra 100% da seguinte forma:

*A regra 100%...afirma que a WBS inclui 100% do trabalho definido pelo o escopo do projeto e captura todas as entregas - internas, externas, provisórias - em termos do trabalho a ser concluído, incluindo o gerenciamento do projeto. [2]*

Dessa forma, é possível ter uma compreensão mais visual não só do total do projeto, como também de cada pacote de trabalho necessário para atingir os resultados desejados. Com o dicionário da EAP, torna-se possível todas as partes interessadas esclarecerem de forma simples e eficiente o âmbito do trabalho de cada pacote da EAP, evitando que trabalhos desnecessários e/ou fora do escopo sejam feitos – consumindo recursos materiais e humanos, além de tempo.

Adotando um modelo de gestão do projeto no qual as partes interessadas participam efetivamente da construção do escopo do projeto através de sessões de *brainstorming*, planejadas e bem coordenadas, torna-se possível o aumento do escopo, ou mudanças não controladas no escopo de um projeto. É uma tendência do projeto incluir mais tarefas do que as especificadas originalmente, o que geralmente leva a custos mais altos do que o planejado e a uma extensão da data de término do projeto. A vantagem disso é uma maior qualidade no escopo, abordando ideias e soluções mais complexas e efetivas. A desvantagem é aumentar a complexidade no projeto, tanto em Gestão do Escopo quanto Gestão dos *Stakeholders*, já que os resultados dos *brainstorms* em cada país precisam ser avaliados e confrontados entre si, a fim de entender quais são as ideias mais orientadas ao resultado final.

Para controlar o escopo, é necessário documentar as mudanças através do Formulário de Solicitação de Mudança de Projeto. Este é um formulário usado para registrar qualquer solicitação de mudança no escopo do projeto por parte de qualquer *stakeholder*, especialmente o *sponsor* ou beneficiários. Ele registra: a justificativa para a mudança, a pessoa que solicitou a mudança, a data e a justificativa de porque a mudança é necessária.

A análise de mudança de escopo é feita para determinar o impacto da mudança no projeto. Em alguns casos a mudança pode ser uma nova atividade em substituição a outra atividade sem impacto no cronograma ou orçamento, em outros casos é a adição de atividades que irão aumentar o orçamento do projeto e alongar o cronograma. Nenhuma



mudança deve ser incluída na declaração de escopo ou na EAP, a menos que uma análise seja feita e uma aprovação seja obtida.

A aprovação da mudança de escopo precisa ser realizada pelas principais partes interessadas: isso inclui o *sponsor*, para mudanças que afetarão o orçamento ou cronograma, a gestão da organização - para mudanças que afetem as estratégias, metodologias ou abordagens que a organização identificou para o projeto; e os beneficiários das mudanças que possam afetar os acordos iniciais ou expectativas do que eles precisam do projeto. Todas as mudanças devem ser aprovadas antes que qualquer trabalho seja iniciado.

Assim que a mudança for aprovada, o projeto deve ser atualizado para todos os planos relevantes, incluindo o cronograma, o orçamento, a declaração de escopo, o *logframe* e a EAP. A não atualização dessas informações pode fazer com que a mudança não seja reconhecida ou as ações necessárias para implementá-la sejam feitas.

Depois que todos os planos forem atualizados, o gerente do projeto precisa comunicar à equipe do projeto, aos *stakeholders* e à gestão as mudanças suas implicações no projeto. O escopo da comunicação dependerá da importância da mudança.

Um componente importante do gerenciamento do escopo é o plano de controle de mudança do escopo, que especifica o processo para: enviar qualquer mudança ao escopo do projeto, identificar as pessoas com responsabilidade para aprovar as mudanças e a função do gerente para avaliar as implicações no cronograma e no orçamento das mudanças solicitadas.

### 3. Gerenciamento de Stakeholders

Os *stakeholders* do projeto são aquelas pessoas e grupos afetados pelo projeto ou em uma posição de influenciá-lo [5] mesmo que eles tenham ou não um papel oficial no projeto [6].

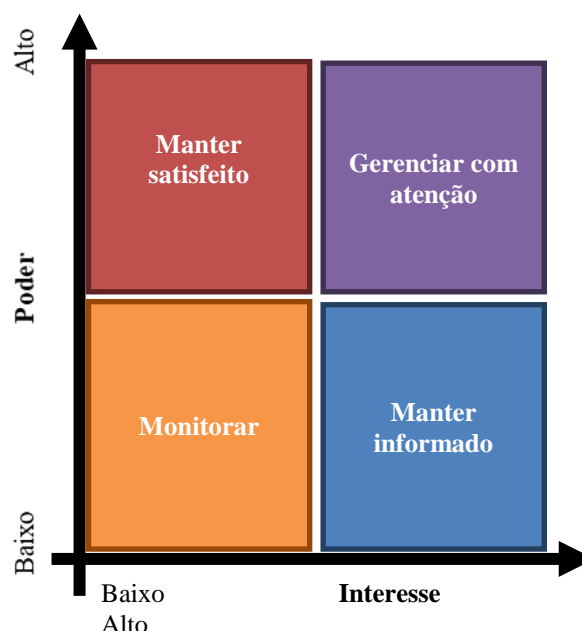
O gerenciamento de projeto precisa

atender as necessidades e expectativas dos *stakeholders*, além dos requisitos identificados e não identificados.

Para realizar a gestão dos *stakeholders*, primeiramente, é de suma importância realizar a identificação dos principais *stakeholders*. Em um contexto de empresa multinacional, deve-se buscar o auxílio dos diretores locais para tal, entrevistando-os.

Após identificá-los, é necessário realizar uma análise qualitativa, buscando entender quanto poder e interesse no projeto de treinamento tais *stakeholders* possuem [7].

Figura 1: Gerenciando Stakeholders - Poder x Interesse



Fonte: Eli Rodrigues [8]

Como mostrado na Figura 2, aqueles que tem alto poder hierárquico e alto interesse no projeto são os promotores. Essas pessoas precisam ser gerenciadas com atenção, de perto, já que poder ser aliados e ajudar a enfrentar desafios ao longo do projeto. No contexto de empresa multinacional, representantes desse grupo são o *sponsor* e diretores regionais.

O grupo de *stakeholders* com alto poder, mas baixo interesse representa chefes de departamentos que não serão impactados pelos treinamentos do presente projeto. Uma opção de estratégia é mostrar para esse grupo como eles também podem ser beneficiados ao contar

com profissionais bem treinados dos setores vizinhos, recebendo suporte e tendo processos agilizados e mais integrados. Esse grupo precisa estar satisfeito com o projeto, para não gerar ruídos e intervenções de caráter negativo.

*Stakeholders* com baixo poder e baixo interesse, também considerados “apáticos” ao projeto requerem apenas monitoramento. Não devem ser silenciados nem restringidos de informações não sensíveis, mas sim monitorados para caso mudem de posição na matriz Poder x Interesse.

Por último, há a categoria dos *stakeholders* com baixo poder, mas alto interesse. Essas pessoas devem ser ouvidas pois podem prover inúmeras ideias de qualidade e inovadoras. Nessa categoria encontram-se justamente os colaboradores que serão treinados e os treinadores. No cenário de treinamento multinacional, enfrentamos uma maior complexidade nessa categoria pois é preciso criar um plano de comunicação eficaz para não só informar e engajar essas pessoas, como também fazer com que as ideias delas cheguem até o gerente de projetos. Uma estratégia simples, mas eficaz para garantir o engajamento e sensação de pertencimento dessas pessoas é solicitar ao CEO ou presidente da empresa uma curta palestra focando na importância do aprendizado e do trabalho feito por cada um da empresa. Isso traz contexto, motivação e faz com que os colaboradores de hierarquias posteriores se sintam componentes fundamentais da empresa, vejam que o trabalho executado impacta a nível global e garante perenidade do negócio. Após esse evento, chefes locais podem conduzir sessões de brainstorm também curtas para colher ideias e inovações oriundas desses *stakeholders*, registrando os resultados da reunião e enviando ao gerente do projeto. Esse por sua vez, tem o dever de manter uma comunicação fácil e clara com esses *stakeholders*, mantendo-os informados sobre o progresso e atividades do projeto.

O engajamento dos treinadores também é de fundamental importância. É necessário mantê-los não só informados, como também agendar reuniões quinzenais para que

informações não sejam perdidas ou deturpadas. É necessário que eles compreendam que como o treinamento é padronizado internacionalmente, não é possível determinar uma única metodologia de ensino, porém, os resultados do treinamento precisam ser exatamente os mesmos. Como exemplo, um treinamento ministrado de forma mais informal e com linguagem humorística pode ser determinante para o engajamento da equipe Brasil, mas pode ser visto como inapropriada e sem significativa importância por colaboradores de Singapura, onde as pessoas são mais sóbrias. Por isso, impor uma única metodologia não é o melhor caminho, mas é fundamental garantir que todas as filiais entreguem um mesmo padrão de qualidade e conhecimento nos produtos que criam.

Outro ponto de desenvolvimento no gerenciamento dos *stakeholders* é a oportunidade do intercâmbio cultural. Treinadores e treinados podem ter reuniões mensais para trocar experiências e conhecimentos, sendo essas registradas pelos líderes locais para fins de desenvolvimento das lições aprendidas. Essas reuniões são absolutamente viáveis em ambiente virtual, trazendo maior integração entre as filiais, trocas de conhecimento e maior engajamento dos colaboradores. Essa estratégia tem como dificuldade os diferentes fusos horários dos países, então o cronograma precisa ser ajustado tendo em vista esse ponto. Os registros de tais reuniões alimentam o processo de monitoria e controle do projeto, que será discutido posteriormente, nesse artigo.

Para sustentar tal complexidade de gestão de *stakeholders* será necessário pontos focais em cada país. Eles ainda serão subordinados ao gerente de projetos, mas irão ministrar os treinamentos de acordo com o determinado no escopo, registrando os acontecimentos e provendo feedback constante ao gerente de projetos. A comunicação com esses pontos focais precisa ser por reuniões semanais mais *e-mails* porque eles serão os representantes do gerente do projeto em cada filial, garantindo que o escopo está sendo cumprido dentro do cronograma e orçamento planejados.

#### 4. Controle e Monitoria

O processo de controle e monitoria do projeto é fundamental para garantir que todas as informações do projeto estão sendo colhidas e que os demais processos do projeto estão de acordo com o planejado.

Como documentos de entrada temos:

- Plano de gerenciamento do projeto;
- Documentos do projeto;
- Informações sobre o desempenho do trabalho;
- Acordos;
- Fatores ambientais da empresa.

Como ferramentas, temos:

- Opinião especializada
- Análise de dados
- Tomada de decisão
- Reuniões

E as saídas são:

- Relatórios de desempenho do trabalho
- Solicitações de mudança
- Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
- Atualizações de documentos do projeto
- Ativos de processos organizacionais, de acordo com o PMI [2].

O plano de gerenciamento do projeto precisa ser consultado sempre que necessário, a fim de não desviar do acordado com o *sponsor*. Nele está descrita a ação a ser tomada frente a diversas situações do projeto (caso o cronograma esteja atrasado, como realocar recursos, como se comunicar com fornecedores, dentre outras).

Os documentos do projeto precisam estar disponíveis em local de fácil acesso para o patrocinador. Alguns documentos (como EAP, análise de riscos, cronograma) poderão ser disponibilizados para diferentes *stakeholders*, afinal, eles são necessários para que sejam construídos os registros das reuniões, ideias, desafios, expectativas e resultados alcançados por eles, sempre tendo os limites dos projetos

em vista para tal redação.

Mudanças podem ser solicitadas a qualquer momento por qualquer *stakeholder* que preencha o formulário de solicitação da mudança. Abrir essa solicitação para todos as partes interessadas contribui na melhoria contínua, além de tornar o projeto mais colaborativo e com soluções mais ricas e complexas. Por outro lado, contribui no empoderamento do colaborador, que se sentirá atuante no projeto.

A análise dos dados gerados após os treinamentos pode indicar a qualidade não só do projeto em si como também das implementações das mudanças. Ter controle sobre os resultados desde o início alimenta a análise, proporcionando a oportunidade de mensurar o impacto das mudanças e se elas são positivas ou negativas para o projeto. Por exemplo: o primeiro treinamento previsto no projeto é de um equipamento que mede a oleosidade da pele. Logo após esse primeiro treinamento, os treinados executarão essa técnica na prática. Os dados gerados já podem ser colhidos, analisados qualitativamente e, caso não estejam coerentes e apresentando baixo desvio padrão por triplicata, uma mudança pode ser levantada, analisada, julgada e implementada, tendo o potencial de melhorar o treinamento e melhorar os resultados adquiridos. Por isso, a etapa de controle e monitoria deve ser performada ao longo do projeto, desde a sua concepção até seu encerramento.

Reunião é uma das melhores ferramentas para troca de informações e aprendizagem. Ela precisará ocorrer não só com os pontos focais de cada país, como também com os treinadores e treinados, apenas com frequências diferentes. A reunião é mais pessoal e efetiva que e-mails e pôsteres, já que a resposta e o desenvolvimento do assunto são em tempo real. Por isso, as reuniões precisam ser documentadas, registradas, para garantir que as informações mais importantes sejam usadas para melhorias e acompanhamento do projeto. Durante essas reuniões todos as partes interessadas precisam se sentir seguras para emitir opiniões, sempre respeitando a opinião e vivência das pessoas. A cultura da melhoria

contínua e do poder de ajudar o negócio precisa não ser somente dita como vivida ao longo do projeto. Os treinadores não precisam ser vistos como detentores absolutos do conhecimento, mas sim, como facilitadores das trocas de conhecimentos. Isso gera um maior pensamento crítico em cima do trabalho executado, possibilitando um aprendizado mais sólido e desempenho mais consciente do trabalho aprendido, mesmo após o encerramento do projeto. Durante essas reuniões, as lições aprendidas precisam ser levantadas e documentadas. Elas são de fundamental importância para os próximos projetos, podendo torná-los mais eficientes e menos custosos.

É dever do gerente do projeto realizar esse registro e divulgar, de forma eficiente e clara, para os stakeholders com maior interesse e participação no projeto.

## 5. Discussão e Conclusão

A gestão de projetos internacionais, apesar de complexa, pode trazer benefícios de longo prazo para o negócio. Desenvolver pessoas e equipes torna os resultados melhores, com maior qualidade e oferece ao colaborador uma ótima oportunidade de aprendizado e desenvolvimento profissional.

No começo do projeto, quando o termo de abertura é redigido pelo *sponsor*, precisa-se já ter o conhecimento de qual será o limite do projeto, ou seja, qual o principal objetivo [9]. Sendo unificar os treinamentos e desenvolver as equipes globais, pode-se prosseguir para a determinação das premissas, restrições, orçamento inicial, prazos, marcos e nomeação do gerente desse projeto.

A gestão do escopo tende a ser mais desafiadora à medida que permitimos uma participação significativa de vários *stakeholders*, ajudando a definir as maiores necessidades e desafios a serem superados com esse projeto. Por isso, faz-se necessário muita organização e planejamento, entrevistando colaboradores antigos e novos da empresa, registrando os maiores pontos de melhoria e as maiores forças presentes na empresa [10].

A definição do escopo precisará ser divulgada a todos os envolvidos, a fim de promover um maior foco no objetivo maior ao invés de inserir tempo e recurso em pontos fora do projeto. Para tal, a construção da EAP e de seu dicionário faz-se fundamental, uma vez que esse material torna fácil a compreensão das atividades a serem desempenhadas e resultados almejados. Isso é muito importante porque em âmbito internacional, a diferença de cultura e língua pode comprometer o entendimento de uma mesma atividade, gerando o risco de obter-se resultados diferentes entre países.

A gestão dos *stakeholders* precisa ser feita de tal maneira a identificar as partes interessadas nesse projeto e contar com a colaboração delas para o sucesso do projeto. As empresas precisam reter e desenvolver seus talentos, pois evitando a rotatividade, evita-se a perda de conhecimento adquirido, perda de *expertise*, o que ocasiona em flutuações nas características dos produtos desenvolvidos. Empresas que desenvolvem pessoas conseguem ser ambiente fértil de inovação, qualidade e melhoria contínua, já que o colaborador consegue perceber na prática que o seu trabalho gera resultados positivos não só para si, como também para todos ao redor.

O treinamento das equipes é uma oportunidade ótima para que o colaborador perceba o impacto de seu trabalho no mundo, adquira conhecimento e seja desafiado a aprender e executar procedimentos diversos. Isso torna o ambiente de trabalho dinâmico e estimulante. Além disso, é interessante usar esse projeto para promover um intercâmbio cultural entre as equipes globais, de forma virtual. Essa troca de informações não somente agrega valor ao negócio, já que o produto final tenderá a ser mais padronizado, como também torna os funcionários verdadeiros cidadãos globais, com conhecimento mais aprofundado em diferentes culturas e costumes, construindo um espírito de equipe mais sólido e engajador.

O controle e monitoria do projeto precisam ser realizados desde seu início. Aceitar e se preparar para mudanças é se preparar para melhorias contínuas ao longo do projeto. As ideias, depoimentos e maiores

desafios precisam chegar ao gerente de projetos de forma rápida e eficiente, para que a resposta seja implementada de forma igualmente rápida, uma vez que for aprovada pelo *sponsor* e pontos focais em cada país.

A mensuração da qualidade dos dados pode fornecer em tempo real a informação se a metodologia usada está sendo eficaz ou não, permitindo um maior risco de sucesso do projeto.

É importante permitir que qualquer pessoa envolvida no projeto consiga enviar propostas de mudanças. Dessa forma democrática, tornamos o colaborador engajado no projeto e também consegue-se identificar possíveis falhas mais rapidamente, permitindo um tempo de resposta viável para toda a equipe.

Continuando esse processo de melhoria contínua, é necessário coletar e documentar as lições aprendidas ao longo do projeto. Os pontos focais em cada país podem prestar grande auxílio nesse processo, registrando reuniões e enviando tais relatório para o gerente de projetos. Ademais, é necessário que as lições aprendidas coletadas e documentadas sejam divulgadas para todos as partes interessadas, a fim de que ocorra de fato, o aprendizado.

Em suma, projeto internacional exige muito planejamento, organização e visão estratégica, mas tem o potencial de impactar e transformar positivamente as empresas, tornando o negócio mais estável, saudável e com resultados de maior qualidade e valor agregado.

## 6. Referências

- [1] LIENTZ, Bennet P; REA, Kathryn P. International Project Management, Academic Press, Elsevier. London, 2012
- [2] PMI - Project Management Institute. Guia PMBOK®: Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos, 6ª edição, Pennsylvania: 2017.
- [3] MINDGENIUS. <https://www.mindgenius.com/project-scope-management/>, acesso em 21 de agosto de 2020.
- [4] KHAN, A. Project scope management, 2006. Cost Engineering, 48(6), 12–16.
- [5] ANDERSSON, Tommy D. Stakeholder Management Strategies of Festivals, Journal of Convention & Event Tourism, 2008, 199-220
- [6] LOCH and KAVADIAS. Implementing Strategy through Projects. Oxford Handbooks Online, 2011.
- [7] BUYASSE, K., VERBEKE, A. Proactive environmental strategies: a stakeholder management perspective. Strategic Management Journal, 2003. 24(5), 453–470.
- [8] RODRIGUES, Eli. <https://www.elirodrigues.com/2016/02/18/como-fazer-matriz-de-poder-x-interessadas-partes-interessadas-stakeholders/>, acesso em 21 de agosto de 2020.
- [9] MONTES, Eduardo. Introdução ao Gerenciamento de Projetos, 1ª Ed. São Paulo; 2017.
- [10] PM4DEV. Gerenciamento do escopo de projetos, 2016. Disponível em: <<https://www.pm4dev.com/resources/free-e-books/7-project-scopemanagement/file.html>>. Acesso em: 15 ago. 2020.



## A importância da identificação dos riscos no resultado da implantação dos parques fluviais

BRASIL, Márcia; HERVÉ, Marcio

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

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 20 Ago 2020

Revisão: 25 Ago 2020

Aprovação: 25 Ago 2020

Palavras-chave:

Parque Fluvial.

Riscos.

Urbanismo.

### Resumo:

*Os Parques Fluviais, há tempos, são reconhecidos como solução urbanística, tanto para a ocupação dos vazios urbanos causados por diferentes fatores, como para a recuperação e preservação das margens e do corpo hídrico. A implantação dos parques requer, entre outros aspectos, uma análise prévia do seu entorno e de sua paisagem. Identificar os riscos principais e seus possíveis impactos é um bom caminho para a elaboração de um programa ideal para o seu sucesso. Uma listagem dos riscos configura uma ferramenta a ser adotada para auxiliar no estudo e anteprojeto, que somado ao diagnóstico urbanístico resultariam no plano de diretrizes do projeto.*

### 1. Introdução

Após a tragédia de 2011, quando um temporal atingiu a região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, vitimando centenas de pessoas, a temática “Parques Fluviais” passou a ser abordada com maior frequência, visto que, como solução urbanística, a criação destes é uma importante estratégia para proteção e uso das margens de um rio. A ocupação irregular e a degradação das margens favorecem a ocorrência de situações como a citada acima.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o conceito do parque fluvial tem como definição:

*Os Parques Fluviais serão instrumento de conservação e preservação de bacias hidrográficas situadas, principalmente, em áreas urbanas, visando contribuir de forma*

*permanente para aperfeiçoar a articulação com os diversos atores sociais presentes nas bacias hidrográficas.*

*Esses parques serão projetados para prevenir a ocupação desordenada das margens dos rios; recuperar a vegetação; e preservar os recursos naturais de uma região, favorecendo o desenvolvimento de diversas atividades culturais, lazer, esporte e turismo. Trata-se de um projeto simples, exequível e democrático. [1]*

Assim, parques fluviais são construções socioambientais que pressupõem uma perspectiva diferente a respeito do cuidado e defesa dos rios. Conforme aponta o ambientalista Carlos Minc, este conceito tem como ideias básicas:

1. Criar áreas de preservação ao longo das margens dos rios;
2. Fortalecer os comitês de bacias hidrográficas com participação da sociedade civil;
3. Formular, em conjunto com os órgãos ambientais e as universidades, planos de reflorestamento com espécies da Mata Atlântica e implantação de equipamentos de educação ambiental, de gestão local e de atividades culturais, intercalados com a reconstituição da mata ciliar;
4. Envolver as prefeituras locais, órgãos públicos e empresas privadas, garantindo terras e recursos;
5. Planejar a manutenção das espécies plantadas por quatro anos, no mínimo, garantindo recursos e remunerando proprietários e agricultores pela manutenção das matas ciliares. [2]

A primeira ideia se baseia no conceito de criação de áreas ao longo das margens dos rios com o objetivo de diminuir a sua degradação, com o plantio de árvores e construção de áreas para lazer, configurando lugares que incentivem o ecoturismo, mas sobretudo contribuir para a diminuição de riscos de tragédias ambientais como enchentes e alagamentos causados pela utilização irregular das margens, assoreamento dos rios entre outros fatores.

O segundo princípio aponta para a necessidade da atuação da sociedade civil através de comitês a fim de participarem do processo de implantação dos parques em sua etapa inicial, primordialmente, e no decorrer do mesmo.

Para Baptista e Cardoso, os objetivos deste tipo de construção se referem a duas esferas:

**Ambiental:** restabelecimento das condições de equilíbrio geomorfológico, hidrológico e ecológico de um ambiente degradado, em face das atuais condições do sistema fluvial e das transformações ocorridas no entorno e na bacia;

**Social:** promoção da interação entre o curso de água e a população, estreitando o contato entre as duas dimensões de acordo com demandas e anseios locais. [3].

Assim, os parques fluviais, respeitando os princípios ecológicos e ambientais, são utilizados para a prevenção da ocupação desordenada, recuperação da vegetação nativa e preservação dos recursos naturais das regiões marginais, propiciando à comunidade local espaço para atividades de lazer, esporte, cultura e turismo.

*O desenho da paisagem fluvial urbana na escala do pedestre favorece possibilidades de caminhar ao longo do rio e ter acesso físico a ele. (P.11)[4].*

O estudo para um parque fluvial requer, as premissas de um projeto urbanístico como, diagnóstico da área, avaliação do terreno e definição de programa, cuidados com situações de risco que possam levá-lo a uma inadequada implantação, ocasionando desde uma rejeição do público do entorno imediato até um embargo por razões ambientais.

Entende-se como riscos de um projeto quaisquer eventos que possam ocorrer e causar impacto no mesmo, positiva ou negativamente, podendo ser conhecidos ou desconhecidos.

Todo e qualquer projeto possui riscos que poderão comprometer sua eficiência. Assim, o gerenciamento destes riscos torna-se essencial para o sucesso em sua implantação.

O objetivo do presente artigo é mostrar a importância da visão desses riscos como base para o estudo e desenvolvimento do anteprojeto do parque fluvial, pois ao identificar e classificar os mesmos reduz-se as chances de possíveis surpresas durante ou depois do processo.

O gerenciamento de risco, desde seu planejamento até o desenvolvimento das respostas aos riscos, deve ser feito na concepção do projeto, no momento de seu planejamento inicial, antes de tomarmos a decisão final de ir em frente ou não. [5].

Através da análise prévia dos riscos é possível estabelecer os principais temas a serem seguidos, criando uma listagem para o processo de implantação.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Etapas que antecedem o Anteprojeto

#### 2.1.1 Plano de Gerenciamento de Riscos

Entende-se por Gerência de Riscos a área de Gerência de Projetos que diz respeito aos processos de identificação, análise e respostas aos riscos de um projeto, maximizando os resultados de eventos positivos e minimizando as consequências dos negativos. [6].

Nesta fase será dada ênfase à etapa que antecede à implantação do projeto. A fase de planejamento é de suma importância para o sucesso da obra e o gerenciamento de riscos deve ser considerado nela através de um levantamento eficiente das possíveis interferências que causarão impacto no projeto. Este estágio será denominado anteprojeto, pois compreende todo o estudo e as ações necessárias para a sua implantação.

De acordo com a visão de Antilla e Jussila [7], gerenciar riscos é condição *sine qua non* para a implementação efetiva de qualquer projeto. Todo projeto precisa ter, em seu plano de gerenciamento, um plano de gestão de riscos. Este deve descrever a forma de condução dos riscos, ou seja, prever sua execução, monitoramento e controle. Nele devem constar, prioritariamente, questões como metodologia, funções e responsabilidades, orçamento, tempo, categorias de risco, definições de probabilidade e impactos de riscos, entre outros aspectos de igual relevância.

Como já descrito, um dos objetivos deste trabalho é apontar os principais riscos na implantação de parques fluviais. Sendo assim, não há a pretensão de identificar todos os riscos, mas, sobretudo, aqueles que mais interferem para a execução da obra.

### A. Identificação dos Riscos

Compreende-se por identificação dos riscos o processo através do qual se identifica os riscos que podem afetar o projeto, documentando as suas características. [6].

A identificação dos riscos consiste em determinar quais os riscos são mais prováveis de afetar o projeto e documentar as características de cada um. A identificação dos riscos não é um evento pontual; ele deve ser realizada de forma regular ao longo do projeto.

Na sua forma literal, risco envolve somente a possibilidade de uma perda ou dano. Entretanto, no contexto do projeto, a identificação dos riscos diz respeito também às oportunidades (resultados positivos) assim como as ameaças (resultados negativos). (p.111). [6].

O processo de análise dos riscos tem por função principal identificar os eventos que indicam perigo ao projeto, bem como a frequência com que ocorrem e a forma de impacto decorrente. Possibilita as informações necessárias para a adoção de medidas preventivas ou mitigadoras a fim de controlá-los ou reduzi-los. Esta análise deve ser revista ao longo da implementação do projeto e até posteriormente a ela, uma vez que as características do entorno podem se modificar dinamicamente.

Especificamente, para a implantação de um projeto de parques fluviais, alguns riscos são proeminentes e exigem análise e estudo anterior ao início da execução: processo participativo, Investimentos (gerência de recursos) e fatores ambientais.

Uma ferramenta simples e bastante útil que pode ser usada para a identificação dos riscos é a matriz SWOT (*Strengths Weaknesses Opportunities Threats*), normalmente traduzida como matriz FOFA (Força Oportunidade Fraqueza Ameaça). Aplicando essa ferramenta no processo de implantação dos parques, temos:



Figura 1 - Análise SWOT

<p><b>força</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leis favoráveis e de incentivo a construção dos parques</li> <li>• proposta de evitar novas tragédias</li> </ul>	<p><b>oportunidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• preservação ambiental</li> <li>• possibilidade de parcerias</li> <li>• melhoria na segurança local</li> <li>• melhoria na qualidade de vida</li> </ul>
<p><b>fraqueza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• há recursos para projeto e construção?</li> <li>• há material para análise?</li> </ul>	<p><b>ameaça</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• falta de investimento</li> <li>• não aceitação</li> <li>• mudança de políticas públicas</li> </ul>

Fonte: Acervo próprio

De maneira bastante resumida, o uso desta ferramenta pode ser explicado da seguinte forma:

Análise SWOT é uma ferramenta de gestão criada há décadas e utilizada até hoje para você analisar os ambientes externo e interno que encontra-se a sua empresa. Com ela você levanta as Forças e Fraquezas (ambiente interno) e as Oportunidades e Ameaças (ambiente externo) que afetam o seu negócio.[8].

### A.1 Processo Participativo

O conceito de Parques Fluviais, no Brasil, foi difundido inicialmente no Estado do Rio de Janeiro com a finalidade de reduzir a degradação das margens dos rios ocasionada por sua ocupação irregular. Este conceito configura uma estratégia eficiente de uso e preservação, principalmente em áreas urbanas, aliando-se a isso benefícios para a comunidade do entorno, que usufruirá de espaço de lazer, cultura, esporte e turismo, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente.[1].

Caberá ao Poder Público, através de ações descentralizadoras, criar um colegiado para debate, discussão e tomada de decisões com a participação ativa de organizações civis (associações de moradores, representantes de bairros) sobre a temática. Do ponto-de-vista político-institucional, deve ser buscada a democratização do processo decisório por meio de processos participativos mais

abrangentes, da descentralização (...) (p.184). [9].

Estabelecer parceria com a comunidade é essencial para que o projeto se desenvolva com êxito. Ouvir a demanda desta comunidade, seus anseios e necessidades, possibilitará o planejamento de uma área de real utilização dos que vivem na localidade.

Aos implementadores do projeto, a utilização dos conceitos de *Design Thinking* e *Brainstorming* serão de grande valia neste processo.

*Design thinking é uma abordagem prática-criativa que visa à resolução de problemáticas em diversas áreas, principalmente no desenvolvimento de produtos e serviços, agindo com base na coletividade colaborativa do desenvolvimento dos projetos.* (p.43). [10].

*A técnica de brainstorming propõe que um grupo de pessoas se reúna e utilize seus pensamentos e ideias para que possam chegar a um denominador comum, a fim de gerar ideias inovadoras que levem um determinado projeto adiante.* (p.98). [11].

As principais ferramentas destes conceitos são a empatia (ouvir e atender as necessidades de quem se destina o produto ou serviço) e a experiência do usuário, caracterizando relações mais humanas nas criações ou projetos. Envolvendo os membros da comunidade, que serão de fato os usuários diretos do projeto, o risco de não aceitação é bastante reduzido.

Especificamente no caso da tragédia ocorrida na região serrana do Rio de Janeiro em 2011, o poder público lançou a ideia de implantação de um parque fluvial nas áreas marginais dos rios. No entanto, sem o planejamento adequado e sem respeitar as necessidades e anseios da comunidade, torna-se mais difícil a implementação do projeto, o que pode ser constatado através da reportagem do Jornal O Globo.[12]

Para as margens de rios que serviram de cenário para a tragédia das chuvas de 2011 em Friburgo, Petrópolis e Teresópolis, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) prometeu, em 2013, 28 parques fluviais, áreas arborizadas

com ciclovias. Era uma forma de retirar moradores de áreas de risco e proteger as calhas dos rios. Cinco anos depois das chuvas, entretanto, o projeto não foi adiante.

Citando um exemplo, o engenheiro Alexandre Granado deixou contrariado a casa que pertenceu à avó, onde passou a infância e costumava ficar nos fins de semana, no bairro da Posse, em Teresópolis. Recebeu uma indenização de R\$ 200 mil pela construção, que foi demolida, no mês anterior. No terreno, seria construído um parque fluvial, que até agora não saiu do papel. As obras nunca começaram, e um matagal tomou conta da área.

— Disseram que iam começar a reflorestar ali e não fizeram. A gente começa a levantar suspeitas de que foi feito um planejamento equivocado, no mínimo, que não contemplou o interesse das pessoas. Não havia necessidade de desapropriações no volume que eles fizeram — defende Alexandre, que foi cobrado no ano passado pelo IPTU do terreno, que já está sob responsabilidade do estado.

Para a geógrafa Ana Luiza Coelho Netto, professora de Geociências da UFRJ que pesquisa os métodos de prevenção na comunidade de Córrego D’Antas, em Nova Friburgo, há um padrão de remoções desproporcional nos projetos do Inea, que vêm causando atritos nas comunidades atingidas:

— O governo começou a interferir na vida das pessoas com mecanismos de remoção e isso começou a trazer um conflito, criando um novo desastre. Sem respeitar o lado humano das pessoas, começou a entrar nessas áreas impondo a remoção e comprando casas por valores inferiores às que elas tinham — opina Ana, que defende uma cartografia mais precisa para mapear zonas instáveis em encostas e rios. [12]

O foco desta etapa está na valorização da identidade da comunidade, dando voz as suas principais demandas, a fim de proporcionar maior resiliência e autoestima.

## A.2 Investimentos

Um risco a ser especialmente considerado refere-se aos recursos necessários para a implantação de um projeto. Para isso, é fundamental estabelecer uma estimativa de custos através de estudo e análise das condições e gastos para a realização do projeto através de uma previsão orçamentária.

É necessário também definir de onde partirão esses recursos, a fim de garantir a implantação do projeto desde o seu início à finalização, para que o mesmo não seja interrompido ou abandonado por falta de verbas. Além de prever de onde virão os recursos destinados a pagamentos de desapropriações e manutenções futuras.

De acordo com o Guia PMBOK [6], o planejamento dos recursos, a estimativa dos custos, a orçamentação dos custos e o controle destes custos são processos necessários para que o projeto seja concluído dentro do orçamento previsto.

Para Minc [2], um parque fluvial pode nascer da parceria do poder público com a iniciativa privada, denominada Parcerias Público-Privadas (PPPs). Estas englobam relações contratuais de longo prazo, de diferentes naturezas.

Segundo Barth [13], também poderão ser criados a partir de orçamentos públicos, financiamentos, divisão de custos entre os beneficiários de obras e de financiamentos internacionais.

*Calha realçar que as parcerias público-privadas vieram a lume com as metas de angariar investimentos particulares no setor público, em evolução aos modelos anteriores das privatizações e concessões públicas, e de superação das tribulações passadas (e ainda presentes no cotidiano).[14].*

As PPPs permitem ao poder público cooptar investimentos privados para projetos que antes dependiam exclusivamente de recursos públicos.

## A.3 Fatores Ambientais

A implantação de um parque fluvial deve ser submetida à legislação específica, que será o aporte necessário para a sua validação.

A Legislação Ambiental indica as áreas que devem ser protegidas da intervenção humana, preservando-se a vida silvestre e natural nos seus espaços, assim como os recursos hídricos, a estabilidade geológica e o fluxo gênico.(p.22) [15].

A Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 [16], denominada Estatuto das Cidades, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana:

*Parágrafo único.* Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Esta lei ampara a implantação deste tipo de projeto, pois garante medidas que visam o equilíbrio ambiental, a criação de conselhos representativos da sociedade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano, parcerias entre o poder público e a iniciativa privada para este fim, ações para evitar ou reduzir impactos negativos sobre o meio ambiente, oferta de equipamentos urbanos e comunitários adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais.

O Projeto de Lei nº 3110/2010[17], de autoria do ambientalista e então deputado do Estado do Rio de Janeiro, Carlos Minc, prevê a instituição da tipologia parque fluvial, normatizando este tipo de projeto.

O Decreto nº 42.356/10 [18] dispõe sobre o tratamento e a demarcação das faixas marginais de proteção nos processos de licenciamento ambiental e de emissões de autorizações ambientais no Estado do Rio de Janeiro.

Tais legislações são fundamentais na preservação das Faixas Marginais de Proteção – FMP, que assim são definidas e das Áreas de Preservação Permanentes – APPs:

Faixas Marginais de Proteção (FMP) são faixas de terra às margens de rios, lagos,

lagoas e reservatórios d'água, necessárias à proteção, defesa, conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres. Essas faixas de terra são de domínio público e suas larguras são determinadas em projeção horizontal, considerados os níveis máximos de água (NMA), de acordo com as determinações dos órgãos federais e estaduais. (p. 9). [15]

A demarcação das Faixas Marginais de Proteção tem como principal função preservar as matas ciliares, vegetação própria das margens dos rios.

Mata Ciliar é a formação vegetal característica de margens ou áreas adjacentes aos corpos d'água – sejam rios, lagos, represas, córregos ou várzeas – e que apresenta em sua composição espécies típicas, resistentes ou tolerantes ao encharcamento ou excesso de água no solo. (p. 10). [15].

As Áreas de Preservação Permanente - APPs são aquelas áreas protegidas nos termos dos arts. 2º e 3º do Código Florestal. O conceito legal de APP relaciona tais áreas, independente da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (p. 9). [19].

As Áreas de Preservação Permanente foram instituídas através do Artigo 4, do Código Florestal Brasileiro:

Art. 4º. Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas,

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de (...).[20].

### **B Classificação dos Temas de acordo com sua influência no Projeto**

Para determinar o grau de impacto ou influência de um risco na execução de um projeto é necessário realizar mapeamento destes riscos, através de técnicas analíticas utilizadas a fim de entender e apontar a

natureza dos mesmos, o nível de tolerância a eles, a frequência com que surgem entre outros aspectos.

O projeto de gerenciamento de riscos deve conter os processos necessários para avaliar a gravidade de cada um deles, a fim de estabelecer a prioridade de ações. Tais processos englobam a análise qualitativa e quantitativa de cada risco, com a finalidade de antever e prescrever as estratégias necessárias de prevenção e cuidado. Este estudo propicia os subsídios para a definição de ações e estratégias preventivas, corretivas e mitigadoras.

### B.1 Análise Qualitativa dos Riscos

Através da técnica de análise qualitativa é possível definir, no plano de gerenciamento, os critérios de impacto e probabilidade dos riscos.

O principal objetivo é avaliar o grau de exposição ao risco a fim de definir aqueles que necessitarão de ações adicionais.

O PMBOK define a análise qualitativa dos riscos como o processo por meio do qual se avalia o impacto dos riscos e a probabilidade de que eles venham a ocorrer, com o objetivo de reduzir os efeitos negativos dos riscos [...] (p.34).[21].

A elaboração de uma lista com ênfase nos principais riscos ao projeto, bem como a descrição de um plano de respostas para cada um deles configura uma das mais importantes etapas do plano de gestão de riscos.

A análise qualitativa é feita através do estudo da probabilidade e do impacto, calculando-se a exposição de cada item, através do peso ou grau de importância.

Para aqueles de alta ou média probabilidade, é primordial a construção de um plano de respostas. Os de baixa probabilidade deverão constar na lista para observação e monitoramento. No entanto, todos os riscos devem ser considerados no plano de gerenciamento.

De forma resumida, pode-se definir esta técnica como o processo de priorização dos riscos para análise e ações adicionais

decorrente da avaliação e definição da probabilidade de ocorrência e impacto.

A matriz de risco que melhor se ajustou à análise qualitativa do trabalho proposto foi a matriz PxI, (Probabilidade x Impacto), onde foram priorizados os riscos mais relevantes. Após a elaboração da matriz, foi possível analisar os riscos levantados e classificá-los de acordo com sua importância, além de agrupá-los por categorias:

#### Processo participativo

- aceitação da intervenção
- apropriação do espaço
- comunicação com entorno

#### Investimentos

- recursos para construção
- recursos para manutenção
- recursos para indenizações

#### Fatores Ambientais

- atender as leis ambientais.
- uso de vegetação nativa
- análise do terreno

Figura 2- Matriz de risco

PROBABILIDADE X IMPACTO	Sem Impacto	Leve	Médio	Grave	Gravíssimo
Quase certo	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Alta	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Media	Verde	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho
Baixa	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Vermelho
Raro	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo

Fonte: Acervo próprio

Ao aplicar a matriz de risco para cada um dos riscos elencados, foi gerado um nível de risco para cada um deles e determinando um peso de 1 a 5 para cada um dos eixos, sendo possível chegar a uma nota para cada um dos riscos e com essa informação, fazer a análise dos riscos mais relevantes em ordem em um ranking.

São eles:

- 1º) recursos para construção.

Os investimentos destinados à construção dos parques devem ser equivalentes aos valores previamente estimados, para que assim não haja falta de recursos no decorrer da obra.

2º) apropriação do espaço.

A apropriação do espaço público representa uma bem sucedida implantação, visto que quando criado um local de pertencimento e identificação, o resultado é um espaço respeitado por seus frequentadores e por seu entorno imediato.

3º) recursos para manutenção.

Para a manutenção serão necessários recursos para a preservação da vegetação, funcionamento de equipamentos e reparos em geral. A falta de recursos implicará no sucateamento do parque.

4º) recursos para indenizações

Devem haver recursos disponíveis para indenizações destinadas à áreas com ocupação irregular, a desapropriação harmoniosa e concisa dessas áreas influenciará na aceitação da nova proposta para área.

5º) análise do terreno

As características do terreno irão influenciar diretamente no tipo de função que terá o parque, visto que ditará o que será implantado no local.

6º) uso de vegetação nativa

Recriar um ambiente com vegetação nativa, respeitando as características do ecossistema original é uma orientação que deve ser seguida, a fim de uma perfeita adaptação das espécies ao clima e solo.

## **B.2 Análise Quantitativa dos Riscos**

Este processo pode ser definido como a análise numérica dos efeitos dos riscos indicados no projeto, apontando o nível de exposição que o projeto terá aos riscos identificados, através de uma escala numérica.

Geralmente esta análise é aplicada aos riscos priorizados através da análise qualitativa.

Para isto, é necessário que se tenha informações suficientes a respeito deles, ou seja, os dados estatísticos sobre probabilidade da ocorrência de algum risco são fundamentais para a mensuração do impacto que ele poderá causar.

Para essa análise os fatores de entrada foram:

- Estudos de projetos semelhantes;
- Banco de dados de riscos do setor;
- Informações publicadas (artigos, jornais entre outros);
- Lições aprendidas no desenvolvimento de outros parques.

## **B.3 Planejamento de respostas**

O planejamento de respostas tem como objetivo desenvolver opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto. (p. 97).[22].

No caso específico dos parques fluviais foi possível elaborar um plano de respostas a partir da análise das principais ameaças ao projeto, a partir de um relatório de desempenho elaborado ao longo de todo o processo.

A partir daí, fez-se a análise de situações ocorridas durante a elaboração de projetos em diferentes parques, considerando seus variados momentos, sendo eles: diagnóstico, estudo preliminar, projeto básico e projeto executivo, indicando que a aplicação do método foi de suma importância nas tomadas de decisões na implantação final, pois através dele foi possível listar as potencialidades e as fragilidades, ordenadas de acordo com seu maior grau de impacto e posteriormente, buscar soluções.

Fragilidades:

- Indisponibilidade de recursos e parcerias
- Não apropriação e pouco conhecimento do projeto pela comunidade;
- Necessidade de remoções de edificações em situação de risco;
- Ocupação irregular em APP;

- Ocupação irregular em encosta;
- Solo arenoso sobre rocha;
- Altas declividades;
- Perda de vegetação e biodiversidade
- Necessidade de recomposição do leito do rio;
- Susceptibilidade a assoreamento e erosão;

Potencialidades:

- Recuperação de áreas degradadas;
- Incentivo ao uso público planejado;
- Possibilidade de recuperar a APP, predominantemente;
- Contribuição a manutenção da biodiversidade;
- Incentivo a produção orgânica local;
- Soluções de intervenção a partir do mapeamento de risco (APP + Inclinação);
- Melhorias pontuais ou específicas de infraestrutura.
- Vistas panorâmicas interessantes e paisagens diversificadas;
- Cobertura vegetal das encostas;
- Uso de técnicas e soluções ambientais (biocanais, biorretenção, etc.).

### 3. Considerações Finais

Cada projeto de parque fluvial teve suas peculiaridades, que com o auxílio de um ideal gerenciamento de risco, puderam ser amenizadas e transformadas em potencial. Tirar proveito das dificuldades é o principal desafio de um projeto, por haver uma cultura que, por muitas vezes, nos limita e nos desestimula a romper limites e superar desafios.

Segundo Hervé [23], a melhor e mais completa definição da palavra “projeto” é a de Moacir Gadotti, por incluir três pontos que para ele são fundamentais: ruptura com o presente, a travessia por um período de Instabilidade e a promessa de um estado melhor.

*Todo projeto supõe ruptura com o presente e promessas para o futuro. Projetar significa tentar quebrar um estado confortável para arriscar-se, atravessar um período de instabilidade e buscar uma estabilidade em função de promessa que cada projeto contém de um estado melhor do que o presente. (p. 579).[24].*

Seguindo esta definição, podemos dizer que as principais ameaças apresentadas ao projeto de parques fluviais em suas diferentes etapas estão diretamente ligadas às condições apresentadas pelo autor.

Como forma de exemplificar as respostas encontradas para solucionar diferentes tipos de riscos, identificados ao longo do processo de elaboração dos parques, podemos citar três exemplos reais de implantação de parque fluvial, as ameaças e as respostas apresentadas.

#### Processo Participativo

No Parque Rio Príncipe, situado na cidade de Teresópolis, havia, inicialmente, uma proposta de criar um Memorial em homenagem às vítimas. Esta ideia foi apresentada em uma reunião junto à comunidade local e foi rejeitada pela maioria. A mudança foi imediatamente atendida, por entender-se que a identificação e apropriação do espaço urbano é de fundamental importância para o sucesso do projeto.

#### Fatores Ambientais

A limitação da Faixa Marginal de proteção em algumas condições impossibilitava a criação de parques, por não permitir o avanço de construções. Nesses casos optou-se por criar zonas de reflorestamento e de incentivo ao replantio, criando espaços de educação ambiental e ofertas de espécies, através de uma central de distribuição de mudas.

#### Investimentos

O investimento para o cuidado e manutenção dos parques é uma preocupação constante dos gestores públicos. O receio de não haver recursos destinados a essa finalidade é constante. Para isso houve propostas de parcerias com empresas

privadas, onde estas poderiam “apadrinhar” os parques. No entanto, esta alternativa não seguiu adiante. Além disso, a própria implantação de muitos parques, infelizmente, não foi adiante por falta de repasse de recursos públicos.

#### 4 Referências

- [1] MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Parques Fluviais**. Brasília: MMA, [2010?]. Disponível em <<https://www.mma.gov.br/component/k2/item/8049-parques-fluviais.html>> Acesso em 29 out 2019.
- [2] MINC, Carlos. **Parques Fluviais**. Rio de Janeiro: O Globo, 2007, p. 7. Disponível em <<https://uc.socioambiental.org/noticia/50294>> Acesso em 27 out 2019.
- [3] BAPTISTA, M. B.; CARDOSO, A. S. **Rios e cidades: uma longa e sinuosa história...** Revista da Universidade Federal de Minas Gerais, v. 20, p. 124-153, 2013. Disponível em <<https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/20-2/05-rios-e-cidades-marcio-baptista-adriana-cardoso.pdf>> Acesso em 27 out 2019.
- [4] COSTA, Lucia Maria Sá Antunes. **Rios e Paisagens Urbanas** – em cidades brasileiras. Rio de Janeiro: PROURB, 2006, p.11.
- [5] SALLES JR. C A C, SOLER. M. A, VALLE. S. A. J, RABECHINI JR. R. **Gerenciamento de riscos em projetos**. Rio de Janeiro: FGV, 2006, p.36.
- [6] PMI. Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOK® Guide)**. 5ª ed. Pennsylvania: PMI, 2017.
- [7] ANTTILA, J.; JUSSILA, K. **ISO 9001: 2015 – uma reforma questionável: o que as organizações implementadoras devem entender e fazer?** Total Quality Management & Business Excellence, P. 1-16, 2017. Disponível em <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14783363.2017.1309119>> Acesso em 28 out 2019.
- [8] SILVA, Leandro. **Como desenvolver uma matriz ou análise SWOT (FOFA)**. Blog Luz. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <<https://blog.luz.vc/o-que-e/estrategia/analise-swot-como-usar-antes-de-fazer-o-seu-planejamento-estrategico/>>. Acesso em 29 out 2019.
- [9] CARDOSO, Francisco José. **Ambientes fluviais urbanos: novos paradigmas de projeto**. Campinas: PUC – Campinas, 2017, p.184. Disponível em <<http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/bitstream/tede/922/2/FRANCISCO%20JOS%C3%89%20CARDOSO.pdf>>. Acesso em 01 nov 2019.
- [10] MARTIN, Roger. **Design de negócios: por que o design thinking se tornará a próxima vantagem competitiva dos negócios e como se beneficiar disso**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p.43.
- [11] WHESHSLER, Solange Muglia. **Criatividade: descobrindo e encorajando**. Campinas: Livro Pleno, 2002, p.98.
- [12] BACELAR, Carina. **Parques Fluviais não avançam na Região Serrana**. O Globo, Rio de Janeiro, 11 de jan. de 2016. Disponível em <<https://oglobo.globo.com/rio/parques-fluviais-nao-avancam-na-regiao-serrana-18447549>>. Acesso em 01 nov 2019.
- [13] BARTH. Flávio Terra. **Gestão Integrada das Bacias Hidrográficas – Principais Diretrizes e Desafios**. X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Disponível em <<http://www.aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas>>. Acesso em 02 de nov de 2019.
- [14] CALDAS, Roberto. **Parcerias Público-Privadas (PPPs) e meio ambiente**. Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito, PUC-SP, p. 70, jan-jun 2011. Disponível em <<http://www.revistas.unisinos.br/index.p>

- [hp/RECHTD/article/viewFile/674/1760](http://RECHTD/article/viewFile/674/1760)>. Acesso em 01 nov 2019.
- [15]INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Faixa marginal de proteção**. Rio de Janeiro: 2010, p. 9 - 22. Disponível em <<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/2-Faixa-Marginal-de-Prote%C3%A7%C3%A3o-154-Mb.pdf>>. Acesso em 02 nov 2019.
- [16]BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm)> Acesso em 02 nov 2019.
- [17]RIO DE JANEIRO. **Projeto de Lei Nº 3110, DE 27 DE MAIO DE 2010**. Institui a tipologia parque fluvial e dá outras providências. RJ: ALERJ, 2010. Disponível em <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro0711.nsf/e00a7c3c8652b69a83256cca00646ee5/c6cda0ad2f992caa8325772e006c9d94?OpenDocument>> Acesso em 28 out
- [18]RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 42.356**, de 16 de março de 2010. Dispõe sobre o tratamento e a demarcação das faixas marginais de proteção nos processos de licenciamento ambiental e de emissões de autorizações ambientais no Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Rio de Janeiro: DOE, 2010. Disponível em <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=159053>>. Acesso em 02 nov 2019.
- [19]MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação X Áreas de Risco**: o que uma coisa tem a ver com a outra?. Brasília: MMA, 2011, p. 9. Disponível em <[https://www.mma.gov.br/estruturas/202\\_publicacao/202\\_publicacao01082011112029.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/202_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf)>. Acesso em 02 nov 2019.
- [20]BRASIL. **Lei nº 12.727**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ a to2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ a to2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em 03 nov 2019.
- [21]NÓBREGA, Newton C. M. **Um estudo teórico da Avaliação de Riscos em Projetos de Investimento em Organizações**. Juiz de fora: UFJF, 2007, p.34. Disponível em <[http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2007\\_3\\_Newton.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2007_3_Newton.pdf)>. Acesso em 03 nov 2019.
- [22]VARGAS, Ricardo. **Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos**, 7ª edição. Rio de Janeiro: Brasport, 2009, p.97.
- [23]HERVÉ. Marcio. **Surfando a Terceira Onda no Gerenciamento de Projetos**: um estudo de “causos” sobre gestão de pessoas e resultados. Rio de Janeiro: Brasport, 2017, p.26.
- [24]GADOTTI, M. **Pressupostos do projeto pedagógico**. In: MEC. Conferência Nacional de Educação para todos. **Anais**. Brasília, 1994, p.579.