



Análise Qualitativa de Riscos em Projetos de Parques Eólicos em Operação

COELHO, Matheus; HÉRVE, Márcio

matheuscoelho@id.uff.br; márcio_herve@yahoo.com.br

Especialização em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis, NPPG/Poli/UFRJ

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Gerenciamento de Riscos

Parques Eólicos

Ciclo de Vida Projeto

Resumo:

Com a crescente ascensão de energias limpas e renováveis no cenário mundial, Parques Eólicos se tornaram cada vez mais presentes no setor de geração de energia elétrica no Brasil. Considerando a complexidade e natureza desse tipo de projeto, fez-se necessário o conhecimento dos riscos envolvidos, uma vez que esses comprometem o sucesso de um empreendimento. O ciclo de vida dos riscos em projeto contempla as etapas de identificação; análise e avaliação; definição de estratégias e respostas; monitoramento e lições aprendidas. Os riscos de um empreendimento eólico foram identificados por meio de estudos de caso e foram categorizados através de uma Estrutura Analítica de Risco (EAR). Com base nas etapas subsequentes do ciclo de vida, foi demonstrado através da Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) e do software “Planner” do Grupo Microsoft 365® a relevância positiva dos estudos de gerenciamento de riscos para se alcançar melhores resultados na fase de operação do Projeto de um Parque Eólico.

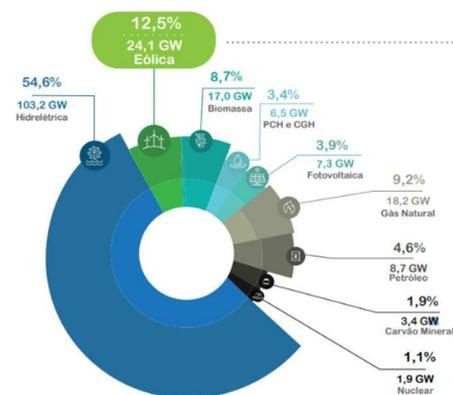
1 Introdução

1.1 Considerações Iniciais

Obtida através da força do vento, a energia eólica é uma fonte limpa e renovável que possui baixo impacto ambiental e pequenos teores de emissão de CO₂.

Segundo ABEEólica [1], esse tipo de matriz energética corresponde a segunda maior fonte de geração no Brasil, com aproximadamente 24,1GW, que correspondem a 12,5% do total gerado no País, conforme Figura 1.

Figura 1: Matriz Elétrica Brasileira (GW)

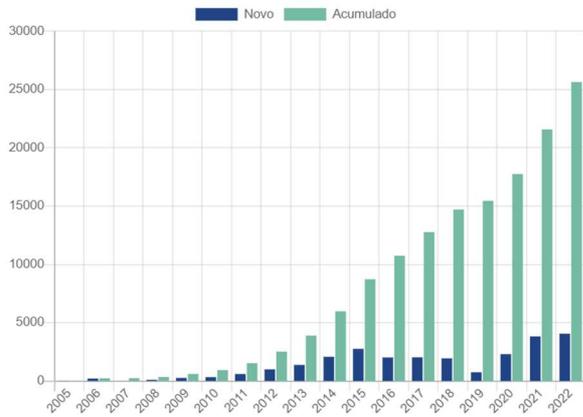


Fonte: ABEEólica[1]

Atualmente no Brasil, encontram-se em operação 869 Parques Eólicos, principalmente na região Nordeste do país, por possuir ventos com grande velocidade, unidirecionais e estáveis.

A implantação de usinas eólicas no Brasil se iniciou em 2005 e desde então mostrou-se com grande capacidade de crescimento, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2: Evolução da Capacidade Instalada (MW)



Fonte: ABBEólica[1]

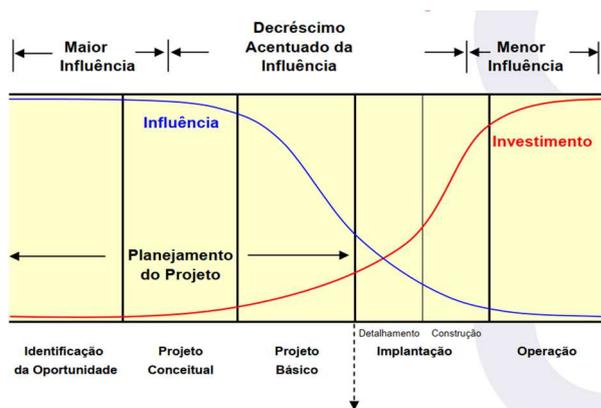
1.2 Situação Problema

Face ao crescimento demonstrado nos últimos anos, após a fase de implantação dos Parques Eólicos surge naturalmente a necessidade de operação e manutenção desses sistemas.

A garantia e a confiabilidade desses ativos estão diretamente relacionadas a produção de energia dentro dos parques. Isto é, em caso de falhas na operação do sistema, a consequência imediata é a interrupção da geração de energia, e a conseqüente redução do retorno do investimento realizado.

Isso pode ser observado no ciclo de vida de mudança de um Projeto, conforme figura 3.

Figura 3: Ciclo de Mudança



Fonte: Hervé [4]

Em razão da importância dessa última etapa, diversas geradoras possuem dentro de suas estruturas organizacionais o setor de O&M (Operação e Manutenção), o qual é responsável por buscar maximizar a produção energética e ao mesmo tempo assegurar a confiabilidade de todos os ativos da usina.

Parte desse processo, é o gerenciamento dos riscos envolvidos para garantia do retorno financeiro do capital investido no início do Projeto de um Parque Eólico.

1.3 Objetivo da Pesquisa

O presente trabalho tem como objetivo analisar o impacto de ferramentas de gerenciamento de riscos aplicadas a um Projeto de Parque Eólico em fase de operação e manutenção.

2 Revisão de Literatura

2.1 Definições

Segundo a ABNT NBR ISO 30001[2], o risco é o efeito da incerteza nos objetivos do projeto e a gestão dos riscos são as atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos.

Já segundo PMBOK [3], o gerenciamento dos riscos do projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas e monitoração de riscos de um projeto. Os objetivos do gerenciamento dos riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto.

Tendo em vista as duas definições apresentadas, pode-se inferir que o termo risco é atribuído em gerenciamento de projetos a quaisquer problemas que podem ou não ocorrer dentro de um projeto, mas existe a necessidade de prevê-los haja vista suas possíveis conseqüências caso ocorram.

2.2 Histórico

A origem de estudos relacionados a gerenciamento de riscos se deu principalmente na área financeira, onde após a Segunda

Guerra Mundial surgiu a necessidade de se aplicar essa temática para que bancos pudessem ter mais segurança em concessão de créditos, operações e transações.

As aplicações e estudos semelhantes passaram a abranger outros setores como o de Energia Elétrica e Petróleo e Gás, conforme estudos de Sudirman e Hardjomuljadi [5], Peixoto, Tereso e Fernandes [6] e Abrahamsen e Aven [7], respectivamente.

2.3 Aplicações e aspectos

Ao observar a ascensão do setor de energia eólica no país, o presente trabalho busca trazer relevância quando se analisa a aplicação do gerenciamento de riscos em um projeto dessa natureza.

Segundo Souza [8], decisões tomadas na definição conceitual de um Projeto impactarão em sua execução, seguindo a proporção dos 20/80, ou seja 20% das decisões impactarão em 80% do uso de recursos. Assim sendo, o tema da identificação de riscos torna-se relevante, pois quando bem conduzido aumenta a probabilidade de sucesso do projeto.

Estabelecer um plano de gerenciamento de riscos e aplicá-lo ao empreendimento traz as seguintes vantagens:

- Ajuda na identificação de problemas;
- Reduz custo com ações corretivas;
- Facilita tomada de decisão;
- Aumenta a confiabilidade de entrega.

3 Metodologia de Pesquisa

A metodologia adotada foi baseada na Tabela 1 (Anexo A), a qual utiliza processos para apresentar o ciclo de vida de riscos em um projeto, bem como suas entradas, ferramentas e saídas.

Quando exploradas as ferramentas e técnicas existentes dentro de cada processo, percebe-se o quão relevantes são no auxílio do Gerenciamento de Riscos.

Nesse sentido, o presente estudo aplicará tais técnicas e ferramentas a um Plano de

Gerenciamento de Riscos de Parque Eólico em fase de operação.

3.1 Planejamento do Gerenciamento de Riscos

O processo inicial do Gerenciamento de Riscos é o planejamento, o qual define como serão conduzidas as atividades dentro de um projeto.

São ferramentas e técnicas características dessa etapa:

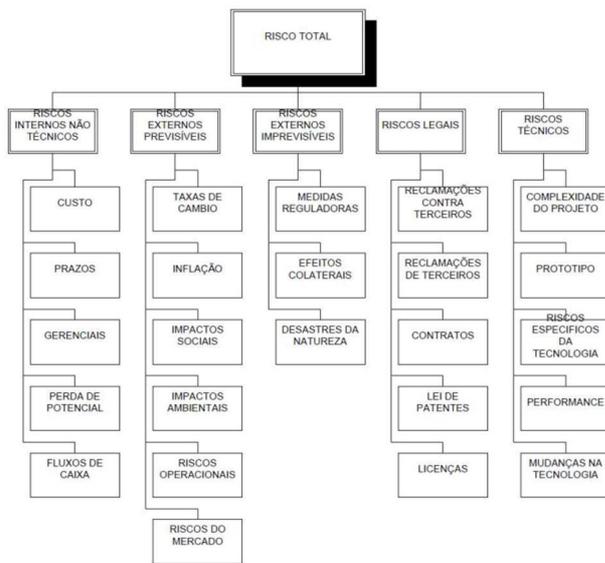
- Técnicas analíticas: contexto de gerenciamento de riscos, análise do perfil de risco das partes interessadas, folhas de pontuação dos riscos.
- Opinião Especializada: consultorias, associações de profissionais, alta administração, partes interessadas, especialistas, arquivos de lições aprendidas.
- Reuniões: custos, responsabilidades, cronograma.

Segundo a ABNT NBR ISO 30001[2], históricos, experiências, retroalimentação das partes interessadas, observações, previsões, e opiniões de especialistas, são as melhores fontes de informação nas quais a gestão de riscos pode-se basear. Todavia, convém que os tomadores de decisão se informem e levem em consideração quaisquer limitações dos dados ou modelagem utilizados, ou a possibilidade de divergências entre especialistas.

Uma das técnicas também utilizada como *output* do plano de gerenciamento de riscos e que alimentam o segundo processo de Identificação dos Riscos é:

- Estrutura Analítica de Riscos (EAR), a qual categoriza os riscos conforme suas causas. Um modelo desenvolvido por Wideman [9] está apresentado na Figura 4:

Figura 4: Modelo de Estrutura Analítica de Riscos (EAR) de Wideman



Fonte: Wideman [9]

3.2 Identificação dos Riscos

Para a Norma ABNT NBR ISO/IEC 31010 [10], que trata das técnicas para o processo de avaliação de riscos, a identificação de riscos é o processo de encontrar, reconhecer e registrar os riscos.

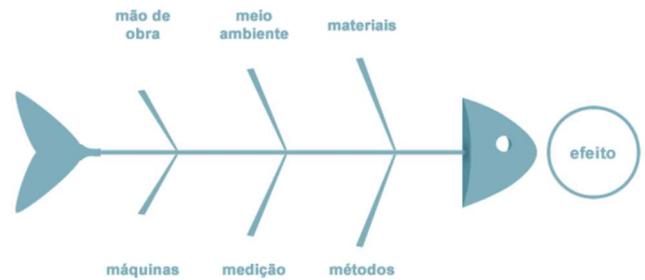
Já de acordo com ABNT NBR ISO 30001[2], a identificação dos riscos é o processo de busca, reconhecimento e descrição de riscos, que envolve a identificação das fontes de riscos, eventos, suas causas e suas consequências potenciais. A identificação de riscos pode envolver dados históricos, análises teóricas, opiniões de pessoas informadas e especialistas, e as necessidades das partes interessadas.

Segundo o PMBOK [3], se trata da determinação dos riscos e de suas características, onde objetiva-se documentá-los para que a equipe de projeto possa antecipar eventos inesperados. E como técnicas e ferramentas para identificar os riscos, tem-se:

- Revisões de documentação;
- Coleta de informações: Brainstorm, Técnica Delphi, entrevistas e análise de causa principal;
- Análise de listas de verificação;
- Análise de Premissas;

- Técnicas de diagrama: Ishikawa (Figura 5), fluxograma, diagrama de influência;
- Análise de forças, fraquezas oportunidades 6)
- Opinião especializada.

Figura 5: Diagrama de Ishikawa (Fishbone)



Fonte: FBRCONSULT [11]

Figura 6: Matriz SWOT



Fonte: EMAD JR. [12]

3.3 Análise Qualitativa dos Riscos

Para se analisar um risco é preciso avaliar sua probabilidade e o grau de impacto no projeto caso venha a ocorrer.

Duas ferramentas utilizadas para classificá-los são a Matriz Probabilidade x Impacto e a Matriz GUT (Grau, Urgência e Tendência), figuras 7 e 8, respectivamente:

Figura 7: Exemplo de Matri PxI

Probabilidade	Alta	Média	Alta	Alta
	Média	Baixa	Média	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Média
		Insignificante	Moderado	Catastrófico
		Impacto		

Fonte: Napoleão [13]

Figura 8: Exemplo de Matriz GUT

Valor	Gravidade	Urgência	Tendência	GXUXT
5	Extremamente grave	Extremamente urgente	Piora rapidamente	125
4	Muito grave	Muito urgente	Piora em curto prazo	64
3	Grave	Urgente	Piora em médio prazo	27
2	Pouco grave	Pouco urgente	Piora em longo prazo	8
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de piora	1

Fonte: KEPNER e TREGOE [14]

3.4 Análise Quantitativa dos Riscos

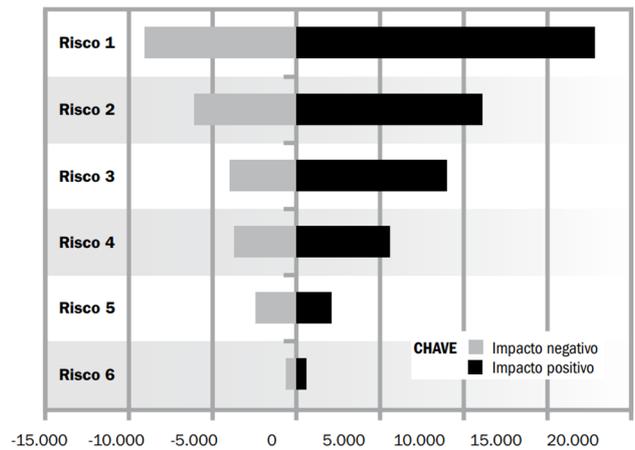
A análise quantitativa dos riscos busca avaliar numericamente o efeito dos riscos em um projeto. Esse processo caracteriza-se por usar uma base de dados como meio de trazer informações que irão alimentar ferramentas para respaldar tomadas de decisões.

Como meio de coleta e apresentação de dados são utilizadas as técnicas de entrevistas e distribuições de probabilidade, respectivamente.

Para modelagem desses dados, utilizam-se métodos, como:

- Análise de Sensibilidade (Figura 9), onde é possível verificar, através do Diagrama de Tornado, por exemplo, o quanto um risco pode impactar positiva ou negativamente o projeto:

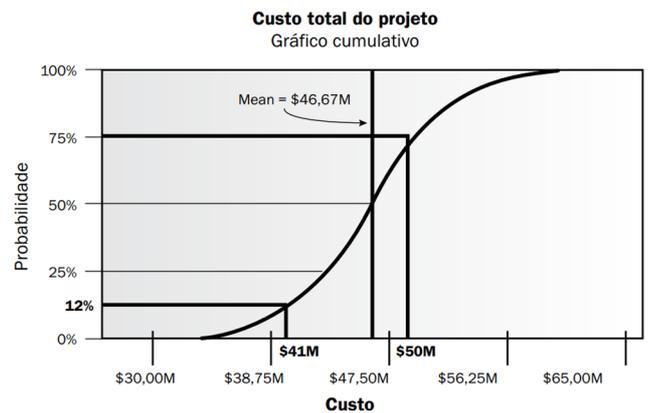
Figura 9: Diagrama de tornado



Fonte: PMI [3]

- Análise do Valor Monetário Esperado, conforme Tabela 2 (Anexo A)
- Modelagem e Simulação (Figura 10);

Figura 10: Gráfico Probabilidade x Custo acumulado



Fonte: PMI[3]

Por fim, o que se extrai dessas modelagens são:

- Classificação dos riscos e níveis de prioridade;
- Grupos de riscos em categorias, o que pode revelar concentração em determinadas áreas do projeto e causas comuns;
- Causas ou áreas sensíveis;
- Lista de riscos com necessidade de respostas imediatas;
- Lista de riscos para análise e respostas adicionais;
- Lista de riscos de baixa prioridade, que devem ser monitorados ao longo do projeto.

3.5 Planejar Respostas aos Riscos

Uma vez que os riscos já foram identificados e analisados sob a perspectiva qualitativa e quantitativa, surge a necessidade de providenciar a resposta a cada um deles.

Planejar a resposta inclui desenvolver opções e determinar ações no sentido de aumentar oportunidades e reduzir ameaças, conforme Tabela 3 no Anexo A.

Cada risco deve ser abordado de acordo com sua prioridade e urgência, podendo ser inseridos recursos e atividades no orçamento, cronograma ou mesmo no gerenciamento do projeto.

3.6 Monitoramento dos Riscos

A fim de se monitorar os riscos de um projeto na fase de execução, uma ferramenta que pode ser utilizada para análise de variação e tendências é a “curva S”, conforme Figura 11:

Figura 11: Curva S (Custo x Tempo)



Fonte: Hervé [4]

Os resultados dessas análises podem prever o desvio potencial do projeto no término em relação às metas de custos e cronograma. O desvio em relação à linha de base no plano pode indicar o impacto potencial das ameaças ou oportunidades.

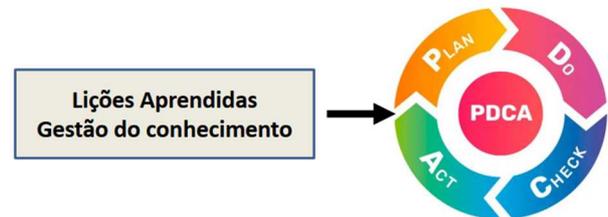
Com base nisso, podem ser tomadas ações preditivas ou corretivas, modificações nas previsões de custo e prazo, ou até mesmo a reavaliação dos riscos.

3.7 Lições Aprendidas

Como meio de tornar um projeto parte de um aprendizado para uma organização, é utilizado o processo de Lições Aprendidas.

Esse processo tem por característica ser o encerramento do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), conforme Figura 12.

Figura 12: Etapa de Lições Aprendidas dentro do Ciclo PDCA



Fonte: Hervé [4]

As lições aprendidas, a experiência adquirida e as recomendações de melhoria dos processos podem ser coletadas de várias formas, sendo mais comuns as reuniões e a técnica de Story Telling. Esta é uma importante ferramenta de Gestão do Conhecimento, e as lições devem ser incluídas nos arquivos do projeto para melhorar as aquisições futuras.

4 Aplicação e Discussões

O início de operação de uma usina eólica se dá a partir do momento em que a fase de implantação termina. Isso significa que após toda instalação do parque estar finalizada, é feito o comissionamento e é iniciado o processo de geração de energia.

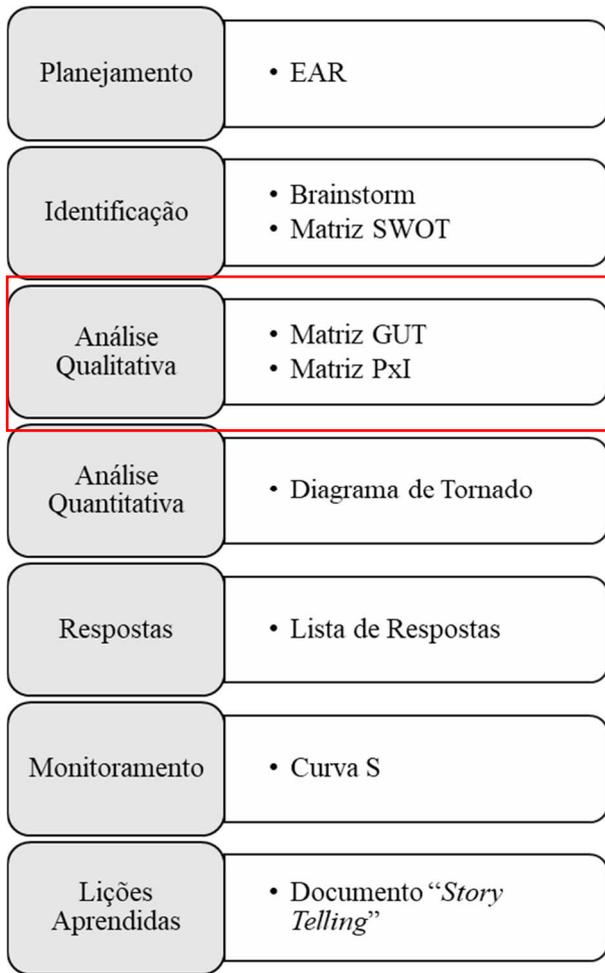
A partir de então, a equipe de Operação e Manutenção (O&M) de uma dada empresa é a responsável em fazer com que o parque opere com o melhor desempenho possível.

A operação é acompanhada de uma área de manutenção, a qual é responsável por prolongar a vida útil dos ativos e mitigar riscos de falhas operacionais.

O processo de manutenção dentro de uma usina é diversificado e também envolve o gerenciamento de riscos.

O ciclo de técnicas e ferramentas a serem aplicadas aos riscos envolvidos estão descritas na Figura 13, e nela destaca-se o terceiro processo.

Figura 13: Ciclo de vida de Riscos e suas ferramentas aplicadas ao estudo de caso.

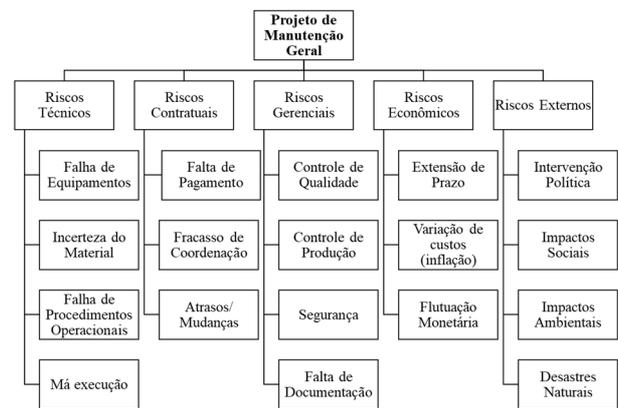


Fonte: Autor

No presente estudo, a análise qualitativa de riscos envolvidos na área de manutenção será feita por meio da Matriz GUT (Gravidade Urgência e Tendência) e pela Matriz Pxi (Probabilidade x Impacto).

Seguindo a cronologia do ciclo de vida de riscos, a Estrutura Analítica de Risco (EAR) apresenta um levantamento do que pode se prever e classificar como risco dentro do processo de manutenção, conforme Figura 14.

Figura 14: Estrutura Analítica de Riscos (EAR) aplicada ao estudo de caso



Fonte: Autor

Uma vez elaborada a EAR, pode-se seguir para a segunda etapa do ciclo, onde os riscos são identificados e analisados quanto à possíveis forças, fraquezas, ameaças e oportunidades por meio da Matriz SWOT, conforme Figura 15.

Figura 15: Matriz SWOT aplicada ao estudo de caso



Fonte: Autor

A próxima etapa é a análise qualitativa dos riscos de cada tarefa de manutenção, onde se inicia o detalhamento deste trabalho.

Nesta fase foi utilizada primeiramente a Matriz Pxi para se classificar os riscos de cada atividade quanto a sua probabilidade e grau de impacto, conforme Tabela 4 (Anexo A).

Posteriormente, foi utilizada a Matriz GUT como ferramenta para se analisar os riscos de acordo com sua gravidade, urgência

e tendência, melhorando o fluxo de trabalho e o processo de tomada de decisão.

A ferramenta teve seus critérios definidos na Tabela 5 (Anexo A), e a partir dessa matriz foi elaborado um painel de análise de todos os riscos presentes na área de manutenção de um Parque Eólico.

Para se ter melhor visibilidade e gestão desse painel, foi utilizada a ferramenta “Planner” do Grupo Microsoft 365®. Nela foram inseridas todas as demandas de manutenção, sejam elas preditivas, preventivas ou corretivas, conforme Tabela 6 (Anexo A).

Tomando como exemplo uma atividade de manutenção preditiva inserida no “Planner” da área de obras civis: “Reforço da Fundação com Recalque”, é demonstrado abaixo a forma de cálculo do nível de criticidade através da Matriz GUT.

- **Gravidade (4):** é considerado muito grave, pois o recalque da fundação de um Aerogerador oferece grandes danos e alto impacto, entretanto pode ser corrigido.
- **Urgência (3):** precisa ser tratado com a maior brevidade possível.
- **Tendência (4):** pode piorar a curto prazo.

Dessa forma, é possível se extrair o valor GUT, conforme equação abaixo:

$$\text{Valor GUT} = 4 \times 3 \times 4 = \mathbf{48}$$

Esse valor caracteriza o grau de criticidade a ser dada a cada tarefa exposta no painel, seguindo a Figura 16:

Figura 16: Tabela de classificação da Prioridade de acordo como Valor GUT.

Grau de Prioridade	GUT
Urgente	125 a 100
Importante	99 a 80
Média	79 a 48
Baixa	47 a 0

Fonte: Autor

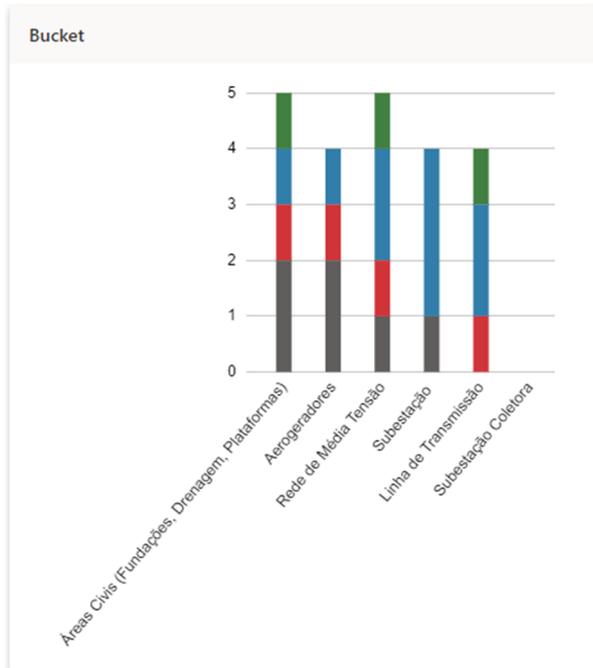
A partir desses valores, os prazos e responsáveis foram estabelecidos para que o “Planner” possa gerar gráficos que permitam analisar a quantidade de tarefas de manutenção de acordo com seus status (Figura 17), categorias (Figura 18) e prioridades (Figura 19).

Figura 17: Status de tarefas de manutenção (Planner)



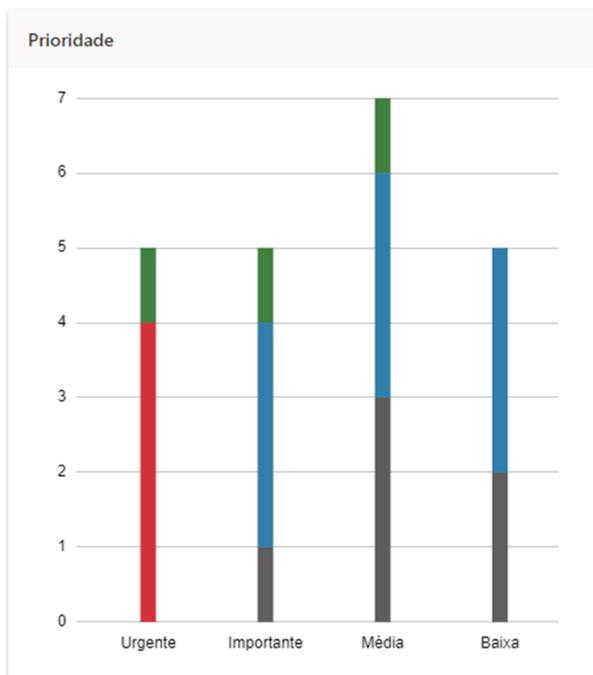
Fonte: Autor

Figura 18: Quantidade de tarefas por área (Planner)



Fonte: Autor

Figura 19: Distribuição de tarefas por nível de prioridade (Planner)



Fonte: Autor

Os gráficos extraídos da base de atividades do “Planner” contribuíram para se ter uma visão global das tarefas quanto aos aspectos de status, setores e criticidade.

Na Figura 21, também foi possível se quantificar as atividades de acordo com seu grau de prioridade, isto é, foram classificadas pelos critérios adotados na Matriz GUT: 5 atividades urgentes, 5 importantes, 7 médias e 5 baixas.

5 Conclusão

Projetos de Parques Eólicos envolvem riscos desde o processo de implantação até a fase de operação. É fundamental que esses riscos sejam conhecidos e gerenciados para se aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto

Quando analisados os riscos dentro da operação de uma Usina Eólica, conclui-se que área de manutenção é essencial, uma vez que ela aumenta a confiabilidade de todos os ativos e mitiga o risco de falhas.

Nesse sentido, o estudo se aprofunda ao detalhar o gerenciamento de riscos em sua etapa de análise, onde são utilizadas as ferramentas Matriz Pxl e Matriz GUT para se classificar a criticidade das manutenções do Parque.

Com base nessa classificação, as ações de manutenção são apresentadas pela ferramenta do “Planner”.

Nele atividades, já com riscos classificados, são expostas em um painel, onde são extraídos gráficos que visualmente auxiliam a:

- Estabelecer o registro e categorização dos riscos;
- Estabelecer definições quanto a tolerância, prazo e gravidade;
- Fornecer dados para estudos de causas raízes e lições aprendidas;
- Monitorar os riscos;
- Decisões da alta gestão.

Dessa forma, as contribuições geradas por tudo que essa ferramenta proporciona são substanciais quando relacionadas ao gerenciamento de riscos.

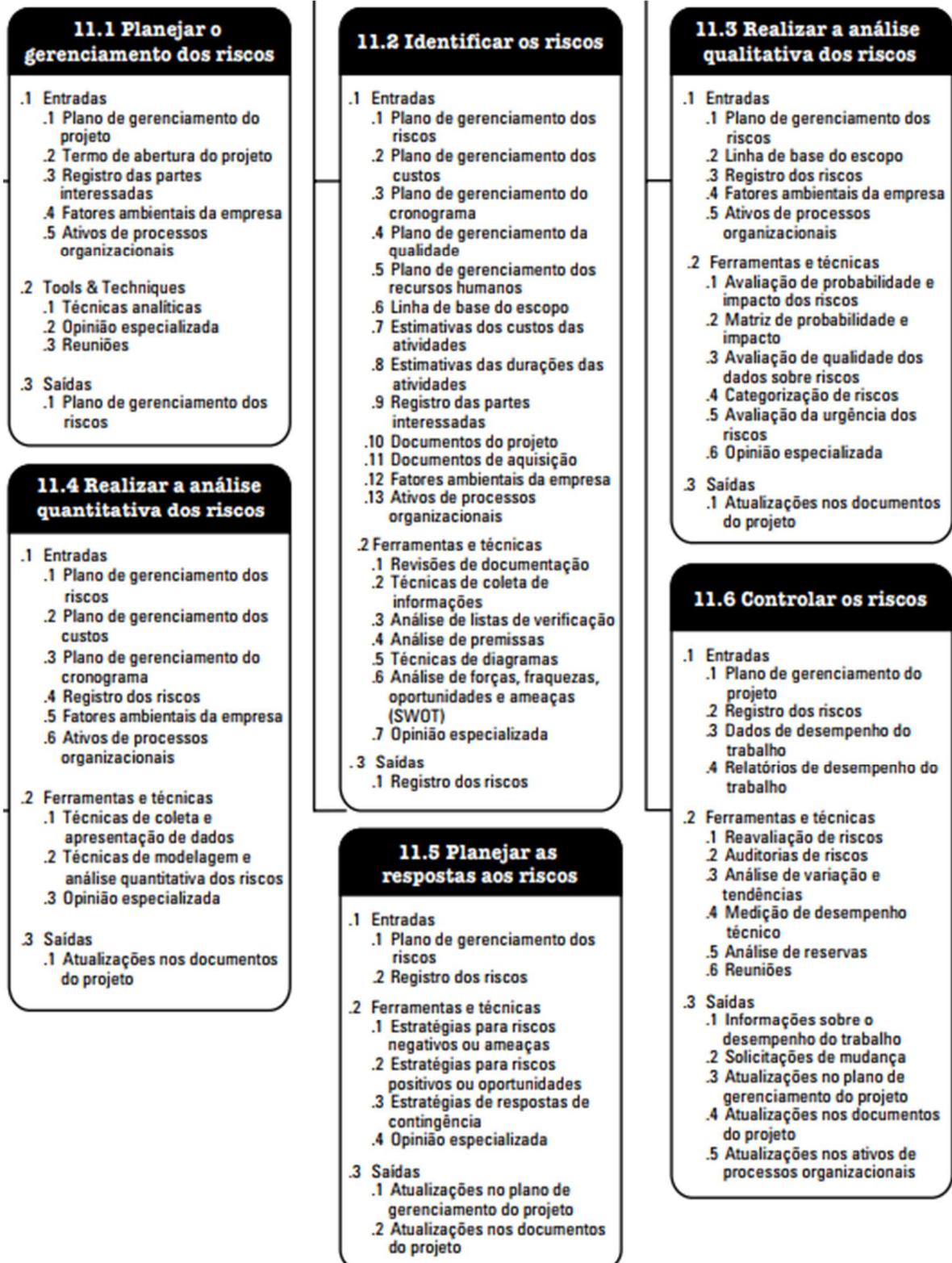
6 Referências Bibliográficas

- [1] ABEEÓLICA - Associação Brasileira de Energia Eólica. *Boletim Anual de Geração Eólica*. São Paulo, 2021.
- [2] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 31000. Gestão de riscos - Princípios e diretrizes*. Rio de Janeiro, 2018
- [3] PMI - Project Management Institute. *PMBOK® GUIDE 7ª Edição*. Global Standard, 2021.
- [4] HERVÉ, M., MSc. *Riscos em Projetos de Construção Civil – Apostila do Curso NPPG*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2022
- [5] SUDIRMAN, W. B.; HARDJOMULJADI, S. *Project Risk Management in Hydropower Plant Projects: A case study from the state-owned electricity company of Indonesia*. Journal of Infrastructure Development, v.3, n.2, p.171-186, 2011.
- [6] PEIXOTO, J.; TERESO, A.; FERNANDES, R. A. *Project Risk Management Methodology: A Case Study of an Electric Energy Organization*. Procedia Technology, v.16, p.1096 – 1105, 2014
- [7] ABRAHAMSEN, E.; AVEN, T. *Safety Oriented Bubble Diagrams in Project Risk Management*. International Journal of Performability Engineering, v. 7, n. 1, p.91-96, 2011
- [8] SOUZA, M., MSc. *Identificação de Riscos na Etapa de Implantação de Parques Eólicos: Proposta de uma Estrutura Analítica de Riscos*. Natal-RN: UFRN, 2019.
- [9] WIDEMAN, R. Max (Ed.). *Project and Program Risk Management: a guide to managing Project risks and opportunities*. Newton Square: PMI, 1992.
- [10] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 31010. Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos*. Rio de Janeiro, 2012
- [11] FBR CONSULT. Diagrama de Ishikawa. Disponível em: <http://fbrconsult.com.br/1148-2/>. Acesso em 04 de maio, 2023.
- [12] EMAD JR. *Empresa Júnior Do Curso De Administração – UFPEL*, 2019. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/emadjr/2019/06/27/voce-conhece-a-analise-swot/>. Acesso em 04 de maio, 2023.
- [13] NAPOLEÃO, B. M.. *Ferramentas de Qualidade*, 2019. Acesso em: <https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de-probabilidade-e-impacto/>. Acesso em 04 de maio, 2023.
- [14] KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. *O administrador racional*. São Paulo: Atlas, 1981. Disponível em: <https://www.faberhaus.com.br/matriz-gut/>. Acesso em 04 de maio, 2023.

7 Anexos e Apêndices

ANEXO A

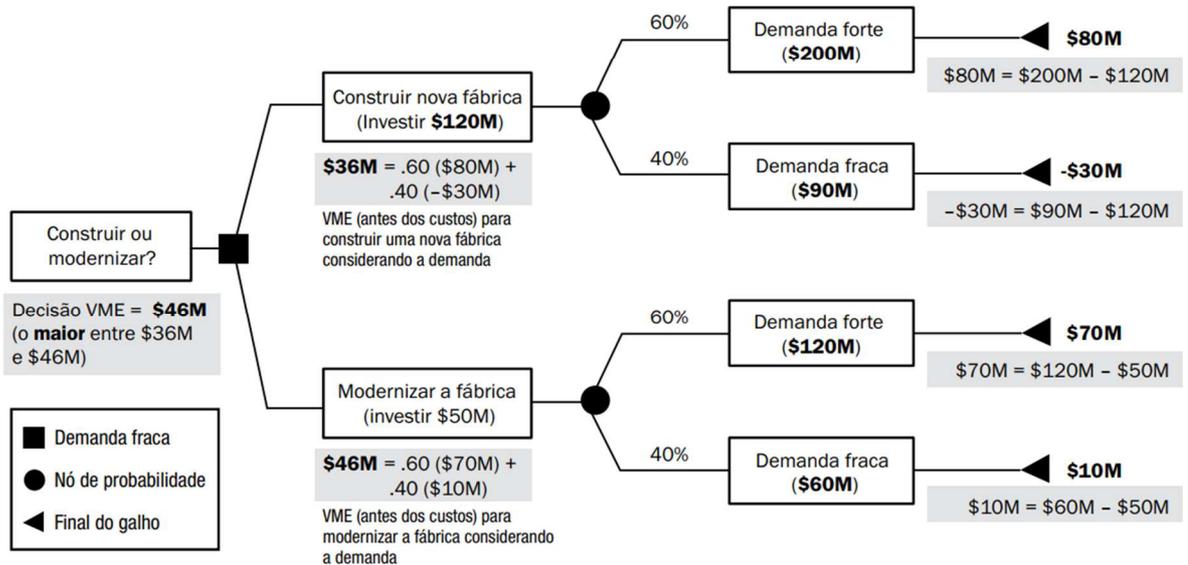
Tabela 1: Visão Geral do Gerenciamento dos Riscos no Projeto



Fonte: PMI [3]

Tabela 2: Diagrama de Árvore de Decisão

Definição de decisão	Nó de decisão	Nó de probabilidade	Valor do caminho de rede
Decisão a ser tomada	Entrada: Custo de cada decisão Saída: Decisão tomada	Entrada: Probabilidade do cenário, Recompensar se ocorrer Saída: Valor monetário esperado (VME)	Calculado: Resultados menos custos ao longo do caminho



Fonte: PMI [3]

Tabela 3: Análise de Ameaças x Oportunidades

Riscos negativos ou ameaças	Riscos positivos ou oportunidades
Prevenir - Exemplos incluem estender o cronograma, alterar a estratégia ou reduzir o escopo.	Explorar – minimizar a incerteza associada com um determinado risco positivo, aumentando a probabilidade de que a oportunidade realmente aconteça.
Transferir - passa a responsabilidade de gerenciamento para outra parte, mas não o elimina. (Ex. Seguros)	Melhorar - Identificar e maximizar os principais impulsionadores desses riscos de impacto positivo pode aumentar a probabilidade de ocorrência
Mitigar - redução da probabilidade e/ou do impacto de um evento de risco adverso para dentro de limites aceitáveis	Compartilhar - envolve a alocação integral ou parcial da responsabilidade da oportunidade a um terceiro que tenha mais capacidade de explorar a oportunidade para benefício do projeto
Aceitar - reconhecer a existência do risco e não agir, a menos que o risco ocorra. (Ex. Limitação Financeira)	Aceitar - aproveitá-la caso ela ocorra, mas não a perseguir ativamente
Contingência - plano de respostas que só será executado sob determinadas condições predefinidas, caso acredite-se que haverá alerta suficiente para implementar o plano.	

Fonte: Autor

Tabela 4: Matriz PxI (Probabilidade x Impacto)

Probabilidade	Alto	<input type="checkbox"/> [Preditiva] Substituição de Hub Aerogeradores	<input type="checkbox"/> [Preventiva] Limpeza da Faixa de servidão Linha de Transmissão	<input type="checkbox"/> [Corretiva] Substituição de Bitch Bearing Trincado Aerogeradores <input type="checkbox"/> [Corretiva] Troca de Isoladores Trincados Linha de Transmissão
	Média	<input type="checkbox"/> [Preventiva] Monitoramento de Vibrações dos WTG's Aerogeradores <input type="checkbox"/> [Preventiva] Patrolamento dos Acessos Áreas Civas (Fundações, Drenagem, Plataform... <input type="checkbox"/> [Preventiva] Análise de óleo de Transformadores Rede de Média Tensão	<input type="checkbox"/> [Corretiva] Recuperação de Drenagem Áreas Civas (Fundações, Drenagem, Plataform... <input type="checkbox"/> [Corretiva] Religamento de estação unitárias Rede de Média Tensão <input type="checkbox"/> [Preditiva] Tratamento de corrosão em religadores Rede de Média Tensão	<input type="checkbox"/> [Corretiva] Substituição de baterias Subestação <input type="checkbox"/> [Preditiva] Corrosão das Estruturas Linha de Transmissão <input type="checkbox"/> [Preventiva] Inspeção dos transformadores Subestação
	Baixa	<input type="checkbox"/> [Preventiva] Limpeza de valetas e bueiros Áreas Civas (Fundações, Drenagem, Plataform...	<input type="checkbox"/> [Corretiva] Emenda em cabo subterrâneo Rede de Média Tensão	<input type="checkbox"/> [Preventiva] Inspeção de Blades Aerogeradores <input type="checkbox"/> [Preventiva] Inspeção nos disjuntores Subestação <input type="checkbox"/> [Preditiva] Reforço Fundação com Recalque Áreas Civas (Fundações, Drenagem, Plataform...
		Insignificante	Moderado	Catastrófico
	Impacto			

Fonte ¹⁴²: Autor

Tabela 5: Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)

Valor	Gravidade	Urgência	Tendência
1	Sem gravidade: quase sem impacto, assim podem ser desconsiderados	Pode esperar: não há pressa em resolver o problema;	Não irá mudar: com o passar do tempo o problema não vai aumentar ou piorar;
2	Pouco Grave: baixos impactos	Pouco urgente: é preciso resolver em breve, mas podem esperar um pouco;	Irá piorar a longo prazo; a situação irá se agravar aos poucos;
3	Grave: gera alguns danos e impacto médio;	Urgente: precisam ser tratados o mais rápido possível;	Irá piorar a médio prazo: irá se agravar com alguma rapidez;
4	Muito Grave: grandes danos e alto impacto, porém podem ser reversíveis, ou seja, podemos corrigir os danos;	Muito urgente: quanto mais rápido resolver melhor;	Irá piorar a curto prazo: pode piorar muito rápido;
5	Extremamente Grave: alto impacto e danos gravíssimos que podem ser irreversíveis	Imediatamente: não pode esperar, precisa ser resolvido de imediato;	Irá piorar rapidamente: é fundamental agir o mais rápido possível pois depois será fatal.

Fonte: Autor

Tabela 6: Painel de Tarefas do “Planner”

The dashboard displays the following tasks across five categories:

Category	Task Description	Priority	Type	Due Date
Áreas Civas (Fundações, Drenagem, Plat...)	[Corretiva] Recuperação de Drenagem	125	Corretiva	30/04
	[Preventiva] Reforço Fundação com Recalque	48	Preventiva	29/06
	[Preventiva] Limpeza de valetas e bueiros	28	Preventiva	11/08
	[Preventiva] Patroamento dos Acessos	27	Preventiva	20/05
Aerogeradores	[Corretiva] Substituição de Bitch Bearing Trincado	125	Corretiva	01/05
	[Preventiva] Substituição de Hub	80	Preventiva	28/06
	[Preventiva] Monitoramento de Vibrações dos WTC's	64	Preventiva	10/05
	[Preventiva] Inspeção de Blades	48	Preventiva	Prazo
Rede de Média Tensão	[Corretiva] Religamento de estação unitárias	125	Corretiva	26/04
	[Preventiva] Tratamento de corrosão em religadores	48	Preventiva	31/08
	[Corretiva] Emenda em cabo subterrâneo	100	Corretiva	Prazo
	[Preventiva] Análise de óleo de Transformadores	27	Preventiva	22/06
Subestação	[Preditivas] Revitalização do Banco de Capacitores	48	Preditivas	17/11
	[Corretiva] Substituição de baterias	100	Corretiva	01/06
	[Preventiva] Inspeção dos transformadores	64	Preventiva	14/06
Linha de Transmissão	[Corretiva] Troca de Isoladores Trincados	125	Corretiva	27/04
	[Preventiva] Corrosão das Estruturas	80	Preventiva	10/05
Tarefas concluídas: 1				

Fonte: Autor