



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARIA DAS GRAÇAS CORDEIRO DE MELO CALADO

AVALIAÇÃO DE RISCOS DE PROJETOS EM UMA EMPRESA DE  
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO PESSOA - PB  
2017

MARIA DAS GRAÇAS CORDEIRO DE MELO CALADO

AVALIAÇÃO DE RISCOS DE PROJETOS EM UMA EMPRESA DE  
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Trabalho de Conclusão de curso desenvolvido  
e apresentado no âmbito do Curso de  
Graduação em Engenharia de Produção da  
Universidade Federal da Paraíba como  
requisito para obtenção do título de Bacharel  
em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Liane Márcia Freitas e Silva

JOÃO PESSOA - PB  
2017

MARIA DAS GRAÇAS CORDEIRO DE MELO CALADO

AVALIAÇÃO DE RISCOS DE PROJETOS EM UMA EMPRESA DE  
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

João Pessoa, 28 de NOVEMBRO de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Liane Márcia Freitas e Silva  
Prof.<sup>a</sup>. Liane Márcia Freitas e Silva  
Orientadora – UFPB/CT/DEP

Lígia de Oliveira Franzosi Bessa  
Prof.<sup>a</sup>. Lígia de Oliveira Franzosi Bessa  
Examinadora - UFPB/CT/DEP

Darlan Azevedo Pereira  
Prof.<sup>o</sup>. Darlan Azevedo Pereira  
Examinador - UFPB/CT/DEP

C141a Calado, Maria das Graças Cordeiro de Melo  
Avaliação de riscos de projetos em uma empresa de distribuição de energia elétrica/ Maria das Graças Cordeiro de Melo Calado – João Pessoa/PB, 2017.

74f. il.:

Orientador: Prof.<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Liane Márcia Freitas e Silva.

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia de Produção) Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

1. Gerenciamento de Projetos
2. Gerenciamento de Risco
3. Avaliação de Risco I. Título.

BS/CT/UFPB

CDU:658.512.2(043.2)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, antes de tudo, por todas as oportunidades que ele me ofereceu, pois devo a Ele cada conquista. Agradeço também a Nossa Senhora por toda a intercessão, principalmente nesses anos de curso.

Aos meus pais que sempre foram meus grandes incentivadores. À minha mãe, por todo o cuidado, incentivo e dedicação. Ao meu pai, por todo o esforço, apoio e conselhos que foram fundamentais na minha trajetória. Agradeço também à minha irmã, minhas sobrinhas, tios e tias por todo o apoio que sempre me deram.

À cada amigo que fiz na universidade, pois sem vocês esses anos não seriam tão gratificantes. Em especial as meninas da “Espera de um Milagre” que estiveram comigo desde o início da caminhada na vida acadêmica, agradeço principalmente a Bia por toda a amizade e parceria ao longo desses anos, se fazendo presente mesmo à distância. À Arnaldo por toda a ajuda para a conclusão deste trabalho.

Ao meu coordenador do estágio, Zé Luís por ter aberto as portas da empresa para que eu fizesse esse trabalho, e juntamente com Evânia, por me darem toda a atenção, ajuda e conselho.

À minha orientadora Liane Freitas por toda a disponibilidade, dedicação e paciência, por ter aceitado me ajudar nessa empreitada. Agradeço também a Anand, por ser mais que um professor, por ser um amigo e por todo o incentivo e conselhos ao longo desses anos.

Em geral, agradeço a todos os meus amigos que me incentivaram e que compreenderam minha ausência durante o tempo em que eu me dediquei a este trabalho.

## RESUMO

As empresas de distribuição de energia elétrica, que pouco são afetadas pelas relações de concorrência comum aos mercados, para manterem a sua concessão têm a necessidade de atender a uma série de exigências estabelecidas pela ANEEL, agência do governo reguladora do setor. Esta pesquisa deu-se em uma empresa distribuidora de energia elétrica que executa projetos visando garantir o atendimento dos padrões de qualidade e de segurança, dentre outras exigências, impostas pela ANEEL. Além de atender essas demandas, as empresas precisam garantir o retorno aos investidores. Para isso, esses projetos são geridos segundo uma metodologia de gerenciamento de projetos para assegurar a eficiência da execução. Inserida nessa metodologia de gestão de projetos, um destaque é dada ao gerenciamento dos riscos. Os riscos dos projetos da empresa são registrados e acompanhados durante todo o ciclo de vida do projeto. No entanto, devido à existência de inúmeros riscos, a empresa precisa ter conhecimento sobre qual desses deve ser considerado com maior grau de exposição, e que, portanto, poderia ser mais prejudicial aos objetivos do projeto. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo a avaliação dos riscos de modo a priorizá-los por meio da utilização do método AHP e métodos de avaliação de risco, para permitir a empresa concentrar os esforços naqueles com maior probabilidade de ocorrência e com o maior impacto, caso ocorram. Com a aplicação das metodologias foi possível perceber que a importância dos riscos varia de acordo com o tipo de projeto, sendo necessária uma avaliação mais profunda dos riscos por tipo de projeto, de modo a desenvolver estratégias adequadas para enfrentar os de natureza crítica.

Palavras-chave: *Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento de Risco, Avaliação de Risco, AHP*

## **ABSTRACT**

*Electricity distribution companies, which are little affected by common competition market relations, still need to address a series of requirements established by ANEEL, which is responsible for regulating the sector, to maintain its concession. Thereby, this research was carried out in an electric energy distribution company which has to execute projects that guarantee the fulfillment of the quality and safety standards, among other requirements, imposed by ANEEL. In addition to meet the demands of the regulatory agency, the companies also have to ensure their profit. Taking this into account, the projects are managed under project management methodology to ensure the efficiency during the projects execution. Within the project management methodology, special attention is given to risks management, once the company's projects risks are recorded and monitored throughout the whole project life cycle. However, due to the existence of innumerable risks, the company needs to be knowledgeable about the ones classified with the highest degree of exposure, which, therefore, can be more damaging to the goals of the project. In this context, the objective of this work is to evaluate the risks in order to prioritize them through the use of the AHP method and risk assessment methods, so the company can focus its needs on the most likely occurrence risks and greater impact, if they occur. By applying the methodologies, it was possible to realize that the importance of the risks varies according to the type of project, being necessary a deeper evaluation of the risks by the type of project, in order to develop adequate strategies to face the critical risks.*

*Keywords: Project Management, Risk Management, Risk Assessment, AHP*

## **LISTA DE FIGURA**

Figura 1– Comportamento da capacidade instalada de geração de energia elétrica <i>versus</i> consumo de energia elétrica no Brasil.....	18
Figura 2 - Projeção de aumento populacional do Estado da Paraíba.....	19
Figura 3 - Consumo de energia elétrica para o Estado da PB entre 2012/2016.....	19
Figura 4 - Grupos de processos de um projeto.....	23
Figura 5–Matriz de julgamentos .....	32
Figura 6 -Classificação da pesquisa .....	35
Figura 7 – Fluxograma do processo.....	37
Figura 8 - Definições das Probabilidades.....	39
Figura 9 – Definições dos Impactos .....	40
Figura 10 – Matriz Probabilidade e Impacto.....	41
Figura 11 – Farol da Aderência .....	43
Figura 12 –Estrutura Analítica dos Riscos .....	47
Figura 13 – Estrutura analítica do projeto .....	58
Figura 14 – Informações do projeto .....	58

## **LISTA DE QUADRO**

Quadro 1 – Definição da escala de Saaty para julgamento da importância .....	33
Quadro 2 - Lista das subcategorias de maior relevância segundo matriz e probabilidade utilizada pela empresa.....	49
Quadro 3 – Perfil dos Especialistas de projetos da empresa.....	49
Quadro 4 –Questionário para julgamento dos especialistas conforme riscos identificados nos projetos .....	50
Quadro 5 – Planos atenuantes e contingenciais para os riscos da subcategoria de PMA/Empenho .....	57

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1–Valor da Consistência Aleatória em Função da Ordem da Matriz .....	34
Tabela 2 - Subcategorias presentes nos registros .....	48
Tabela 3 –Julgamentos aglutinados dos especialistas .....	51
Tabela 4 – Cálculo da coerência das respostas .....	52
Tabela 5 – Ranking da priorização utilizando o método AHP .....	52
Tabela 6 – Fatores de risco da subcategoria de Regulação .....	53
Tabela 7 – Fatores de risco da subcategoria de Falta de RH ou quantidades insuficientes.....	55
Tabela 8 – Fatores de risco da subcategoria de PMA/Emprenho.....	56
Tabela 9 – Fatores de risco considerados de maior importância.....	57

## **LISTA DE SIGLAS**

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ASGP – Assessoria de gestão de projetos

ASPO – Assessoria de Planejamento e Orçamento

DCMD – Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição

DEC – Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora

DEMT – Departamento de Manutenção da Transmissão

DEOP – Departamento de Operações

DESU – Departamento de Suprimentos

DMCP – Departamento de Medição e Combate as Perdas

DPRE – Diretoria da presidência

DTEC – Diretoria técnica

EAR – Estrutura Analítica de Riscos

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

FEC – Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora

GP – Gerente de projeto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC – Índice de consistência

IP – Índice Ponderado

MMAD – Métodos multicritérios de análise de decisão

MCDA – *Multicriteria Decision Analysis*

MME – Ministério de Minas e Energia

NSF – *National Science Foundation*

PMO – *Project Management Office*

PMA – Pedido de Material

PMI – *Project Management Institute*

PPM – *Project Portfolio Management*

RI – Índice de consistência aleatória

RH – Recursos Humanos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1. Problematização .....	13
1.2. Justificativa .....	16
1.3. Objetivos.....	21
1.3.1. Objetivo Geral.....	21
1.3.2. Objetivos Específicos .....	21
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
2.1. Gestão de projetos.....	21
2.2. Gestão de riscos em projetos.....	24
2.2.1. Planejamento dos riscos.....	25
2.2.2. Identificação dos riscos .....	25
2.2.3. Análise dos riscos .....	25
2.2.4. Planejamento das respostas dos riscos .....	27
2.2.5. Controle dos riscos .....	28
2.3. Análise de decisão multicritério .....	28
<b>3. MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>35</b>
3.1. Classificação de Pesquisa .....	35
3.2. Fluxograma do processo .....	36
3.3. Coleta de dados .....	38
3.4. Seleção das categorias de risco .....	38
3.5. Escolha do GP e aplicação do AHP .....	42
<b>4. RESULTADO .....</b>	<b>46</b>
4.1. Caso Prático .....	58
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS DE RISCOS .....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE B – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 1 .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE C – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 2 .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE D – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 3 .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE E – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 4 .....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE F – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 5 .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE G – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 6.....</b>	<b>74</b>

# **1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo estão descritos os pontos que explicam o problema de pesquisa, bem como os fatos que justificam a sua realização e os objetivos da pesquisa

## **1.1. Problematização**

O Gerenciamento de Projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas a uma ampla gama de atividades para atender aos requisitos de um determinado projeto (PMI, 2008). Segundo Xavier (2009) a gerência de projetos é um ramo da Ciência Administrativa que trata dos processos de planejamento, execução e controle de projetos. De acordo com o PMBOK® (2013), umas das áreas dez áreas de estudo do gerenciamento de projetos é o gerenciamento dos riscos do projeto.

O gerenciamento de risco é uma abordagem proativa não reativa. É um processo preventivo, projetado para assegurar a redução de surpresas e minimizar as consequências negativas associadas a eventos indesejáveis. Ele também prepara o gerente de projetos para assumir riscos quando a vantagem de tempo, custo e/ou técnica for possível (LARSON e GRAY, 2016).

Segundo Rovai (2005) o gerenciamento de riscos é um dos desafios mais estimulantes dentro da gestão de projeto, devido sua complexidade, abrangência, transitoriedades e outros fatores. O processo de gestão envolve a definição de uma lista com os principais riscos por ordem de relevância em relação aos efeitos deles no projeto.

Para Torres (2002) a gestão do risco do projeto é a habilidade de identificar, avaliar, responder e controlar os riscos do projeto, de forma sistêmica e durante todo o ciclo de vida do projeto. Antecipando-se aos possíveis eventos que geram risco, ao invés tomar medidas de contingência após a sua ocorrência.

De acordo com Rovai (2005) a gestão de riscos visa minimizar os riscos considerados ameaças para o projeto, os riscos negativos, e maximizar os riscos que gerem oportunidades para o projeto, os riscos positivos. Além disso, ele afirma que o gerenciamento dos riscos é um processo iterativo que é aplicado durante toda a vida do projeto, desde a proposta inicial até o seu encerramento e que o durante o acompanhamento do projeto, deve-se verificar as ações de respostas aos riscos.

O Guia Project Management Body of Knowledge, ou PMBOK® (2013), na abreviação, oferece uma metodologia para o gerenciamento dos riscos que inclui o planejamento, identificação, análise, planejamento de resposta e controle dos riscos. Para a análise dos riscos o Guia sugere que dois tipos de avaliação: a qualitativa e a quantitativa. A avaliação qualitativa é considerada o processo de priorização do risco através do uso dos dados de probabilidade e impacto dos riscos, enquanto a avaliação quantitativa é o processo que realiza a análise numérica dos efeitos dos riscos.

Segundo Larson e Gray (2016) para a avaliação dos riscos é necessário o conhecimento a respeito sobre a probabilidade de o risco ocorrer e do impacto da sua ocorrência. Se um risco, caso ocorra, gerar um grande impacto no projeto, mas sua probabilidade de ocorrência for muito baixa, deve-se priorizar um risco que tenha o mesmo impacto e uma probabilidade de ocorrência maior. Esta avaliação é importante para priorizar em qual risco a organização deve agir primeiro para eliminar ou mitigar o risco.

Tomas e Alcantara (2013) afirmam que o principal objetivo da avaliação dos riscos é auxiliar o entendimento dos fatores que provocam um risco específico, além de fornecer informações sobre o impacto deles, para que assim haja a possibilidade de evitá-los ou ao menos, reduzir o seu efeito, utilizando-se de estratégias de contingência.

Rovai (2005) afirma que a avaliação do risco fornece uma estimativa da severidade de um dado risco e permite estabelecer prioridades para os riscos. Sem esta avaliação, a gerência pode perder tempo com riscos de pouca importância, ou por deixar de dar atenção suficiente a riscos significativos.

Sabendo-se a importância da avaliação de risco, é essencial compreender o significado do termo risco, que segundo o PMBOK® (2013) é um evento ou condição incerta que, se acontecer tem um efeito positivo ou negativo nos objetivos de um projeto. Khan, Christopher e Burnes (2007) afirmam que o risco pode ser definido como a probabilidade de um evento incerto ou um conjunto que circunstâncias que podem ocorrer. Caso o risco venha a acontecer, terá um efeito que não foi planejado, portanto, o risco é visto como uma variação entre o planejado e o realizado, podendo ser positivo ou negativo.

Para Miguel (2002) o risco não é apenas caracterizado pelos seus aspectos quantitativos, pela sua visão e avaliação financeira, uma vez que ele também pode ser associado a perdas e também a falhas, sendo caracteristicamente o grau de

exposição a acontecimentos considerados negativos e suas respectivas consequências prováveis.

O risco é definido como o grau de incerteza mediante um evento, segundo Solomone Pringle (1984). Para Rovai e Toledo (2002) a presença da incerteza significa que há a existência de risco. Samvedi, Jain e Chan (2013) asseguram que os riscos acontecem pelo fato de não ser possível afirmar com absoluta certeza o que ocorrerá no futuro, e que apesar da utilização de técnicas de previsões sempre existirão incertezas sobre o futuro. O risco é como a probabilidade de perda Gitman (2015). Para Rovai (2005) o risco também pode ser definido como desvio padrão.

Os riscos podem ser encontrados em qualquer tipo de empresa e setor, e por esse motivo, segundo Henderson e Verkatramanet al. (1993) os riscos de negócio têm sido considerados a partir da perspectiva do processo de articulação de estratégias decorrentes do acirramento da competitividade.

Os riscos são gerenciados de acordo com o PMBOK® (2013), em cinco processos de gestão que vão desde o planejamento dos riscos até o seu controle e monitoramento. Esses cinco processos fazem parte de um total de 47 processos que são agrupados em dez áreas do conhecimento que juntas compõem o gerenciamento de projeto, o qual, segundo Larson e Gray (2016), deixou de ser um gerenciamento de necessidades especiais de uma empresa e está se tornando rapidamente uma forma padrão de realizar negócios.

Desta forma, a gestão eficiente de projetos se tornou fundamental no atual cenário competitivo, principalmente para as empresas que pretendem ampliar a atuação e aproveitar melhor o momento econômico do país. O atual dinamismo do mercado, como as novas demandas por produtos e serviços, as novas formas de se planejar estrategicamente, os avanços tecnológicos, os novos requisitos legais e outros motivos, fazem surgir uma necessidade de se planejar e executar projetos (ZEN; PEREIRA, 2011).

Dentre todos os setores que estão vulneráveis a ocorrência de risco, podemos citar o setor de energia elétrica que segundo Coelho (2011), está suscetível a diversos fatores que podem gerar riscos, afetando assim o sistema energético. O que torna a gestão de risco essencial para o setor.

Atualmente, segundo Leão (2009) o sistema que compõe o setor de energia elétrica atual consiste em grandes usinas de geração de energia transmitem a energia através de sistema de transmissão de alta tensão, sendo posteriormente distribuída

em sistemas de distribuição de baixa e média tensão. Normalmente o fluxo da energia é unidirecional. Em geral o setor de distribuição é gerenciado por monopólios empresariais e os sistemas de geração e de transmissão apresentam maior competitividade.

Ainda conforme Leão (2009) o sistema de geração e transmissão de energia elétrica no Brasil pode ser classificado como hidrotérmico de grande porte. A Transmissão de energia faz a ligação entre as usinas que geram a energia e os poucos consumidores que tem alto consumo de energia, conectando-os através das redes de transmissão. Enquanto a distribuição serve para levar a energia elétrica até os consumidores industriais de médio e pequeno porte, consumidores comerciais e de serviços e consumidores residenciais.

O tema estudado neste trabalho foi abordado de forma distinta em trabalhos anteriores no âmbito nacional. Alguns estudos apresentam pesquisas envolvendo o gerenciamento de riscos no setor elétrico brasileiro, como o realizado pelo Nunes (2009) que mostra uma classificação dos riscos de acordo com os segmentos do setor elétrico, demonstrando a importância da gestão de riscos, principalmente dada ao ambiente de incertezas vivido pelo setor. O estudo de Marcon *et al* (2016) apresenta conceitos, ferramentas e técnicas do gerenciamento de risco de projetos segundo o PMBOK.

O presente trabalho trata da gestão de riscos na gestão de projetos em uma empresa de distribuição de energia elétrica no estado da Paraíba que atende a 778 municípios em uma extensão territorial de 56.585 km<sup>2</sup>. Segundo o anuário de consumo de energia elétrica disponibilizado no site do governo da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), o consumo de energia elétrica do Estado, no ano de 2016, ultrapassou os 5.000 GWh (Giga Watt Hora).

Diante do exposto, a pergunta problema que é colocada nesta pesquisa é: quais são os riscos de maior importância no contexto da gestão de projetos em uma empresa de distribuição de energia elétrica.

## **1.2. Justificativa**

Para Costa e Oliveira (2008) a oferta de energia e o crescimento econômico podem se relacionar gerando um círculo virtuoso, uma vez que o aumento da oferta de energia estabelece condições para o crescimento econômico e o crescimento

incorpora mais energia ao processo produtivo. Ou, ao contrário, menor oferta de energia freia o crescimento, que, por sua vez, desarticula o setor de produção de energia elétrica.

Em 2001, o Brasil apresentou *déficit* entre geração e consumo de energia elétrica tendo culminado no maior racionamento de energia elétrica da história do país, em termos de abrangência e redução de consumo, tendo duração de junho de 2001 a fevereiro de 2002, resultou em uma acentuada queda no consumo de energia elétrica, influenciando direta ou indiretamente em todos os setores da economia brasileira (BARDELIN, 2004).

De acordo com Bardelin (2004) essa crise energética que assolou o Brasil neste período denota o quanto o setor energético é importante para a economia e para o país e como a falta de investimentos no setor pode ter contribuído para a crise. Segundo reportagem do jornal O Globo (2013) a crise energética desde período foi o resultado da combinação da estiagem prolongada que diminuiu drasticamente os níveis dos principais reservatórios de água no país com uma da falta de investimentos na geração e na transmissão de energia elétrica.

Os efeitos deste racionamento influenciaram a indústria, o comércio, a economia e a vida das pessoas que passaram a olhar de modo diferente para a energia elétrica (BARDELIN, 2004). Ainda segundo Baderlin (2004) os efeitos do racionamento se estenderam também a segurança, uma vez que o racionamento gerou a redução da iluminação pública, contribuindo para o aumento da criminalidade do país.

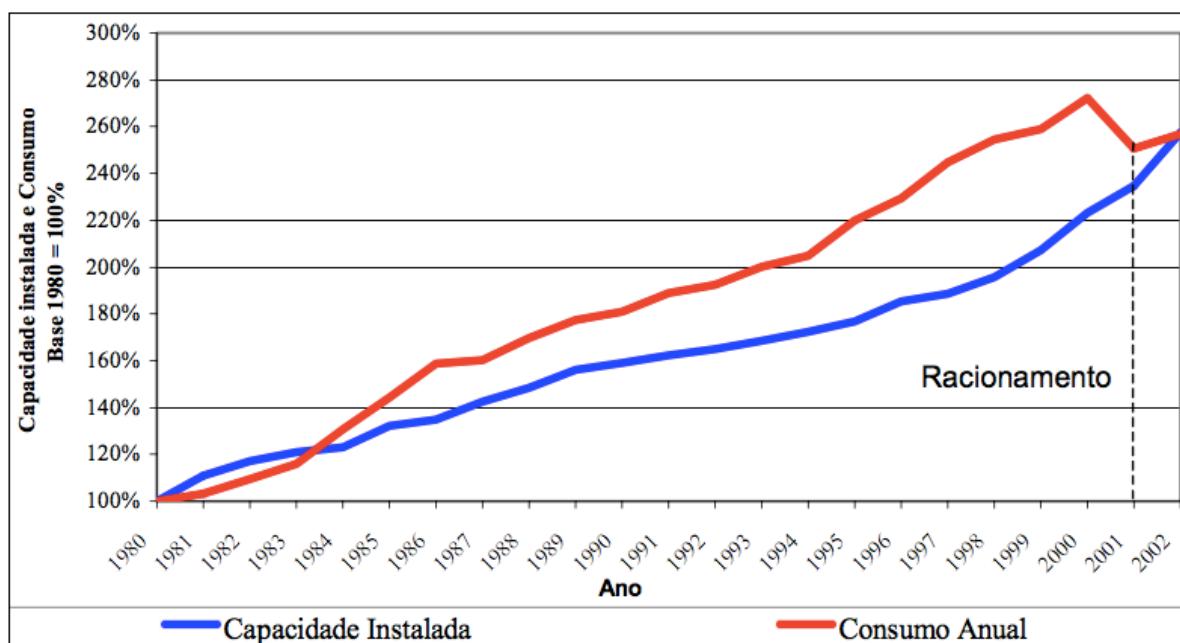
O setor elétrico, como centro desta crise e energética e do racionamento, não poderia deixar de ser o setor mais afetado pelo racionamento, sendo que seus efeitos abrangeram todos os campos, os quais se destacam a redução de consumo, aumento inicial e redução posterior dos investimentos em geração, queda na arrecadação das concessionárias de distribuição, aumento tarifário etc(BARDELIN, 2004).

Baderlin (2004) também aponta que quando há crescimento no consumo de energia elétrica, tornam-se necessários investimentos adequados na geração de energia elétrica, pois com o crescimento do consumo, se não houver uma contrapartida de investimento na geração, o mercado de energia elétrica pode entrar em *déficit* de abastecimento.

No entanto, não é essa a realidade verificada no Brasil nas últimas décadas. Isto fica ilustrado na

Figura 1a seguir, onde se pode observar a defasagem entre a capacidade na geração de energia elétrica e o consumo entre os anos de 1980 e 2002, principalmente no período de 2000 a 2002, momento onde houve o estrangulamento do sistema e a necessidade de racionamento de energia em todo o país.

**Figura 1–** Comportamento da capacidade instalada de geração de energia elétrica versus consumo de energia elétrica no Brasil



Fonte: Eletrobrás (2003)

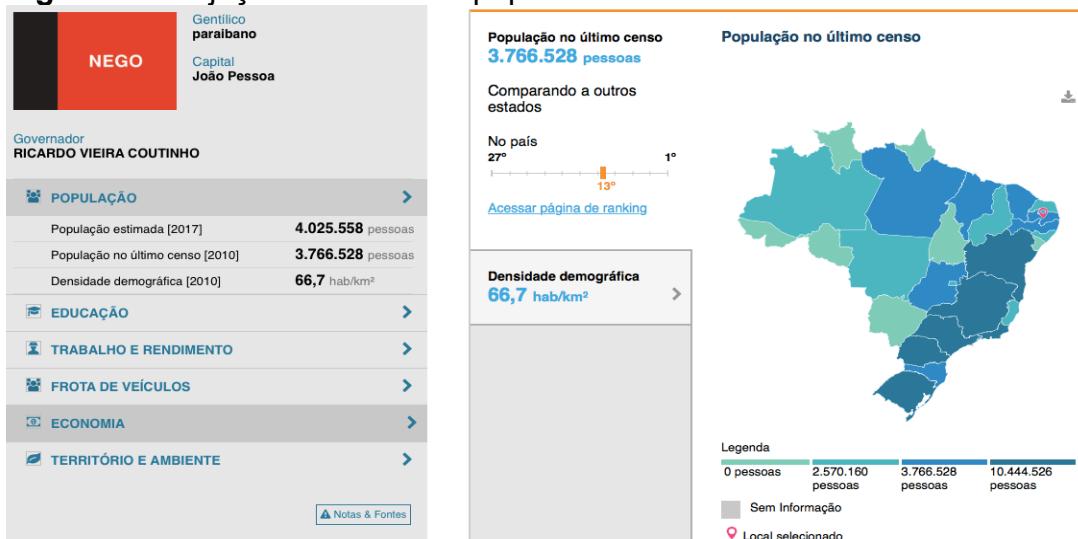
Verifica-se que não houve planejamento do aumento de investimentos na geração de energia de modo a acompanhar o aumento populacional do país. Isto porque, o aumento da população deve ser acompanhado pelo aumento de investimentos no setor para evitar o risco de novos racionamentos ocasionados pela defasagem entre capacidade de produção e consumo, que afetarão direta e indiretamente a economia e toda a população.

Segundo informações do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2017), a estimativa é que a população no Estado da Paraíba, em 2017, ultrapasse os 4 milhões, conforme pode ser visto na Figura 2 a seguir, com um aumento de quase 300 mil pessoas, desde o último senso feito em 2010.

A fim de evidenciar esta relação, verifica-se como foi o comportamento traduzido em aumento do consumo anual de energia elétrica no estado da Paraíba segundo o relatório anual feito pelo EPE (Empresa de Pesquisa Energética) no ano de 2017, onde observa-se que o aumento do consumo no estado a cada ano desde

2012 até 2016 é crescente, acompanhando o crescimento populacional, conforme pode ser observado na Figura 3.

**Figura 2 - Projeção de aumento populacional do Estado da Paraíba**



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010

**Figura 3 - Consumo de energia elétrica para o Estado da PB entre 2012/2016**

Tabela 4.13 Paraíba - Consumo e número de consumidores							
Paraíba - Consumption and Number of consumers							
	2012	2013	2014	2015	2016	Δ% (2016/2015)	Part. % (2016)
<b>Consumo (GWh)</b>	<b>4.570</b>	<b>4.910</b>	<b>5.103</b>	<b>5.186</b>	<b>5.189</b>	<b>0,1</b>	<b>100</b>
Residencial	1.431	1.603	1.720	1.776	1.812	2,0	34,9
Industrial	1.409	1.460	1.475	1.465	1.460	-0,3	28,1
Comercial	754	826	886	921	911	-1,1	17,5
Rural	271	283	277	289	278	-3,7	5,4
Poder público	231	257	262	266	260	-2,2	5,0
Illuminação pública	243	248	252	259	275	6,1	5,3
Serviço público	223	226	223	203	185	-8,7	3,6
Consumo próprio	7	8	8	8	8	1,9	0,1
<b>Consumidores (unidades)</b>	<b>1.396.680</b>	<b>1.452.411</b>	<b>1.509.035</b>	<b>1.559.893</b>	<b>1.587.330</b>	<b>1,8</b>	<b>100</b>
Residencial	1.146.525	1.192.623	1.240.947	1.286.156	1.311.074	1,9	82,6
Industrial	5.181	5.159	5.094	4.916	4.738	-3,6	0,3
Comercial	102.860	105.844	107.743	108.699	108.162	-0,5	6,8
Rural	124.035	130.095	135.980	140.660	143.538	2,0	9,0
Poder público	16.162	16.696	17.217	17.340	17.634	1,7	1,1
Illuminação pública	693	702	718	759	788	3,8	0,0
Serviço público	1.075	1.070	1.091	1.096	1.136	3,6	0,1
Consumo próprio	149	222	245	267	260	-2,6	0,0

Fonte: IBGE, 2017

Além da necessidade de investimentos no setor de energia elétrica para evitar, no pior dos casos, uma crise econômica gerada pelo racionamento de energia elétrica, esses investimentos são necessários para garantir a satisfação dos clientes e o atendimento às regulações estabelecidas pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), que é responsável pela medição, regulação e fiscalização do funcionamento do sistema elétrico, pela realização dos leilões de concessão dos empreendimentos de geração e transmissão, por delegação do MME (Ministério de Minas e Energia), e

ainda coordena e realiza as licitações para aquisição de energia para os distribuidores (ANEEL, 2017).

A ANEEL exige que as concessionárias de distribuição de energia elétrica mantenham um padrão de continuidade e, para tal, edita limites para os indicadores coletivos de continuidade, DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) e FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) (ANELL, 2017).

O DEC exprime o intervalo de tempo contínuo ou não em que, em média, cada consumidor do universo avaliado ficou privado do fornecimento de energia elétrica, no período de apuração, considerando-se as interrupções iguais ou superiores a 1 minuto, ou a 3 minutos, dependendo do contrato. O FEC exprime o número de interrupções que, em média, cada consumidor do universo avaliado sofreu no período de apuração, considerando-se as interrupções iguais ou superiores a 1 minuto, ou a 3 minutos, dependendo do contrato (DIAS, 2002).

A importância de investimento no setor de energia elétrica como um grande limitador do crescimento econômico faz do Governo Federal um articulador chave que deve empenhar-se na solução desta problemática (COSTA; OLIVEIRA, 2008).

Parte dos investimentos é aplicado em projetos que tem como objetivo atender as exigências da ANEEL e, como consequência, melhorar a qualidade dos serviços prestados e a satisfação do consumidor. Desta forma, torna-se indispensável a gestão de projetos para garantir a eficiência dos mesmos e o atendimento das necessidades das empresas do setor, sem deixar a parte o aumento de sua lucratividade.

Dinsmore (2009) afirma que atualmente são muitas as organizações que tem investido em transmitir o conhecimento de gerenciamento de projetos a seus colaboradores, esperando com isso melhorar o atendimento a seus clientes e aumentar a margem de contribuição dos mesmos para com a receita da empresa.

A gestão de projetos é considerada uma área de conhecimento vital para o sucesso das empresas, pois todo incremento de melhorias, desenvolvimento de novos produtos, ações estratégicas e atendimento das demandas específicas de clientes é feita por meio de projetos. Apesar disto, vários autores comentam que muitos projetos não atingem seus objetivos com sucesso, sendo comuns as alterações de escopo, custos acima do orçamento e atrasos nas entregas, fatos que trazem significativos prejuízos às empresas (KERZNER, 2006).

Desta forma, fica evidenciado que é necessário compreender a necessidade

da gestão de projetos inserido no setor elétrico.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo Geral**

Avaliar os riscos identificados na gestão de projetos em uma empresa distribuidora de energia elétrica atuante no estado da Paraíba utilizando o método AHP (*Analytic Hierarchy Process* ou em português Processo de Análise Hierárquica), como ferramenta para a avaliação dos riscos.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- a) Identificar os riscos ocorridos nos projetos desenvolvidos na empresa de distribuição de energia elétrica;
- b) Hierarquizar estes riscos utilizando o método AHP;
- c) Identificar os fatores de riscos para os classificados como os mais críticos;
- d) Levantar os parâmetros de riscos quanto à exposição, severidade e probabilidade de ocorrência; e,
- e) Analisar a criticidade do risco utilizando a matriz de probabilidade e impacto.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo está descrita a fundamentação que serve como aporte para a compreensão do tema do trabalho. Nele está descrita uma breve conceituação a respeito da gestão de projetos, gestão de riscos em projetos e análise de decisão multicritério.

### **2.1. Gestão de projetos**

O Gerenciamento de Projetos, segundo o PMI (2017), trata-se de uma competência estratégica para organizações, que permite que elas unam os resultados dos projetos com os objetivos do negócio para que assim possam competir em seus mercados.

Com o intuito de se tornarem mais competitivas, segundo Larson e Gray (2016)

as empresas têm dedicado mais esforços aos seus projetos, e com o passar dos anos, espera-se que esses projetos tenham maior contribuição para o direcionamento estratégico das organizações.

De acordo com Vargas (2005) existe uma crescente utilização do gerenciamento de projetos impulsionado pela necessidade de atender as demandas de maneira mais eficaz e efetiva, devido ao ambiente competitivo que está cada vez mais acirrado, tornando a gestão de projetos mais importante a cada dia.

Segundo Candido *et al* (2012) para atender de forma satisfatória às demandas do mercado, as organizações precisam ser inovadoras, rápidas e objetivas, e para isso, o gerenciamento de projetos tem se tornando um recurso indispensável para garantir o sucesso da empresa, uma vez que ele pode ser capaz de quebrar os paradigmas da empresa.

Carvalho (2015) resume o gerenciamento de projetos como a “ciência para conseguir obter os resultados”, que consiste na aplicação dos conhecimentos, ferramentas e técnicas para o bom desenvolvimento dos projetos, desde o seu planejamento, objetivando o alcance das expectativas iniciais do projeto.

Gerenciar projetos de uma forma estruturada e disciplinada permite com que sejam identificados e tratados com antecedência potenciais riscos, evitando que haja um dispêndio desnecessário de tempo e recursos (LOCK, 1992). Para Kerzer (2001), não é possível atingir a excelência em gerenciamento de projetos sem que haja um processo repetitivo em um projeto. E esse processo é a metodologia de gerenciamento de projetos

Kerzner (2006) afirma que uma boa metodologia é capaz de melhorar o desempenho do projeto, porém não basta seguir uma metodologia para ter sucesso em um projeto, também é preciso integrar as ferramentas da gestão de projetos em um processo unificado.

Segundo CHARVAT (2003), “uma metodologia é um conjunto de orientações e princípios que podem ser adaptados e aplicados em uma situação específica. Em ambiente de projetos essa orientação é uma lista de coisas a fazer. Uma metodologia pode também ter uma abordagem específica, modelos, formulários e também checklists, usados durante o ciclo de vida do projeto”.

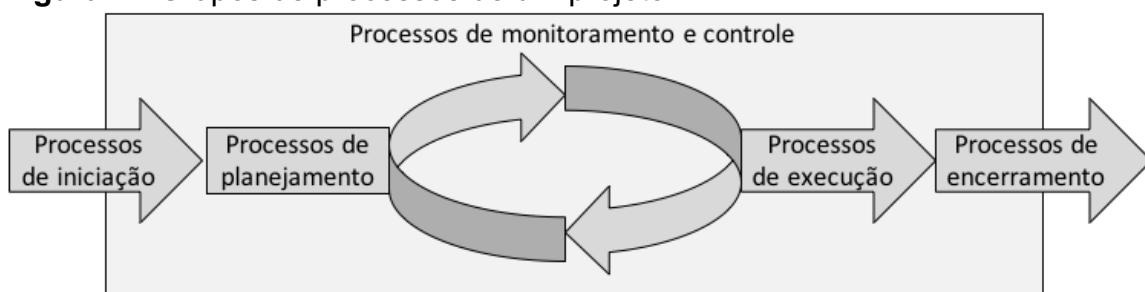
Kenzner (2006) também afirma que as empresas que possuem uma boa administração utilizam a metodologia de projetos não apenas para a gestão de projetos, mas também para administrar o negócio como um todo. Sendo necessário

uma padronização da metodologia para todo o negócio. Sendo corroborado por Xavier (2012) que declara que uma equipe que não compartilha de uma mesma metodologia tende a ser ineficientes.

Gerência de projetos é a combinação de pessoas, técnicas e sistemas necessários à administração dos recursos indispensáveis ao objetivo de atingir o êxito final do projeto (DINSMORE, 1992).

De acordo com o PMBOK® (2013) existem 5 grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento, conforme podemos ver na Figura 4 a seguir. Esses processos raramente são eventos distintos ou ocorrem uma única vez. Eles são considerados atividades sobrepostas que ocorrem ao longo de todo o projeto.

**Figura 4 - Grupos de processos de um projeto**



Fonte: Adaptado de PMBOK (2013)

Ainda de acordo com o PMBOK® (2013) o grupo de processos de iniciação consiste em processos realizados para a determinação das definições de um novo projeto ou uma nova fase de um projeto. Neste grupo são realizadas algumas definições do projeto, tais como escopo inicial e orçamento do projeto.

Para Chermont (2001) o grupo de processo de planejamento tem como objetivo definir as atividades que serão executadas para a realização do projeto, bem como o cronograma das atividades e os recursos humanos e de materiais necessários para a execução do projeto.

De acordo com o PMBOK® (2013) o grupo de processos de execução de processos consiste dos processos executados para concluir o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto a fim de cumprir as especificações do projeto. Para Chermont (2001) é na fase de execução que se deve comparar o comportamento real do projeto ao logo em relação com as estimativas que foram previstas no

planejamento. Martin (1976) afirma que após as devidas aprovações do projeto, esta é a fase de dar andamento as atividades previstas no projeto.

Larieira (2013) aponta o grupo de processo de monitoramento e controle como o momento do projeto no qual são coletados os registros e demais indicadores que relatam o desempenho do projeto. O PMBOK® (2013) explica que nessa fase são realizados os processos necessários para acompanhar, analisar e organizar a performance e a evolução do projeto.

O grupo de processos de encerramento consiste dos processos executados para finalizar todas as atividades de todos os grupos de processos de gerenciamento do projeto, visando concluir formalmente o projeto, a fase, ou as obrigações contratuais (PMBOK®, 2013). Viegas (2013) declara no grupo de encerramento são desenvolvidos os processos que visam o encerramento formal do projeto.

Para o melhor desenvolvimento dos projetos, o guia PMBOK® (2013) divide os 47 processos de gerenciamento de projetos em 10 áreas de conhecimento distintas. As áreas de conhecimento são: Gerenciamento da integração do projeto, Gerenciamento do escopo do projeto, Gerenciamento do tempo do projeto, Gerenciamento dos custos do projeto, Gerenciamento da qualidade do projeto, Gerenciamento dos recursos humanos do projeto, Gerenciamento das comunicações do projeto, Gerenciamento dos riscos do projeto, Gerenciamento das aquisições do projeto e Gerenciamento das partes interessadas do projeto.

Dentro todas as áreas de conhecimentos supracitadas, vale destacar o gerenciamento de risco, pois segundo o PMBOK® (2013) para que um projeto seja bem-sucedido é necessário que a organização esteja comprometida com uma abordagem proativa e consistente no gerenciamento dos riscos, caso contrário, pode surgir diversos problemas que ameacem a boa execução do projeto. Desta forma, é importante buscar sempre o gerenciamento eficaz dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto.

## **2.2. Gestão de riscos em projetos**

De acordo com a ISO 31000:2009, todas as organizações, independente do tamanho ou tipo, sofrem influências de fatores internos e externos que podem gerar incertezas em relação aos objetivos do projeto. O efeito dessas incertezas é chamado de risco.

Trazendo os riscos para o contexto da gestão de projetos, pode-se entender por risco um evento ou condição incerta, que caso ocorra, gerará um efeito positivo ou negativo no objetivo do projeto. E com gerenciamento dos riscos dos projetos, tenta-se identificar e gerenciar os riscos, afim de minimizar seus impactos (LARSON e GRAY, 2016).

O gerenciamento dos riscos, de acordo com o PMBOK<sup>®</sup> (2013), contém os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas e controle de riscos de um projeto. Seus objetivos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. A seguir apresentam-se estas fases a fim de compreender qual o objetivo de cada uma dessas etapas.

### **2.2.1. Planejamento dos riscos**

Conforme supracitado, de acordo com o PMBOK<sup>®</sup> (2013) o primeiro processo do gerenciamento dos riscos é planejar o gerenciamento de riscos que trata da definição de como serão conduzidas as atividades relacionadas ao gerenciamento de riscos de um projeto.

### **2.2.2. Identificação dos riscos**

A identificação dos riscos acontece no momento em que a organização gera uma lista com todos os possíveis riscos que podem influenciar o projeto. Geralmente, essa identificação acontece ainda na fase de planejamento do projeto, quando o gerente de projetos reúne os principais membros da equipe e partes interessadas do projeto para discutirem sobre os potenciais riscos que podem afetar aquele projeto (LARSON e GRAY, 2016).

Conforme a ISO 31000:2009, o processo de identificação dos riscos tem como objetivo a busca, reconhecimento e descrição do risco. E ressalta que a identificação de riscos pode envolver dados históricos, análises teóricas, opiniões de pessoas informadas e especialistas, e as necessidades das partes interessadas.

### **2.2.3. Análise dos riscos**

Ainda segundo Larson e Gray (2016) nem todos os riscos merecem atenção,

pois alguns são comuns e até podem ser ignorados, enquanto outros por apresentar sérias ameaças ao bem-estar do projeto devem ser tratados com maior brevidade. Para entender quais riscos devem ser priorizados, os gerentes têm de desenvolver métodos para peneirar a lista de riscos, eliminando os riscos inconsequentes e redundantes e estratificando os que valem a pena em relação à importância e necessidade de atenção. Por isso a importância em fazer a avaliação dos riscos, a fim de priorizar os riscos para atuação sobre eles.

Segundo Rovai (2005) o processo de gestão envolve a definição de uma lista com os principais riscos por ordem de relevância em relação aos efeitos deles no projeto. A análise de cenário é a técnica mais fácil e mais comum para analisar riscos. Os membros da equipe avaliam o significado de cada evento de risco quanto a/ao: probabilidade do evento e impacto do evento (LARSON; GRAY, 2016).

Para gerenciar os riscos do projeto, segundo o *PMBOK<sup>®</sup>* (2013), deve-se realizar a análise qualitativa dos riscos por meio do processo de priorização de riscos. Essa priorização é feita a partir da avaliação da combinação da probabilidade de ocorrência e impacto de cada risco. O principal benefício deste processo é habilitar os gerentes de projetos a reduzir o nível de incerteza e focar os riscos de alta prioridade

Conforme o *PMBOK<sup>®</sup>* (2013) uma das ferramentas e técnica de análise da probabilidade de riscos investiga a probabilidade de ocorrência de cada risco específico. A avaliação do impacto de riscos investiga o efeito potencial sobre um objetivo do projeto. A avaliação da probabilidade e do impacto é feita para cada risco identificado. Os riscos podem ser avaliados em entrevistas ou reuniões com participantes selecionados por sua familiaridade com as categorias dos riscos na agenda.

Ainda de acordo com o *PMBOK<sup>®</sup>* (2013) a avaliação da importância de cada risco e a prioridade de atenção é normalmente conduzida usando uma tabela de referência ou uma matriz de probabilidade e impacto. Cada risco é classificado de acordo com a sua probabilidade de ocorrência e impacto em um objetivo, se ele realmente ocorrer. A pontuação dos riscos ajuda a orientar as respostas aos riscos.

Segundo Bergamini Junior (2005), a tabulação dos riscos em uma matriz permite a nítida e ordenada identificação dos riscos que podem afetar a empresa, tanto em relação a sua frequência quanto a sua severidade. Em geral, adota-se uma classificação qualitativa para os níveis de frequência e de impacto, que poderá variar

em função do processo avaliado, do porte da empresa, do segmento de mercado de atuação da empresa, entre outros fatores (MARSHALL, 2002).

A matriz de risco pode ser construída pela composição de pesos atribuídos às variáveis frequência e severidade, podendo ser particionada em regiões que caracterizam os níveis de risco avaliados. A definição dessas regiões pode variar em função do perfil de risco do gestor, dos processos avaliados e dos produtos e serviços operacionalizados. (DE PAULO *et al.* 2007)

Aqlan e Lam (2015) consideram que a análise dos riscos pode ser feita por meio da matriz probabilidade e impacto e é uma análise puramente qualitativa. Ainda Segundo Aqlan e Lam (2015) existem outras duas categorias de ferramentas que são utilizadas para a avaliação dos riscos: avaliações puramente quantitativas e as ferramentas de avaliação híbridas. De acordo com Silva (2017), as técnicas híbridas têm se demonstrando as mais eficazes para a análise, avaliação e desenvolvimento da mitigação dos riscos.

Vanany, Zailani e Pujawan (2009) fizeram um levantamento teórico entre os anos de 2000 a 2009 e identificaram algumas ferramentas híbridas, tais como modelos multicritérios, como o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) que foram utilizadas para a realização da avaliação de riscos.

#### **2.2.4. Planejamento das respostas dos riscos**

Após o risco ser identificado e avaliado, segundo o Gray e Larson (2016), inicia-se o processo responsável pelo desenvolvimento da resposta aos riscos. Nesse processo, deve-se tomar uma decisão em relação à resposta mais adequada ao risco. As respostas podem ser: mitigar os riscos, evitar os riscos, transferir os riscos, compartilhar os riscos ou reter os riscos.

De acordo com a ISO 31000:2009 para fazer a seleção da resposta ao risco mais adequada é necessário que haja o equilíbrio entre os custos e esforços para a sua implementação com os benefícios recorrentes dela. Além disso, o tratamento de risco deve ser feito com cuidado, pois um tratamento de um risco pode introduzir, por si só, outros riscos. A norma também ressalta a importância da identificação clara e objetiva da ordem de prioridade em que cada tratamento deva ser implementado.

### **2.2.5. Controle dos riscos**

Por fim, deve-se controlar os riscos, conforme o PMBOK® (2013) este é o processo de implementar os planos de respostas aos riscos que foram definidos anteriormente, acompanhar os riscos identificados, monitorar riscos residuais, além de identificar novos riscos e verificar se o gerenciamento de riscos foi feito de forma eficaz durante o ciclo de vida do projeto. A principal vantagem desse processo é a melhoria do grau de eficiência da abordagem dos riscos com o objetivo de otimizar as respostas aos riscos. Candido *et al* (2012) afirmam que como podem surgir novos riscos durante a execução do projeto, o processo de monitoramento deve ser contínuo.

Este trabalho tem como objetivo a etapa de avaliação dos riscos como etapa na gestão de projetos de uma empresa de distribuição de energia elétrica situada no estado da Paraíba e utilizará o AHP como ferramenta de avaliação dos riscos. Por isso, será apresentado na sequência o método do AHP para que se compreenda a aplicação desta ferramenta.

### **2.3. Análise de decisão multicritério**

Para Gomes (1998) os métodos multicritérios de análise de decisão (MMAD) ou Análise de Decisão Multicritério (MCDA) aparecem como uma opção para consecução desta avaliação de riscos. Eles permitem um maior entendimento do processo decisório, além de efetuar uma análise da decisão e testar a sua robustez. Enquanto Giaccon (2012) discorre sobre o reconhecimento do método pela comunidade acadêmica, no decorrer dos últimos anos, ao assumirem a sua importância e o aumento da utilização de modelos MCDA “como ferramenta para seleção de fornecedores”.

A MCDA dispõe de vários modelos para orientar a tomada de decisões, abrangendo a definição sistemática dos critérios relevantes para uma decisão; o desempenho das alternativas em relação a estes critérios; e em alguns casos, a ponderação dos critérios (GOLDMAN, 2014).

Segundo Pacheco; Goldman (2016) O AHP é um tipo de modelo MCDA, sendo aditivo e compensatório. Ele é largamente conhecido e vem sendo pesquisado e questionado durante os últimos. Enquanto Shimizu (2006, p. 278) alega que o modelo

AHP “é atualmente um dos mais comentados e aplicados na prática de MCDA envolvendo complexidade e subjetividade”.

O AHP foi desenvolvido na década de 1970 por Thomas L. Saaty e foi extensivamente estudado a partir dessa época. Atualmente é aplicado para a tomada de decisão em diversos cenários complexos, em que pessoas trabalham em conjunto para tomar decisões e onde percepções humanas, julgamentos e consequências possuem repercussão de longo prazo (BHUSHAN; RAI, 2004).

Naves (2008) esclarece que na época o Saaty trabalhava no Departamento de Defesa dos Estados Unidos, ele desenvolveu a escala que relaciona as opiniões em um estudo para National Science Foundation (NSF) sobre o racionamento de energia para indústrias, mas que o método só foi consolidado como ferramenta aplicativa entre os anos de 1973 e 1975 com estudos sobre Transportes do Sudão.

De acordo com Saaty (1996), o AHP é um método de análise multicritério baseado em um processo de ponderação, no qual diversas propriedades significativas são representadas através de sua relevância relativa. Esse método tem sido extensivamente aplicado por acadêmicos e profissionais, principalmente em aplicações que envolvem decisões financeiras associadas a atributos não-financeiros

Para Schimidt (2003) o método AHP se constitui de uma ampla ordenação de julgamentos objetivos e subjetivos, que são construídos de modo lógico e claro através da agregação das contribuições individuais das partes envolvidas no processo. Caracteriza-se pela simplicidade, clareza, pela sólida base matemática, pelo caráter normativo ou descritivo e pela possibilidade de utilização em análises *ex ante* ou *ex post*.

O Método AHP tem como base a representação de um problema complexo através da estruturação hierárquica, objetivado a priorizar os fatores na análise das diversas alternativas. Este processo segue etapas chaves de estruturação hierárquica, comparação paritária dos elementos em cada nível do sistema, princípio de priorização e sintetização (sumarização) de prioridades. O Método AHP assume que um conjunto de critérios tenha sido estabelecido, e que está tentando estabelecer um conjunto normalizado de pesos para ser usado quando as alternativas que usam critérios estejam sendo comparada (ALMEIDA, 2010).

Segundo Ben (2006) este método de avaliação hierárquica de atributos tem aplicações diversas em áreas das ciências sociais, principalmente por possibilitar que análises qualitativas e subjetivas sejam operacionalizadas através de características

numéricas. Permitindo a hierarquização das opiniões subjetivas sobre categorias de direcionadores de valor, promovendo um tratamento quantitativo que leve a uma estimativa numérica da importância relativa de cada um dos direcionadores.

Para Linhares et al. (2012) o AHP é muito utilizado em tomada de decisões complexas. Porém ele apresenta problemas, uma vez que a percepção humana adquire um papel relevante, causando imprecisões e ambiguidades que não são tratadas pelo método AHP.

Goldman (2003) ressalta outra dificuldade do método é a limitação da racionalidade, uma vez que os tomadores de decisão tentam tomar decisões racionais, mas lhes faltam informações suficientes para definir o problema ou critérios. Além disso, eles estão imersos em contextos de incerteza e racionalidade limitada.

Enquanto Vieira (2006, p. 26-28) faz uma crítica em relação ao processo de conversão da escala verbal para a numérica, devido relatividade em mensurar um aspecto subjetivo com valores numéricos. Ele ainda ressalta as inconsistências existentes devido a escala fundamental (que variam de 1 a 9), uma vez que ela limita as possibilidades do decisor, além das interpretações equivocadas dos valores obtidos nas comparações, da inversão do ranking das alternativas e do grande número de comparações requeridas.

O próprio Saaty (1991), alega a existência de um problema em relação a decisão que envolve os seguintes conjuntos: de alternativas ou soluções; de critérios ou atributos; e de consequências da implementação de cada alternativa.

No entanto, Silva; Oliveira; Paula (2016) afirmam que uma hierarquia bem construída é um bom modelo da realidade, podendo trazer vantagens. Desde a representação hierárquica de um sistema pode ser usada para descrever como as mudanças em prioridades nos níveis mais altos afetam a prioridade dos níveis mais baixos até ao fato da hierarquia permitir a obtenção de uma visão geral de um sistema, incluindo os atores de níveis mais baixos até seus propósitos nos níveis mais altos. Esses modelos são estáveis e flexíveis: estáveis porque pequenas modificações têm efeitos pequenos; já flexíveis porque adições a uma hierarquia bem estruturada não perturbam o desempenho.

Naves (2008) ressalta alguns aspectos positivos no AHP que justificam sua escolha pelo método, tais como: i) é um processo de decisão estruturado que pode ser documentado e repetido; ii) é aplicável a situações que envolvem julgamentos subjetivos; iii) utiliza dados quantitativos e qualitativos; iv) promove medidas de

consistência das preferências; v) há uma ampla documentação sobre suas aplicações práticas na literatura acadêmica; vi) uso indicado para grupos de decisão.

Segundo Saaty (2008) a utilização do AHP inicia pela decomposição do problema em uma hierarquia de critérios para facilitar a análise e comparação. A partir do momento que essa hierarquia lógica está construída, os tomadores de decisão avaliam sistematicamente as alternativas por meio da comparação, de duas a duas, dentro de cada um dos critérios. Para fazer as comparações utilizam-se dados concretos das alternativas ou julgamentos como forma de informação subjacente.

Segundo Vargas (2010) o AHP transforma as comparações em valores numéricos que são processados e comparados. Cada fator possui em pose, e esse peso permite a avaliação de cada um dos elementos dentro da hierarquia. A partir do momento em que todas as comparações foram efetuadas e os pesos relativos entre os critérios a serem avaliados foi estabelecida, a probabilidade numérica de cada uma das alternativas é calculada. Essa probabilidade determina a probabilidade que a alternativa tem de atender a meta estabelecida. Quanto maior a probabilidade, mais aquela alternativa contribui para a meta final do portfólio.

Os cálculos matemáticos envolvendo o AHP podem parecer simples em um primeiro momento, no entanto, em casos mais complexos, as análises e cálculos tornam-se grandes e exaustivos e, usualmente, só são viáveis através do uso de softwares específicos de cálculo (VARGAS, 2010).

### **Passo 1: Construção da estrutura da rede**

Segundo Naves (2008), o AHP busca a decomposição de um problema em uma estrutura hierárquica descendente. Todos os elementos que afetam a decisão devem ser agrupados em —clusters<sup>11</sup>. Esses clusters do problema de decisão devem ser mapeados de forma clara, e posteriormente, decompostos em componentes. Em outras palavras, o problema de decisão deve ser construído para apresentar uma evidente descrição do problema e separá-lo em uma estrutura de relações de rede (NASCIMENTO *et al.*, 2008).

De acordo com Katayama, Koshiishi e Narihisa (2005) a construção das matrizes quadrada, a partir da comparação par a par dos critérios, a qual o número na linha i e na coluna j dá a importância do critério Ci em relação à Cj compara Dodgson *et al.* (2001). As perguntas utilizadas para fazer a comparação entre os pares, de

forma geral, são “Qual é a importância do critério 1 em relação ao critério 2?”, sendo as respostas dessas perguntas as principais entradas para a construção da hierarquia.

Para tal, deve-se estruturar o problema, que consiste em definir o objetivo do processo decisório em clusters ou grupos, elementos ou nós, assim como, as alternativas para resolução do problema. Na sequência, deve-se construir a rede, que consiste na identificação da rede de grupos e elementos e estabelecer as relações de dependência.

### **Passo 2: Julgamentos e comparações par a par**

As comparações par a par, expressas em termos linguísticos/verbais, são convertidas em valores numéricos usando a Escala Fundamental de Saaty para julgamentos comparativos, onde a quantificação dos julgamentos é feita utilizando-se uma escala de valores que varia de 1 a 9, como exibe o quadro abaixo. Desta forma, é medido o grau de importância do elemento de um determinado nível sobre elementos de um nível inferior (SAATY, 1991).

De acordo com Gomes, Araya e Carigano (2004), existe o limite psicológico, que admite que o ser humano consegue, no máximo, julgar corretamente  $7 \pm 2$  pontos, ou seja, nove pontos para distinguir essas diferenças. Portanto, é capaz de julgar corretamente a escala fundamental mostrada a seguir no Quadro 1

De acordo com Silva (2017) Os valores julgados na comparação dos critérios são apresentados em forma de matriz, conforme pode ser visto na Figura 04, onde os julgamentos devem obedecer a reciprocidade de  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ .

**Figura 5–Matriz de julgamentos**

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1j} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1j} & 1/a_{2j} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Fonte: Zhu et al. (2015)

Na matriz quadrada têm-se,  $a_{ij}$  para,  $i = 1, 2, \dots, n$ (linhas) e  $= 1, 2, \dots, n$  (colunas)

**Quadro 1 – Definição da escala de Saaty para julgamento da importância**

Intensidade	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena uma sobre a outra	A experiência e julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza
2,4,6,8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre as duas definições
Recíprocos dos valores	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i	Uma designação razoável
Racionais	Razões resultantes de escalas	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, para completar a matriz

Fonte: SAATY, 1991

De posse dos julgamentos, deve-se proceder ao cálculo dos autovalores de prioridades e da matriz de peso dos clusters. O cálculo dos autovalores de prioridades deve seguir a sequência de cálculos matemáticos apresentados no método AHP. A matriz de peso dos clusters é composta pelos autovetores de prioridade conseguidos por meio da comparação entre clusters (SILVA, 2017).

Para Saaty (1991) após cálculo do Autovalor, deve-se calcular o Índice de consistência (IC), através da equação 01, na qual  $n$  representa a ordem da matriz. Segundo Vargas (2010) o índice de inconsistência é calculado por meio do somatório do produto de cada um dos elementos do vetor pelo total da respectiva coluna da matriz original.

$$CI = \frac{\lambda_{\text{Max}} - n}{n-1} \quad (\text{Eq 1})$$

Fonte: Vargas (2010)

Para verificar se o CI é consistente Saaty (2005) introduziu o cálculo da chamada taxa de consistência (CR). Essa taxa é calculada como razão entre o valor do índice de consistência (CI) e o índice de consistência aleatória (RI), conforme a Equação 02. Segundo Vargas (2010) a matriz é considerada consistente se essa razão for menor que 10%.

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0,1 \sim 10\% \quad (\text{Eq 2})$$

Fonte: Vargas (2010)

Ainda de acordo com Vargas (2020) o valor de RI é fixo e é relativo ao número de critérios avaliados, como pode ser visto na Tabela 1a seguir.

Tabela 1–Valor da Consistência Aleatória em Função da Ordem da Matriz

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Fonte: Saaty(2005)

Para Ben (2006) o valor que é considerado consistente quando apresentado menor ou igual a 0,1. Este valor dentro do índice de inconsistência evidencia que a matriz encontrada está suficientemente ajustada para a realização das análises desejadas. Em função de ter sido determinada uma matriz considerada consistente, a análise poderá ser realizada com base na mesma.

Após confirmada a consistência dos julgamentos, os cálculos permitem alcançar um *ranking* das categorias, indicando qual a hierarquização das variáveis analisadas. A partir desses resultados, obtém-se a lista de priorização que é dado por meio de um índice (%) de prioridades que representa a hierarquia conforme os julgamentos obtidos.

### **3. MÉTODO DE PESQUISA**

Neste capítulo está descrito o método utilizado para o desenvolvimento do trabalho. Ele inclui todas as fases da pesquisa e as ferramentas utilizadas.

#### **3.1. Classificação de Pesquisa**

Uma pesquisa científica pode ser classificada quanto a sua natureza, abordagem, meio e método. Essas informações são importantes para o conhecimento a respeito do escopo do trabalho. Desta forma, podemos visualizar cada um dos aspectos na Figura 6a seguir.

**Figura 6 -Classificação da pesquisa**



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

A natureza da pesquisa é classificada como aplicada, pois ela trata da aplicação prática dos conhecimentos adquiridos para o trabalho em uma empresa distribuidora de energia. A abordagem é qualitativa-quantitativa. Segundo Michel (2009) a abordagem quantitativa se dá quando a pesquisa utiliza da quantificação e percentualização de opiniões, submetendo seus resultados a uma análise crítica qualitativa. Nesta pesquisa, isto ocorre, por exemplo, na análise quantitativa dos

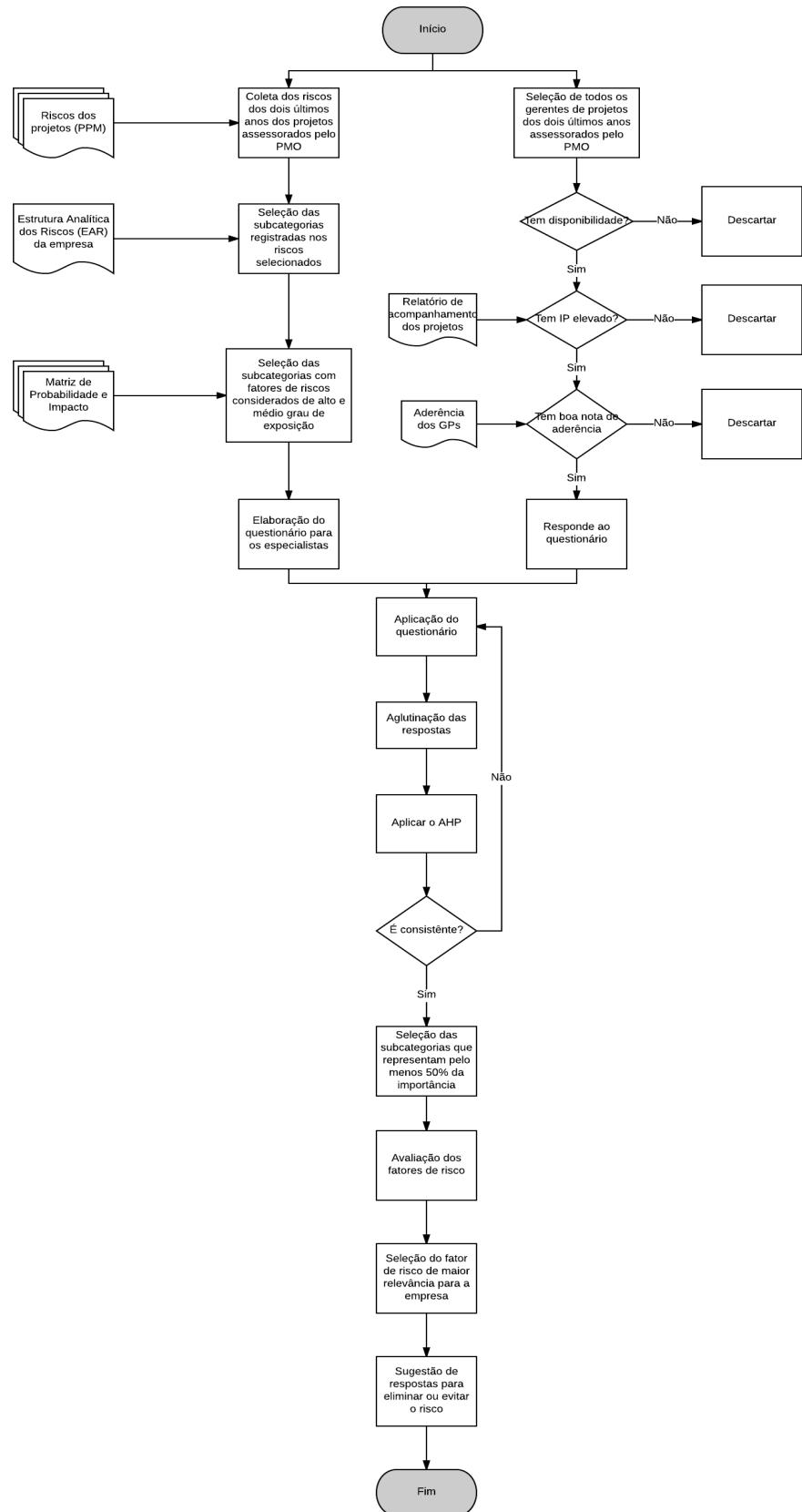
dados ao serem processados conforme a metodologia do AHP, além dos dados quantitativos como a taxa de severidade e probabilidade dos riscos para avaliação dos riscos. De outra forma, nesta pesquisa também será utilizada uma abordagem qualitativa para o tratamento de dados qualitativos como, por exemplo, no levantamento dos riscos identificados na empresa distribuidora de energia sobre a gestão dos riscos dos projetos.

Ainda segundo Michel (2009) o meio é classificado em pesquisa-ação devido ao envolvimento da pesquisadora como parte integrante da pesquisa, já que a pesquisadora também é estagiária na empresa estudada. O método adotado é o de estudo de caso, pois se trata de uma investigação em uma única unidade da empresa distribuidora de energia e a investigação realizada tratou o fenômeno estudado, a gestão de risco na gestão de projetos com profundidade.

### **3.2. Fluxograma do processo**

Para o melhor entendimento do conjunto de etapas executadas para a realização da pesquisa foi elaborado um fluxograma demonstrando a sequência de atividades e filtros utilizados na metodologia do trabalho.

**Figura 7 – Fluxograma do processo**



Fonte: Autora (2017)

### **3.3. Coleta de dados**

As variáveis de pesquisa coletadas junto à empresa investigada foram relativas aos riscos que ocorrem e que influenciam a execução dos diversos projetos da empresa distribuidora de energia. Além dos tipos de riscos que podem atrapalhar a execução dos projetos executados pela empresa, são variáveis de pesquisa as informações sobre estes riscos, tais como probabilidade de ocorrência, grau de severidade, fatores que levam aos riscos e informações qualitativas a cerca dos riscos.

O levantamento destas variáveis de pesquisa foi feito mediante o acesso a uma plataforma, o PPM (*Project Portfolio Management*). Nessa plataforma *online* são registradas todas as documentações e informações referentes a todos os projetos planejados e desenvolvidos na empresa. Esses dados foram salvos em uma planilha eletrônica em *Excel®* para facilitar a sua manipulação. Este acesso livre a esta plataforma, ocorreu porque a pesquisadora desempenha suas atividades no setor de gestão de projetos da referida empresa de distribuição de energia elétrica.

Nestas planilhas foram obtidas as informações agregadas dos projetos em execução e também já executados ao longo dos anos de 2016 e 2017.

A partir dessa primeira coleta de dados, foi possível identificar e posteriormente selecionar os riscos que ocorreram nestes projetos do ano de 2016 e 2017. Esta seleção tinha a finalidade de direcionar a pesquisa para uma parcela mais significativa dos riscos. Os critérios utilizados nesta seleção são descritos a seguir.

### **3.4. Seleção das categorias de risco**

O primeiro passo para a gestão dos riscos nos projetos consiste no levantamento dos riscos que ocorreram no decorrer do período de execução dos projetos.

A plataforma PPM abriga todas as informações de todos os projetos planejados e executados pela empresa. O cadastro de cada risco deve ser feito pelo próprio gerente de projeto (GP) que deve realizar o cadastro assim que o projeto for aprovado pela diretoria, no entanto o ambiente para cadastro dos riscos fica aberto para a adição de riscos e modificação de informações até o encerramento do projeto.

O gerente de projeto é a pessoa responsável pelo projeto, portanto, cabe a ele criar e atualizar o cronograma, gerar todas as documentações do projeto, executar o projeto, gerenciar os riscos, pessoas, custos, comunicações, aquisições, além de apresentar os resultados do projeto para a diretoria. Todos os fracassos e sucessos do projeto são de responsabilidade do gerente. Portanto, é ele a pessoa com competência para cadastrar os riscos inerentes aos seus projetos.

Ao se cadastrar um risco no PPM é necessário que algumas informações a respeito do risco sejam preenchidas, tais como a probabilidade de ocorrência do risco e o impacto do risco. Esses dados são importantes para o cálculo da exposição do risco, calculada por meio de uma matriz, como será apresentado posteriormente. Outra informação importante no cadastro do risco é a categoria na qual ele se enquadra. Essas categorias já são predefinidas pela empresa e servirão como um filtro importante na priorização dos riscos.

Os dados para a realização deste trabalho foram retirados do PPM. Para tanto foram selecionados todos os riscos cadastrados nas empresas da Paraíba nos dois últimos anos na diretoria técnica (DTEC) e diretoria da presidência (DPRE) nos departamentos de assessoria de gestão de projetos (ASGP), Assessoria de Planejamento e Orçamento (ASPO), Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição (DCMD), Departamento de Manutenção da Transmissão (DEMT), Departamento de Medição e Combate as Perdas (DMCP), Departamento de Operações (DEOP) e Escritório de Projetos (PMO). Após a filtragem foi possível coletar 65 riscos registrados em 16 projetos diferentes.

**Figura 8 - Definições das Probabilidades**

DEFINIÇÕES DE PROBABILIDADES		
MUITO ALTO (MA)	QUASE CERTO QUE ACONTECERÁ	até 0,9
ALTO (AL)	PROVAVELMENTE ACONTECERÁ	até 0,7
MÉDIO (ME)	EVENTUALMENTE PODE ACONTECER	até 0,6
BAIXO (BA)	POUCO PROVÁVEL QUE ACONTEÇA	até 0,4
MUITO BAIXO (MB)	DIFICILMENTE ACONTECERÁ	até 0,3

Fonte: Documento da Empresa (2017)

Para o gerente de projeto atribuir uma probabilidade de ocorrência do risco, ele verifica em qual classificação o risco se enquadra e em seguida atribui um percentual equivalente a essa classificação. No entanto, para o estudo foi feito o oposto. A partir dos percentuais preenchidos pelos gerentes no cadastro, o risco foi classificado dentro das definições de muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo, pois essa classificação será utilizada para calcular a exposição do risco.

Em seguida os riscos foram analisados quanto ao impacto. Esse impacto é avaliado em relação aos diversos tipos de desvios, como prazo, custo e qualidade, ou seja, quanto os planos de prazo, custo e qualidade serão modificados caso o risco ocorra. Esse valor também é inserido pelo gerente de projetos ao registrar um risco e o valor do impacto varia de 0,1 a 0,8, e essa escala pode ser vista na Figura 9 apresentada a seguir.

Para o cálculo da exposição do risco será utilizada a classificação do efeito do impacto baseado nos percentuais de impacto inseridos pelos gerentes de projeto ao registrar o risco.

Através da correlação entre o valor de probabilidade e do impacto inseridos no registro de risco pelo gerente de projeto e a escala que varia de muito alta a muito baixa, pode-se calcular a exposição do risco. Para tanto será utilizada a matriz apresentada Figura 10.

**Figura 9 – Definições dos Impactos**

DEFINIÇÕES DE IMPACTO							
EFEITO DO IMPACTO	IMPACTO EM PRAZO		IMPACTO EM CUSTOS		IMPACTO EM QUALIDADE		NOTA GP
MUITO BAIXO	AUMENTO DE PRAZO MENOR QUE	1,0%	AUMENTO DE CUSTO MENOR QUE	0,3%	ALTERAÇÃO INSIGNIFICANTE DA CAPACIDADE NOMINAL OU FATOR OPERACIONAL DE PROJETO	<0,5%	até 0,24
BAIXO	AUMENTO DE PRAZO MENOR QUE	2,0%	AUMENTO DE CUSTO MENOR QUE	0,5%	REDUÇÃO DA CAPACIDADE NOMINAL OU FATOR OPERACIONAL DE PROJETO, OU PROBLEMAS DE PEQUENA MAGNITUDE NA QUALIDADE DO PRODUTO	<1%	até 0,38
MÉDIO	AUMENTO DE PRAZO MENOR QUE	5,0%	AUMENTO DE CUSTO MENOR QUE	1,0%	REDUÇÃO DA CAPACIDADE NOMINAL OU FATOR OPERACIONAL DE PROJETO, OU PROBLEMAS SIGNIFICATIVOS NA QUALIDADE DO PRODUTO	<2,5%	até 0,52
ALTO	AUMENTO DE PRAZO MENOR QUE	10,0%	AUMENTO DE CUSTO MENOR QUE	3,0%	REDUÇÃO DA CAPACIDADE NOMINAL OU FATOR OPERACIONAL DE PROJETO, OU GRANDES DIFÍCULDADES NA ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO	<5%	até 0,66
MUITO ALTO	AUMENTO DE PRAZO MAIOR QUE	10,0%	AUMENTO DE CUSTO MAIOR QUE	3,0%	REDUÇÃO NA CAPACIDADE NOMINAL OU FATOR OPERACIONAL DE PROJETO, OU NÃO ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO	>5%	até 0,8

Fonte: Documentos da Empresa (2017)

**Figura 10 – Matriz Probabilidade e Impacto**

Matriz de Probabilidade e Impacto - Com 1 Fator de Impacto											
Probabilidade		Ameaças					Oportunidades				
MUITO ALTA (MA)	0,9	0,22	0,34	0,47	0,59	0,72	0,72	0,59	0,47	0,34	0,22
ALTA (AL)	0,74	0,18	0,28	0,38	0,49	0,59	0,59	0,49	0,38	0,28	0,18
MÉDIA (ME)	0,58	0,14	0,22	0,30	0,38	0,46	0,46	0,38	0,30	0,22	0,14
BAIXA (BA)	0,42	0,10	0,16	0,22	0,28	0,34	0,34	0,28	0,22	0,16	0,10
MUITO BAIXA (MB)	0,26	0,06	0,10	0,14	0,17	0,21	0,21	0,17	0,14	0,10	0,06
		0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
		MUITO BAIXO (MB)	BAIXO (BA)	MÉDIO (ME)	ALTO (AL)	MUITO ALTO (MA)	MUITO ALTO (MA)	ALTO (AL)	MÉDIO (ME)	BAIXO (BA)	MUITO BAIXO (MB)
Impacto											

Fonte: Documentos da Empresa (2017)

De acordo com a figura 10, observa-se a cor verde representando os menores valores de exposição do risco, a cor amarela representando os valores de exposição intermediária e a cor vermelha indicando o maior grau de exposição, ou seja, os riscos que possuem maior probabilidade e/ou impacto.

Finalmente os riscos foram calculados quanto a sua exposição. O cálculo da exposição do risco é feito através da multiplicação do impacto e da probabilidade do risco ocorrer, conforme foi observado na matriz acima. Para diminuir ainda mais o universo da pesquisa reduziu-se apenas àquelas categorias de riscos que tiveram riscos enquadrados na área de maior exposição indicada pelas cores vermelha e amarela da Figura 10, pois indicam as áreas de maior exposição da figura, e que, portanto, podem causar mais prejuízos ao desempenho dos projetos. Desta forma, apenas 9 subcategorias passaram a ser consideradas

Além da coleta dos dados primários para a seleção dos riscos, que corresponde à identificação dos riscos relativos aos projetos da empresa, foi feita uma segunda coleta de dados a fim de levantar informações que permitissem a avaliação deste grupo de riscos. Essa segunda coleta de dados correspondeu à fase de avaliação dos riscos. Como se optou pela aplicação da ferramenta AHP, a segunda fase da coleta de dados tinha por objetivo levantar informações como preconiza a metodologia do AHP conforme se apresenta a seguir.

### **3.5. Escolha do GP e aplicação do AHP**

Para aplicar o AHP foi necessário escolher especialistas para responder o questionário. Os especialistas são gerente de projetos, ou seja, as pessoas responsáveis pelo registro dos riscos e toda a documentação, além de responsáveis pela condução dos projetos. Como os gerentes dos projetos detêm todo o conhecimento sobre os projetos e sobre os riscos inerentes a eles, eles são as pessoas mais indicadas para responder questões a respeito da priorização dos riscos.

Como a empresa possui diversos gerentes de projeto, para selecionar os gerentes de projetos que responderão aos questionários foi realizada uma análise sobre o histórico da aderência dos gerentes de projeto à metodologia do PMO e do índice ponderado dos projetos de cada gerente.

Na metodologia de gerenciamento do portfólio de projetos adotada pelo PMO da empresa existe uma nota atribuída mensalmente ao gerente de projeto por cada projeto em execução: a aderência à metodologia do PMO. Desta forma, os diversos gerentes de projetos da empresa são avaliados enquanto sua capacidade de elaborar projetos, levando-se em consideração sua *expertise* em planejar prazos e as atividades.

O valor da aderência mensal é mensurado através do cumprimento dos prazos estabelecidos pelo PMO e da qualidade das entregas realizadas, tais como a atualização do cronograma e registro dos riscos, por exemplo. Portanto, o valor da aderência pode indicar quais os gerentes que terão competência para responder ao questionário.

A pontuação da aderência varia de 0% a 100%, essa variação ocorre segundo à avaliação do PMO baseada nos critérios definidos na Figura 11a seguir. A aderência é medida mensalmente, porém para a seleção do gerente de projeto, foi feita uma média das aderências do gerente por projeto.

**Figura 11 – Farol da Aderência**

Entrega	FAROL MENSAL DE ADERÊNCIA POR ENTREGA												Média do Mês
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Rede Lógica													
RA													
Apresentação Previa													
Apresentação Final													
Prazo sem erros													
Custo sem erros													
Riscos no EPM													
Questões no EPM													
Lições Aprendidas no EPM													
Solicitação Mudanças no EPM													

Fonte: Documentos da Empresa (2017)

Além da pontuação de aderência, os gerentes de projetos são avaliados segundo um critério de IP (Índice Ponderado) que é uma média ponderada das entregas, custo e prazo do projeto. As informações de entrega, custo e prazo são planejadas e inseridas no cronograma no MS-Project® assim que o projeto é criado, e em seguida, essas informações são “congeladas” para servirem como linha de base para o projeto. Conforme ele for sendo executado e as informações sobre a execução atualizadas no cronograma, elas serão comparadas com o previsto na linha de base. Se a execução acontecer conforme o planejado o IP do projeto será 100%.

Esse indicador é importante pois demonstra que o gerente de projeto fez um bom planejamento do projeto e está conseguindo executá-lo conforme planejado no início do projeto, o que indica que ele é um GP eficaz. Se o gerente de projeto conseguir superar as expectativas do projeto, adiantando o prazo final do projeto ou concluindo o projeto com um custo menor que o orçado, o IP do projeto poderá chegar até a 112,5%. Caso ele não consiga executar o projeto dentro das especificações pré-definidas do projeto, o IP irá decair, podendo chegar, no pior dos casos, até a 0%.

Desta forma, entende-se que o valor do IP representa o quanto o gerente planejou bem o projeto e conseguiu executá-lo dentro do previsto, portanto, é um excelente indicador para medir a competência do gerente quanto ao gerenciamento dos seus projetos.

Dessa forma, através desses dois indicadores foi possível avaliar quais os gerentes eram considerados adequados em virtude da experiência para serem os especialistas que poderiam realizar a avaliação dos riscos julgando a importância dos riscos anteriormente escolhidos. É importante ressaltar que todos os gerentes

selecionados para serem os respondentes são gerentes de ao menos um dos 16 projetos filtrados que possuíam registro de risco no PPM.

Ao final, seis especialistas responderam aos questionários, todos gerentes de projetos. O embasamento para a seleção dos GPs selecionado, conforme supracitado, foi feito a partir do histórico desses gerentes de projeto. Na lista contou-se com gerentes antigos, mas também com gerentes novos que se destacaram pela condução dos seus projetos conseguindo manter uma boa nota de aderência e o índice ponderado na média aceitável.

Cada GP foi contatado individualmente para responder ao questionário. Eles foram instruídos quando ao preenchimento das respostas. Eles também receberam uma lista com todas as categorias de risco existentes na empresa e uma breve descrição do que seria cada uma delas e de quais tipos de riscos se encaixariam em cada uma, como pode ser visto no APÊNDICE A, eles também tiveram acesso ao Quadro 1 e que contém a explicação da intensidade da importância de cada valor. Após concluírem o questionário, os GPs validam o resultado que posteriormente foi analisado através de contas no Excel para validar se o resultado individual era coerente ou não.

A coleta de todos os questionários foi seguida pela aglutinação dos resultados. Essa aglutinação foi feita por meio de uma média geométrica, medida tomada uma vez pertencem que os respondentes formam um grupo heterogêneo, pois são de cinco departamentos diferentes e cada departamento tem objetivos distintos para os projetos. Portanto, as prioridades de cada GP podem ser diferentes de acordo com o departamento ao qual ele pertence. O procedimento aplicado para aglutinar um grupo heterogêneo é a média geométrica das respostas de cada respondente. Desta forma, temos um único julgamento aglutinado que representa bem as respostas de todos os gerentes entrevistados.

Com as respostas consolidadas foi aplicado o método AHP para a realização da análise hierárquica das categorias de risco selecionadas baseadas nas respostas da ordem de importância dos gerentes de projetos.

O questionário aplicado ao GP, a aglutinação dos julgamentos e toda a aplicação do AHP foi feito através do uso de uma planilha eletrônica Excel®. Após esta aplicação foi calculada a consistência dos dados e o valor atendeu aos parâmetros de coerência do método. Portanto, o resultado foi considerado válido e não necessitou de ajustes.

Após a hierarquização das categorias, foi feita uma análise dos resultados e em seguida as categorias que estiveram no topo da hierarquização e somadas resultassem em pelo menos 50% da prioridade dos riscos selecionados foram selecionadas para que fossem analisadas, conforme o registro de cada uma delas no PPM.

Foi elaborado um quadro com os possíveis riscos para cada categoria, impacto e probabilidade de cada um dos riscos para uma avaliação da prioridade dos riscos. Em seguida os fatores de riscos foram analisados quanto o seu grau de exposição, e visto planos de ação e contingência sugeridos pelos próprios gerentes de projetos para a elaboração de planos de ação que mitiguem, evitem ou eliminem os riscos considerados de maior importância para a empresa.

## 4. RESULTADO

Neste capítulo é descrito o passo a passo de cada etapa necessária para a avaliação dos riscos dos projetos de uma determinada empresa de distribuição de energia do estado da Paraíba, bem como o resultado de cada uma delas.

Após a coleta dos dados, os riscos foram enquadrados nas categorias de riscos mapeadas *a priori* pela empresa. Essas categorias são chamadas de EAR (Estrutura Analítica de Riscos). A EAR representa hierarquicamente os riscos levando em consideração as suas categorias através de um agrupamento orientado, no qual cada nível representa uma definição mais precisa das causas do risco de um projeto.

Na empresa são considerados 5 categorias de riscos (Gerencial, Técnico, Organizacional, Suprimento, Externo) e essas categorias dão origem a 38 subcategorias que tornam mais claras os tipos de risco que estão associados a cada categoria, facilitando o preenchimento da categoria de risco durante o cadastro no PPM.

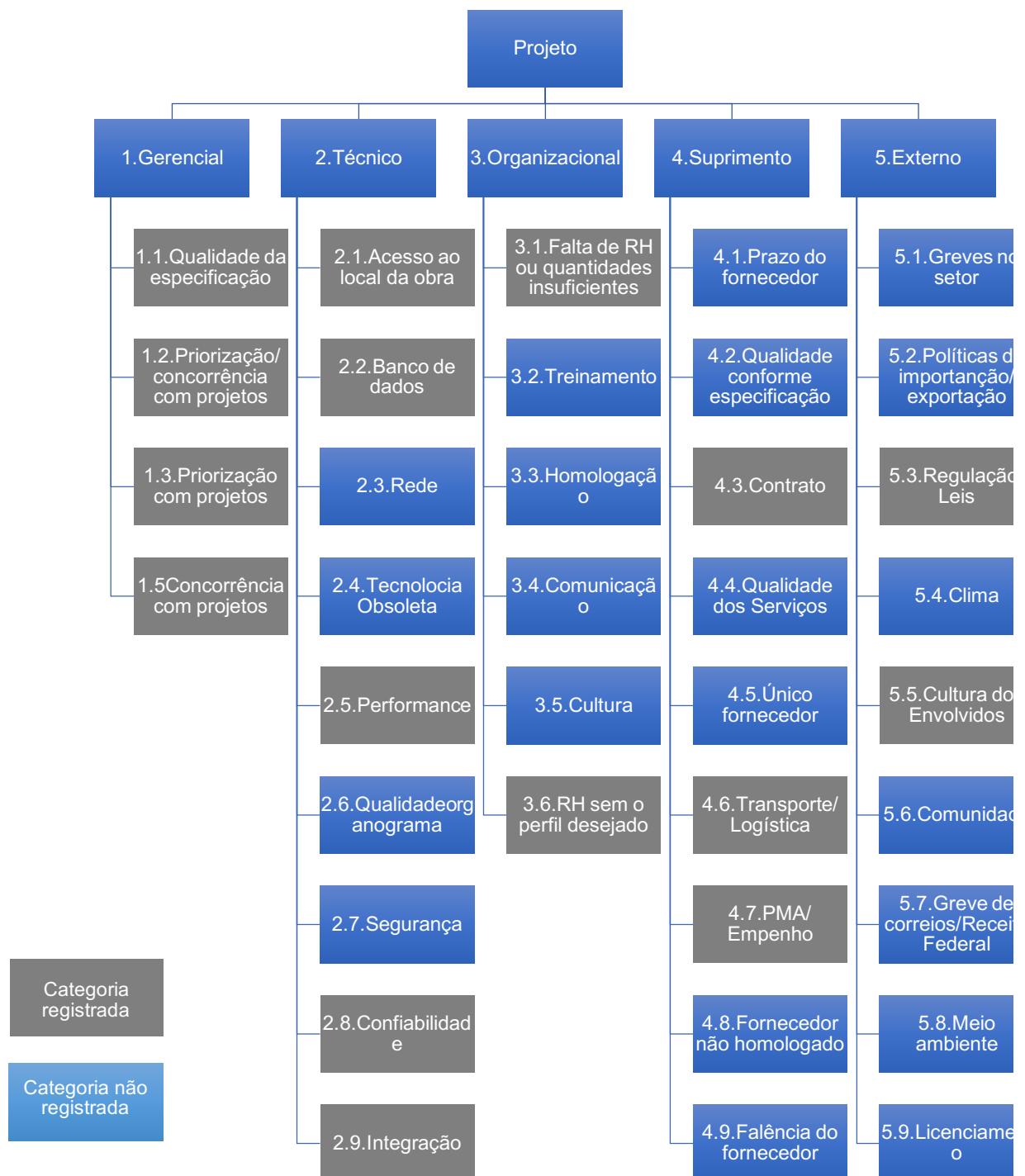
Após o agrupamento dos riscos dentro das suas subcategorias, foi observado que apenas 16 das 38 subcategorias foram registrados, diminuindo assim o universo do estudo, uma vez que, inicialmente, não serão os riscos que serão ranqueados, mas sim as categorias. Portanto, o segundo filtro será considerado a frequência de registro das categorias do risco, pois quanto mais registrada, mais pertinente é a categoria.

Na EAR da empresa demonstrada na Figura 12, pode-se visualizar todas as categorias de riscos existentes. Os itens em cinza representam as categorias com registro no PPM e, portanto, são as categorias que foram selecionadas pelo primeiro filtro.

Após a categorização dos riscos, eles foram avaliados quanto a sua probabilidade de ocorrência e quanto ao impacto, caso o risco ocorra. Esses valores de probabilidade e impacto são inseridos no sistema pelos gerentes de projeto no momento em que risco é registrado.

O registro de probabilidade do risco é feito em percentual, variando de 0,1 a 0,9 no qual o gerente de projeto avalia qualitativamente o risco através de uma tabela e registra a probabilidade de acordo com as classificações mostradas na Figura 8.

**Figura 12 –Estrutura Analítica dos Riscos**



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

De todas as subcategorias de risco identificadas na empresa, apenas 17 foram registradas pelos gerentes de projeto das empresas da Paraíba, nos anos de 2016 e 2017. A lista com todas as subcategorias e o número de registro em cada uma delas pode ser visto na Tabela 2 a seguir. Essa definição das subcategorias registradas é essencial para o conhecimento das subcategorias que, de fato, estão presentes no

cotidiano dos projetos. A partir dessa classificação foi possível selecionar as subcategorias de maior importância para os projetos assessorados pelo PMO da empresa.

**Tabela 2 - Subcategorias presentes nos registros**

CATEGORIAS	QUANTIDADE DE RISCO REGISTRADO POR CATEGORIA
1.1 Qualidade da especificação	3
1.2 Priorização/concorrência com projetos	1
1.3 Qualidade da especificação	2
1.4 Priorização de projetos	3
1.5 Concorrência com projetos	1
2.1 Acesso ao local da obra	1
2.2 Banco de dados	5
2.5 Performance	22
2.8 Confiabilidade	3
2.9 Integração	1
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	4
3.6 RH sem o perfil desejado	2
4.3 Contrato	5
4.6 Transporte/Logística	1
4.7 PMA/Empenho	8
5.3 Regulação/Leis	2
5.5 Cultura dos Envolvidos	1

Fonte: Elaborada pela Autora (2017)

Após a filtragem inicial das subcategorias, todos os riscos mapeados pela empresa foram avaliados quanto a sua exposição, ou seja, os riscos com maior probabilidade de ocorrência e/ou maior impacto (caso ocorram) foram selecionados. Esses riscos foram enquadrados nas áreas vermelha e amarela da Figura 10 considerados riscos com maior relevância para a empresa. Das 17 subcategorias selecionados à *priori*, apenas 9 tiveram riscos considerados com grau médio ou alto de exposição. Essas subcategorias podem ser vistas no Quadro 2.

**Quadro 2 -** Lista das subcategorias de maior relevância segundo matriz e probabilidade utilizada pela empresa

<b>CATEGORIAS</b>
1.1 Qualidade da especificação
1.2 Priorização/concorrência com projetos
2.2 Banco de dados
2.5 Performance
2.8 Confiabilidade
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes
4.7 PMA/Empenho
5.3 Regulação/Leis
5.5 Cultura dos Envolvidos

Fonte: Elaborada pela Autora (2017)

Os especialistas escolhidos podem ser vistos no Quadro 3. Eles foram selecionados conforme os critérios de aderência e índice ponderado descritos na metodologia.

**Quadro 3 – Perfil dos Especialistas de projetos da empresa**

Gerente/Especialista	Departamento	IP médio de um projeto	Aderência Média	Ano do Projeto
Supervisor de Construção	DCMD	102%	100%	2016/2017
Supervisor de Manutenção	DEMT	90%	96%	2017
Coordenador	DECP	100%	92%	2016
Esp. Estudos Elétricos	ASPO	100%	100%	2017
Supervisor Comercial	DESC	92%	96%	2016/2017
Engenheiro de Distribuição	DCMD	103%	100%	2016/2017

Elaborado pela Autora (2017)

Finalmente, essas subcategorias de risco foram avaliadas segundo o método AHP. Os seis especialistas selecionados tiveram que responder uma planilha, conforme podemos ver no **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Nesta planilha eles analisaram todas as subcategorias em pares, dando uma pontuação, conforme a Tabela 1, demonstrando a importância de uma subcategoria em relação à outra. As repostas dos especialistas podem ser vistas nos Apêndices B, C, D, E, F e G.

**Quadro 4** –Questionário para julgamento dos especialistas conforme riscos identificados nos projetos

Categoria/ Categoria	1.1 Qualidade da especificação	1.2 Priorização/concorrência com projetos	2.2 Banco de dados	2.5 Performance	2.8 Confiabilidade	3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	4.7 PMA/ Empenho	5.3 Regulação/ Leis	5.5 Cultura dos Envolvidos
1.1 Qualidade da especificação									
1.2 Priorização/ concorrência com projetos									
2.2 Banco de dados									
2.5 Performance									
2.8 Confiabilidade									
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes									
4.7 PMA/Empenho									
5.3 Regulação/Leis									
5.5 Cultura dos Envolvidos									

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Após a avaliação, os dados foram aglutinados por meio da média geométrica<sup>1</sup>, Tabela 3, e apesar de algumas inconsistências nas respostas dos especialistas, o percentual da taxa de consistência (CR) do resultado da aglutinação foi considerado dentro dos parâmetros estabelecidos pela metodologia, conforme podemos ver na Tabela 4, uma vez que segundo Saaty (2005) a matriz é considerada consistente quando razão (CR) for menor que 10%.

---

<sup>1</sup> A média geométrica é definida como o produto de todos os membros do conjunto elevado ao inverso do número de membros.

**Tabela 3 –Julgamentos aglutinados dos especialistas**

<b>Categoria/ Categoria</b>	<b>RESULTADO FINAL</b>									
	1.1 Qualidade da especificação	1.2 Priorização/concorrência com projetos	2.2 Banco de dados	2.5 Performance	2.8 Confiabilidade	3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	4.7 PMA/ Empenho	5.3 Regulação/ Leis	5.5 Cultura dos Envolvidos	soma
1.1 Qualidade da especificação	1,0	0,4	0,7	1,8	1,6	1,7	0,7	2,0	1,5	<b>11,507</b>
1.2 Priorização/concorrência com projetos	2,6	1,0	0,8	1,7	1,4	3,0	1,3	3,3	1,6	<b>16,632</b>
2.2 Banco de dados	1,4	1,2	1,0	3,5	3,4	4,3	3,7	3,9	1,4	<b>23,900</b>
2.5 Performance	0,6	0,6	0,3	1,0	1,0	1,5	1,1	3,3	0,9	<b>10,235</b>
2.8 Confiabilidade	0,6	0,7	0,3	1,0	1,0	2,3	1,1	2,1	1,0	<b>10,103</b>
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	0,6	0,3	0,2	0,7	0,4	1,0	0,8	1,8	0,7	<b>6,577</b>
4.7 PMA/Empenho	1,4	0,8	0,3	0,9	0,9	1,2	1,0	1,6	0,5	<b>8,566</b>
5.3 Regulação/Leis	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,6	1,0	0,3	<b>4,105</b>
5.5 Cultura dos Envolvidos	0,6	0,6	0,7	1,1	1,0	1,5	2,0	3,8	1,0	<b>12,400</b>
<b>média geométrica</b>	<b>0,89</b>	<b>0,60</b>	<b>0,43</b>	<b>1,09</b>	<b>1,04</b>	<b>1,55</b>	<b>1,17</b>	<b>2,32</b>	<b>0,87</b>	<b>9,96</b>
<b>Percentual</b>	1,0	0,4	0,7	1,8	1,6	1,7	0,7	2,0	1,5	<b>11,507</b>

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

**Tabela 4** – Cálculo da coerência das respostas

L-max	9,30881
IC	0,03860
IR	<b>1,45</b>
CR	2,662%
É COERENTE	

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

O resultado da hierarquização, como pode ser observado na Tabela 5, foi posto em ordem decrescente para facilitar a visualização das subcategorias consideradas de maior importância, segundo as respostas dos especialistas.

**Tabela 5** – Ranking da priorização utilizando o método AHP

RANKING	CATEGORIAS	PERCENTUAL
1	5.3 Regulação/Leis	23,5%
2	3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	14,8%
3	4.7 PMA/Empenho	11,6%
4	2.5 Performance	11,0%
5	5.5 Cultura dos Envoltídos	10,9%
6	1.1 Qualidade da especificação	9,0%
7	2.8 Confiabilidade	8,7%
8	1.2 Priorização/concorrência com projetos	6,1%
9	2.2 Banco de dados	4,4%

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Em seguida, as três subcategorias que foram consideradas as mais importantes pelos especialistas e que somadas representaram 50% da importância, foram selecionadas para passar por um novo filtro. Desta vez, foram selecionados todos os riscos registrados por cada uma dessas categorias para realizar uma avaliação sobre os fatores de cada risco de cada uma, levando em consideração os parâmetros de probabilidade e impacto, que geram um índice de exposição do fator de risco. Baseando neste índice de exposição estes riscos críticos são avaliados agora em relação a estes parâmetros de modo a melhor direcionar o plano de mitigação que a empresa deve desenvolver para enfrentar o risco.

A avaliação por este índice será feita utilizando a matriz de probabilidade e impacto que já é utilizada pela empresa e apresentada na Figura 9, de modo a direcionar uma priorização dos fatores de risco.

Vale ressaltar que todas as informações de impacto e probabilidade, por mais numéricas que sejam, são dados subjetivos, uma vez que o valor foi preenchido pelo GP com base na sua experiência na gestão de risco de projetos e que a probabilidade e impacto dos riscos podem variar de departamento para departamento, tornando as informações ainda mais relativas.

Como a subcategoria “Regulação” foi considerada a subcategoria mais importante de acordo com a opinião de alguns especialistas, os primeiros fatores de riscos escolhidos foram os que se enquadram nela. Conforme podemos ver na Tabela 6 foram registrados dois riscos para a subcategoria de regulação, sendo um deles, considerado com alto grau de exposição, devido à gravidade do seu impacto, considerado máximo.

**Tabela 6 – Fatores de risco da subcategoria de Regulação**

REGULAÇÃO				
ID	Título:	Descrição:	Nº de registro	Exposição:
1	Travamento das atividades de execução por parte de Órgãos Públicos	Não aprovação/Autorização na execução das atividades. Consequências: Atraso na entrega do projeto.	1	0,32
2	Risco regulatório de ocorrer nova fiscalização	Possibilidade de que ocorra uma nova fiscalização referente aos níveis do fator de potência no regional Goianinha antes da implementação física da solução e consequente extinção do problema.	1	0,08

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Observa-se na Tabela 6 que no risco prioritário “Regulação” o fator de risco com maior índice de exposição é o “Travamento das atividades de execução por parte de Órgãos Públicos” com uma exposição de 0,32. Este fator foi considerado então mais crítico, em relação ao fator “Risco regulatório de ocorrer nova fiscalização” que teve um índice de exposição de 0,08.

Desta forma, para atuar sobre o risco de Regulação, o mais crítico, conforme apontado pelo AHP, é indicado para a empresa desenvolver plano de estratégia sobre

o fator Travamento das atividades de execução por parte de Órgãos Públicos, pois é o que apresenta maior incidência combinada de probabilidade e impacto.

Embora os riscos tenham grau de relevância bem distinto, eles possuem um ponto em comum: a sua natureza. Ambos os riscos não podem ser controlados pela organização, pois dependem de fatores externos. Esta característica é bem comum aos riscos relacionados a regulação, pois em geral, eles são riscos inerentes a decisões tomadas pelo governo. Portanto, em ambos os fatores, o mais prudente é trabalhar em um plano de mitigação dos riscos, ou seja, neste caso, devem-se minimizar os impactos causados pelo risco, uma vez que não é possível controlar a sua probabilidade de ocorrência.

A subcategoria ranqueada como a segunda mais importante para os especialistas foi a “Falta de RH ou Quantidades Insuficientes”. Esta subcategoria, como o próprio nome diz, está relacionada a problemas com os recursos humanos do projeto.

De acordo com os dados coletados no registro de risco, como pode ser visto na Tabela 7 apenas quatro riscos foram encontrados nesta subcategoria, sendo dois deles idênticos, que, portanto, foram enquadrados no mesmo fator de risco “Atraso na execução física das obras”. No entanto, apesar de aparecer em maior número, seu grau de exposição foi considerado baixo devido ao seu baixo impacto e pouca probabilidade de ocorrência, assim como o risco de afastamento dos auditores, que possui o mesmo grau de exposição, 0,03, considerado baixo dentro dos parâmetros estabelecidos pela metodologia.

O risco considerado com grau de exposição médio para esta subcategoria é bem comum aos projetos, por este motivo, seu percentual de probabilidade é bastante elevado, uma vez que é frequente o fato de existir duas ou mais demandas simultâneas para uma atividade especializada, que não possui equipe suficiente para atender todas as solicitações, possuindo um índice de exposição igual a 0,18.

Apesar da categoria “Falta de RH ou quantidades insuficientes” ser considerada pela análise do AHP a segunda categoria com maior importância, é possível notar que seus fatores de risco não se enquadram na faixa mais crítica de exposição, o que sugere que a prioridade continua sendo o risco de “Travamento das atividades de execução por parte de Órgãos Públicos”, porém este fato não impede que os GPs planejem seus projetos levando em consideração as datas de disponibilidade das equipes especializadas.

**Tabela 7 – Fatores de risco da subcategoria de Falta de RH ou quantidades insuficientes**

<b>FALTA DE RH OU QUANTIDADES INSUFICIENTES</b>				
<b>ID</b>	<b>Título:</b>	<b>Descrição:</b>	<b>Nº de registro</b>	<b>Exposição:</b>
1	Apenas uma equipe disponível para executar as atividades.	Falta de mão de obra por existir apenas uma equipe para execução desta atividade.	1	0,18
2	Afastamento de Auditores	Afastamento de algum auditor por motivo de saúde ou compromissos extras.	1	0,03
3	Atraso na execução física das obras	Problema com atraso na execução das obras devido falta de mão de obra, segurança, etc.	2	0,03

Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

A subcategoria de “PMA/Empenho”, apesar de ter ocupado apenas a terceira colocação, dentre as três categorias consideradas as mais importantes, foi a que apresentou o maior número de registro, com um total de 8 riscos registrados. Desses riscos encontrados, 4 foram considerados com baixo grau de exposição, conforme apresentado na Tabela 8.

Todos os riscos desta categoria foram considerados risco de atraso de materiais, no entanto o que os difere são as suas causas, pois como pode ser observado, existe o risco de atraso de material devido ao processo de cadastro dos materiais, indisponibilidade dos materiais por parte do DESU (Departamento de Suprimentos), atraso no processo de compra e, por fim, o atraso na entrega de materiais, que foi o fator de risco considerado de alto grau de exposição.

Neste caso, apesar de todos os riscos terem as mesmas consequências, o grau de impacto entre os fatores de risco é diferente, isso pode acontecer por se tratarem de projetos diferentes e da importância da chegada de material para a execução de cada um desses projetos.

**Tabela 8 – Fatores de risco da subcategoria de PMA/Emprenho**

PMA/EMPENHO			
ID	Título:	Descrição:	Nº de Exposição:
1	Atraso da entrega de materiais.	O atraso na entrega dos materiais pelos fornecedores pode impactar diretamente no prazo de execução das obras.	4 0,32
2	Atraso na compra de materiais	Atraso no selecionamento da empresa fornecedora de postes e cruzetas.	1 0,14
3	Atraso no empenho/chegada dos materiais das obras	Risco referente ao processo de cadastro das solicitações de materiais (PMAs) das obras.	1 0,06
4	Atraso na entrega dos materiais e equipamentos	Atraso no empenho ou disponibilidade de materiais por parte do DESU.	2 0,02

Fonte: Elaborado pela Autora. (2017)

Nota-se também na Tabela 8 que o risco prioritário da subcategoria de “PMA/Empenho” é referente ao atraso na entrega dos materiais, ele além de ser reportado em quatro projetos diferentes, ainda apresentou um índice de exposição elevado, 0,32. Este fator de risco foi considerado o prioritário dentro de sua categoria. Desta forma, é necessário que a empresa realize planos para trata-lo, pois, além de apresentar um elevado grau de exposição, ele ainda é recorrente em projetos distintos.

Após a análise das três subcategorias, obteve-se dois fatores de risco considerados prioritários devido ao seu grau de exposição, como evidenciados na Tabela 9. Ambos os fatores possuem o mesmo índice de criticidade, 0,32, igualando-os em termos de exposição. No entanto, como a regulação é um risco externo do qual a empresa não tem o controle e o risco de atraso de materiais possui um maior número de registros, demonstrando que está mais presente no dia a dia dos projetos, pode-se considerar que os riscos da subcategoria de PMA/Empenho, devem ser priorizados e tratados com maior urgência para minimizar tanto o seu impacto por meio de medidas mitigadoras, como reduzir a probabilidade por meio de ações que visem a melhoria do processo de compra de matérias desde o cadastro dos fornecedores até a chegada do material nas obras.

**Tabela 9 – Fatores de risco considerados de maior importância**

Subcategoria	Título	Descrição	Exp
Regulação	Travamento das atividade de execução por parte de Órgãos Públicos	Não aprovação/Autorização na execução das atividades. Consequências: Atraso na entrega do projeto.	0,32
PMA/Empenho	Atraso da entrega de materiais.	O atraso na entrega dos materiais pelos fornecedores pode impactar diretamente no prazo de execução das obras.	0,32

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Conhecendo-se os fatores de riscos mais críticos, no Quadro 5 a seguir, pode-se observar os planos sugeridos pelos gerentes de projeto durante o registro dos riscos. Nota-se que praticamente em todos os planos atenuantes é sugerido o acompanhamento contínuo do pedido de compra junto ao setor de suprimentos. Esse acompanhamento se faz necessário para verificar se o pedido foi feito corretamente e a existência de um possível atraso informado pelos fornecedores ao DESU, proporcionando tempo ao gerente de projeto para contornar a situação e não prejudicar o andamento do projeto.

**Quadro 5 – Planos atenuantes e contingenciais para os riscos da subcategoria de PMA/Empenho**

Plano Atenuante:	Plano de Contingência:
Inserir demandas (empenho) dentro dos prazos do setor de suprimentos e acompanhar as entregas.	Utilizar materiais do estoque.
Emissão de todos os projetos no período da confecção do PMA, aprovação/autorização instantânea dos AVT's,	Solicitar a título de empréstimo cruzetas ou postes do DECT.
Acompanhamento contínuo junto ao Departamento de Suprimentos (DESU), processo de compra e entrega dos materiais, para assegurar a chegada dentro dos prazos estabelecidos.	
Acompanhamento junto ao DESU dos prazos de entrega dos materiais	Antecipar etapas da obra para compensar as etapas que terão impacto direto com o atraso dos materiais.

Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

O acompanhamento das atividades do departamento de suprimentos pelos gerentes de projeto, além de mitigar ou até mesmo evitar um risco negativo, ainda gera a possibilidade de provocar um evento positivo ao projeto. Uma vez que esse acompanhamento acelere o processo da chegada de material, e consequentemente o projeto seja adiantado, como é o caso de um projeto que foi adiantado em mais de um mês motivada pela chegada antecipada dos materiais em obra.

#### 4.1. Caso Prático

No ano de 2017 em um projeto do departamento de assessoria de planejamento e orçamento (ASPO), o acompanhamento contínuo do gerente de projetos com os fornecedores de material gerou a entrega antecipada do material em mais de um mês, conforme pode ser vista na Figura 13 ao se comparar o fim LB (Linha de base) e o fim real da atividade de recebimento do material.

**Figura 13 – Estrutura analítica do projeto**

Escopo / Entrega	Peso	Fim LB	Fim Projetado	Fim Real	Status
4.2 - Comprar Material	2,00%	02/03/17	02/03/17	02/03/17	●
4.3 - Receber Material	3,00%	03/07/17	02/06/17	02/06/17	●
4.4 - Adequar Equipamentos	2,00%	11/07/17	05/06/17	05/06/17	●
4.5 - Entregar Material Leste	4,00%	18/07/17	06/06/17	06/06/17	●
4.6 - Entregar Material Centro	4,00%	18/07/17	06/06/17	06/06/17	●
4.7 - Entregar Material Oeste	4,00%	18/07/17	06/06/17	06/06/17	●

Fonte: Documentos da empresa

O adiantamento da entrega de materiais antecipou o término do projeto em 30 dias, como apresentado na Figura 14. Demonstrando que os resultados positivos gerados pela atitude proativa do gerente de projetos de negociar a entrega de material com os fornecedores. Desta forma, é possível enxergar os benefícios do gerenciamento de riscos para o bem-estar dos projetos e da empresa.

**Figura 14 – Informações do projeto**

	Início	Fim	Desvio do prazo ao término
Linha de Base	14/02/17	31/10/17	
Projetado	14/02/17	18/09/17	-30,00 dias

Fonte: Documentos da empresa

De posse dos resultados positivos gerados pela gestão de riscos conduzida pelo gerente de projetos, pode-se considerar que as negociações com os fornecedores podem significar a melhor tratativa para evitar o risco e atender aos prazos do projeto. Estes resultados servem como fonte de informações para futuros projetos que envolvam a compra de material, uma vez que os GPs, em parceria com o setor de suprimentos, podem utilizar da mesma técnica para evitar os riscos inerentes ao atraso de materiais pelos fornecedores em outros projetos.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um modelo analítico estruturado que segue da identificação até a avaliação dos riscos, que possibilita o estreitamento das categorias de risco, a fim de priorizá-las e buscar tratativas para combatê-las.

Para isso foi feita uma revisão da literatura da gestão de projetos e, mais especificamente da gestão de riscos em projetos e dos métodos de análise multicritérios, com foco no modelo AHP, utilizado neste estudo como ferramenta principal para a avaliação dos riscos.

Após o levantamento dos dados do histórico dos riscos na empresa e do mapeamento das categorias identificadas por ela, foi possível aplicar diversos filtros que reduziram o total de subcategorias de riscos em um número que tornou possível a aplicação do método AHP para a hierarquização dos riscos. Em seguida, as categorias consideradas mais importantes foram analisadas quanto aos seus fatores de risco, para que esses fossem filtrados quanto ao maior grau de exposição, e deste modo, foi possível identificar aqueles fatores de riscos associados aos riscos prioritários que mais traziam exposição aos riscos para a empresa.

Desta forma, foi possível detectar as categorias de regulação, falta de RH e PMA/Empenho como sendo as mais críticas para a empresa, e que, portanto, merecem ser tratadas com mais urgência. Destas categorias foram investigados os fatores de risco de cada uma delas, e a partir do cálculo da exposição e da natureza de cada risco foi identificado que o risco de maior importância para a empresa diz respeito ao atraso da entrega de materiais. Também foi observado qual deve ser o tratamento para este risco e que se bem gerido ele pode gerar benefícios para o andamento dos projetos e da empresa.

O plano de mitigação para o risco de maior urgência encontrado por este trabalho serve também como fonte de conhecimento para os demais projetos que tenham a atividade de entrega de materiais como tarefa crucial para a execução do projeto.

Neste contexto, vale salientar a importância desta análise de priorização, uma vez que a maioria desses riscos que caso ocorra, gera grandes desperdícios de tempo e dinheiro para a empresa, enquanto outros não geram

grandes mudanças ao projeto, deste modo, é importante concentrar os esforços para tratar os riscos que causarão prejuízo para a empresa.

Além disto, o modelo de priorização dos riscos críticos proposto por este trabalho se enquadra melhor as necessidades da empresa do que o utilizado por ela no momento, uma vez que a empresa se preocupa mais com o registro dos riscos do que com o tratamento deles. E a partir do padrão apresentado neste trabalho, é possível compreender melhor qual a exposição de cada tipo de risco cadastrado e quais riscos deverão ser tratados com maior brevidade na situação apresentada.

Uma das limitações deste trabalho se deu pela resistência de alguns gerentes em relação ao cadastro do risco no PPM, além da indisponibilidade de tempo de alguns outros para responderem ao questionário, por outro lado, o acesso aos registros de risco agilizou a execução do trabalho, uma vez que ele foi essencial para os resultados desta pesquisa.

Para a continuidade deste trabalho, recomenda-se que seja estudada uma metodologia que torne o registro dos riscos mais simples. Além disso, espera-se o estudo sobre as tratativas corretas para a solução de todos os riscos considerados críticos para a empresa.

## **6. REFERÊNCIAS**

- ACERVO O GLOCO. Disponível em <<http://acervo.oglobo.globo.com/fatos-historicos/da-falta-de-estrutura-fez-se-crise-do-apagao-no-brasil-do-inicio-do-seculo-xxi-9396417>> Acesso em out.2017
- ALMEIDA, P. P. (2002). **Aplicação do método AHP – processo analítico hierárquico – à seleção de helicópteros para apoio logístico à exploração e produção de petróleo “offshore”**. Dissertação de M. Sc., Engenharia de Produção/UFSC, Florianópolis - SC.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/>> Acesso nov.2017
- AQLAN, F. e LAM, S. **A fuzzy based integrated framework for supply chain risk assessment**. International Journal Production Economics. Vol 161, pp 54–63. 2015a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31000:2009: Gestão de Riscos: princípios e diretrizes. Rio de Janeiro, 2009.
- BARDELIN, Cesar Endrigo Alves. **Os efeitos do racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no consumo de energia elétrica**. 2004. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.
- BEN, Fernando. **Utilização do método AHP em decisões de investimento ambiental**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006, 26: 1-8.
- BERGAMINI JUNIOR, S. **Controles Internos como um Instrumento de Governança Corporativa**. Revista do BNDES,Rio de Janeiro, v.12, n.24, p.149-188, Dez., 2005.
- BHUSHAN, N.; RAI, K. (2004). **Strategic Decision Making: Applying the Analytic Hierarchy Process**. New York: Springer.
- CANDIDO, Roberto, et al. **Gerenciamento de projetos**. 2012.
- CARVALHO, Liza Fachin de. **Análise da cultura organizacional no gerenciamento de projetos**. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.
- CHARVAT, Jason. **Project Management Methodologies**. John Wiley & Sons, NJ, 2003.
- COELHO, Carolina Ribeiro. **Energia elétrica: contratos e gestão de riscos**. 2011.
- DA COSTA, Leonardo Morgado; OLIVERIA, Edson Aparecida Querido. **Análise da Importância da Energia Elétrica no Crescimento Econômico Brasileiro**. 2008.
- DE CHERMONT, Gisele Salgado. **A qualidade na gestão de projetos de Sistemas de Informação**. 2001. PhD Thesis. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.
- DE PAULO, Wanderlei de Lima, et al. **Riscos e controles internos: uma metodologia de mensuração dos níveis de controle de riscos empresariais**. Revista Contabilidade & Finanças, 2007, 18.43: 49-60.
- DINSMORE, P.C., 1992, **Gerência de Programas e Projetos**, 1a ed., São Paulo, Pini.
- DINSMORE, Paul C. et al **AMA-Manual de Gerenciamento de Projetos**. Brasport, 2009.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Disponível em <<http://www.epe.gov.br/Paginas/default.aspx>> Acesso em out.2017
- GIACON, J. C. R. **Seleção de fornecedores por Análise de Decisão Multicritério e Otimização Combinatória Considerando Aspectos de Logística e Sustentabilidade**. 138 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2012.

GITMAN, Lawrence J.; JUCHAU, Roger; FLANAGAN, Jack. **Principles of managerial finance**. Pearson Higher Education AU, 2015.

GOMES, L. F. M.; MOREIRA, A. M. M. (1998). “**Da informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério**”. RECITEC, Recife, v. 2, n. 2, pp. 117 - 139. Disponível em: <[www.fundaj.gov.br/rtec/res/res-001.html](http://www.fundaj.gov.br/rtec/res/res-001.html)>. Acesso em: 06/11/2007.

HENDERSON, John C.; VENKATRAMAN, Harihara. **Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations**. IBM systems journal, 1993, 32.1: 472-484.

KERZNER, H. **Gestão de projetos – As melhores práticas** – 2a. edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO EM GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama>> Acesso out.2017

KERZNER, Harold. **Project Management: A system approach to planning scheduling and controlling**. John Wiley & Sons, 7a edição, 2001.

Khan, Christopher e Burnes (2007) KHAN, O. CHRISTOPHER, M. e BURNES, B. **The impact of product design on supply chain risk: a case study**. International Journal of Physical Distribution e Logistics Management. Vol. 38, n 5, p. 412-432.2008.

LARIEIRA, Cláudio Luís Carvalho. **Um estudo sobre os fatores organizacionais que influenciam a gestão de portfólio de projetos de TIC**. PhD Thesis.

LARSON, Erik W.; GRAY, Clifford F. **Gerenciamento de Projetos-: O Processo Gerencial**. McGraw Hill Brasil, 2016.

LEÃO, Ruth. **GTD–Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica**. Universidade Federal do Ceará, 2009.

LINHARES, Carla Guarino; GUSSEN, Clarissa Taciana Gabriel; RIBAS, José Roberto. **O método Fuzzy AHP aplicado à análise de riscos de usinas hidrelétricas em fase de construção**. In: Congresso Latino-Iberoamericano de Investigação Operacional. Anais... Rio de Janeiro, SOBRAPO. 2012.

LOCK, D. **Project Management** – Fifth Edition. Aldershot (England): Gower House, 1992.

MARCON, F.; JUNIOR, J. N.; JUNIOR, F. K. T.; VIVALDINI, M. **Gerenciamento de risco na gestão de projetos: estudo de caso de projetos na geração de energia**, 2016

MARSHALL, C. L. **Medindo e Gerenciando Riscos Operacionais em Instituições Financeiras**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

MARTIN, C. C. **Project Management: How to make it work**. New York: AMACOM, 1976.

MIGUEL, A. **Gestão do risco e da qualidade no desenvolvimento de softwares FCA**. Lisboa: Editora de Informática, 2002.

NAVES, R. M. **Análise hierárquica de sistema de bilhetagem eletrônica**. Rio de Janeiro, 2008.

NUNES, Felipe Denegri Menegas. **Estudo do risco associado à comercialização de energia elétrica no setor elétrico brasileiro**. 2009.

PMBOK, GUIDE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Quinta Edição, 2013.

PMI (2008). **The Standard for Portfolio Management**: Second Edition. Newtown Square: Project Management Institute.

ROVAI, Ricardo Leonardo. **Modelo estruturado para gestão de riscos em projetos: estudo de múltiplos casos**. 2005. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.

ROVAI, Ricardo Leonardo; TOLEDO, Nilton Nunes. **Avaliação de performance de projetos através do earned value management system**. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXII, 2002.

SAATY, T. L. (1991). **Método de análise hierárquica**. Rio de Janeiro, Embratel, São Paulo, Makron Books do Brasil, McGraw Hill.

SAATY, T. L. **Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process**. Pittsburgh: RWS, 1996.

SAATY, T. L. **Decision making with the analytic hierarchy process**. International Journal Services Sciences, Vol. 1, n 1, 2008.

SAATY, T. L. (2005). **Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks**. Pittsburgh: RWS Publications.

Samvedi, Jain e Chan (2013) SAMVEDI , A.; JAIN, V. e CHAN, F. T. S. **Quantifying risks in a supply chain through integration of fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS**. International Journal of Production Research, Vol 51, n 8, pp 2433-2442. 2013.

SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2006. 419p.

SILVA, Liane Márcia Freitas. **Sistemática para gerenciar os riscos considerando a dependência na cadeia de suprimentos**. 2017.

SOLOMON, Ezra; PRINGLE, John J. **Introducción a la administración financiera**. Diana, 1984.

TOMAS, Robson Nogueira; ALCANTARA, Roseane Lúcia C. **Modelos para gestão de riscos em cadeias de suprimentos: revisão, análise e diretrizes para futuras pesquisas**. Gest. Prod, 2013, 20.3.

TORRES, O. F. F. **Curso de engenharia econômica e análise de riscos no CEGP**. São Paulo: FCAV/POLI-USP, 2002.

VANANY, I., ZAILANI, S. e PUJAWAN, N. **Supply Chain Risk Management: Literature Review and Future Research**. International Journal of Information Systems and Supply Chain Management, Vol 2, n1. 2009.

VARGAS, Ricardo Viana; IPMA-B, P. M. P. **Utilizando a programação multicritério (Analytic Hierarchy Process-AHP) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio**. In: PMI Global Congress. 2010.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de Projetos** (6a edição). Brasport, 2005.

VIEGAS, Ricardo. **Principais dificuldades encontradas em gerenciamento de projetos nas organizações**. 2013.

VIEIRA, G. H. **Análise e comparação dos métodos de decisão multicritério AHP Clássico e Multiplicativo**. 2006. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Divisão de Engenharia Mecânica - Aeronáutica, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2006.

XAVIER, Carlos Magno, et al. **Metodologia de gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

ZEN, Silvio Luiz; PEREIRA, Mauro Cesar; COBIANCHI, Ricardo, Silva, Edilson da; Silva, Ronaldo Oliveira da; Corrêa, Wanda Melo. Caso de Sucesso. **Gestão efetiva em megaprojeto de construção**. Rev Mundo PM Project Management, número 37, ano VI, fevereiro/março, 2011

ZHU, B et al.. **Generalized analytic network process**. European Journal of Operational Research. Vol 244, pp. 277–288. 2015.

.

## APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS DE RISCOS

CATEGORIAS		IMPEDIMENTOS POTENCIAIS
(1) GERENCIAL		
1.1 Qualidade da especificação	Má definição dos requisitos de projeto.	
1.2 Priorização/concorrência com projetos	Vários projetos sendo executados ao mesmo tempo; O mesmo GP conduzir mais de um projeto; O projeto ser preterido, sendo a prioridade de recursos e esforços para outro projeto.	
1.3 Qualidade da especificação	Má definição dos requisitos de projeto (se for isso, caberia mais no aspecto técnico).	
1.4 Priorização de projetos	Vários projetos sendo executados ao mesmo tempo, o mesmo GP conduzindo.	
1.5 Concorrência com projetos	Projetos com maior importância e que necessita dos mesmos recursos sendo executado ao mesmo tempo. O projeto ser preterido, sendo a prioridade de recursos e esforços para outro projeto.	
(2) TÉCNICO		
2.1 Acesso ao local da obra	Estradas ruins; A obra ser em propriedade particular; algum impedimento por terceiro (protestos em estradas).	
2.2 Banco de dados	Banco de dados obsoleto, dados desatualizados ou inexistentes.	
2.3 Rede	Condição da rede elétrica, que pode estar ruim e atrasar a execução ou demandar ajustes no projeto ou na quantidade de material.	
2.4 Tecnologia Obsoleta	Associado a TI ou a algum material ou equipamento obsoleto que pode vir a demandar retrabalho.	
2.5 Performance	Baixa performance das equipes; algum gargalo no procedimento de execução.	
2.6 Qualidade	Após execução, verifica-se baixa qualidade no acabamento das montagens (esse risco é comum e é papel do fiscal de obras garantir que a montagem esteja nos padrões).	
2.7 Segurança	Risco de acidente, risco de acidente de trajeto; risco de acidentes elétricos; riscos de epidemias; riscos de stress.	
2.8 Confiabilidade	Relacionado à capacidade da equipe, à níveis de segurança do sistema ou equipamentos.	

2.9 Integração	Interdependência entre projetos. Por exemplo: executar primeiro um projeto de subestação para depois iniciar os de reforma e construção dos alimentadores. Isso deve acontecer nessa sequência e há o risco de se executar de forma não coordenada. Está relacionado a concorrência entre projetos também.
(3) ORGANIZACIONAL	
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	Risco de dimensionamento errado das equipes o que pode demandar mais tempo e atrasar o projeto.
3.2 Treinamentos	Riscos de falta de capacitação do pessoal.
3.3 Homologação	Está relacionado à má especificação dos requisitos de algum projeto de sistema.
3.4 Comunicação	Ruído em alguma comunicação, desde requisitos a erros na comunicação de datas, prazos ou outras informações.
3.5 Cultura	Risco de resistências ou falhas de comunicação devido a barreiras culturais
3.6 RH sem o perfil desejado	Risco de pessoal sem a devida qualificação para execução das tarefas
(4) SUPRIMENTO	
4.1 Prazo do fornecedor	Descumprimento de prazos de entrega ou informação errada de prazo.
4.2 Qualidade conforme especificação	Material ou equipamentos fora de especificação
4.3 Contrato	Descumprimento de algum termo de contrato.
4.4 Qualidade dos Serviços	Baixa qualidade do serviço de entrega ou prestação do serviço contratado (concorre com outros temas).
4.5 Único fornecedor	Risco de má qualidade no serviço por falta de concorrência do fornecedor.
4.6 Transporte/Logística	Impedimentos ou atrasos; entregas em locais errados ou quantidades erradas.
4.7 PMA/Empenho	Atraso na formalização dos pedidos de material via sistema. Erro nos dados da PMA.
4.8 Fornecedor não homologado	Compra de material a fornecedores não homologados que pode gerar devolução de material não conforme.
4.9 Falência do fornecedor	Risco de quebra de contrato no meio do projeto, gerando atraso.

(5) EXTERNO		
5.1	Greves no setor	Como o próprio termo diz.
5.2	Políticas de Importação/Exportação	Dependência de algum material importado, cujo preço ou prazo de entrega pode não se ter ideia de prazos ou valores.
5.3	Regulação/Leis	Mudanças de leis regulatórias de algum tipo de serviço.
5.4	Clima	Excesso de chuva, ventos, ou algum outro fator que prejudique o desenvolvimento de alguma atividade do projeto
5.5	Cultura dos Envolvidos	Barreiras culturais que podem vir a gerar conflitos.
5.6	Comunidade	Protestos, impedimento de execução por parte da comunidade.
5.7	Greve de correios/ Receita Federal	Risco de impacto em entrega de materiais ou informações.
5.8	Meio ambiente	Impactos ambientais.
5.9	Licenciamento	

## APÊNDICE B – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 1

<b>Categoria/ Categoria</b>	<b>ESPECIALISTA 1</b>										<b>soma</b>
	<b>1.1 Qualidade da especificação</b>	<b>1.2 Priorização/concorrência com projetos</b>	<b>2.2 Banco de dados</b>	<b>2.5 Performance</b>	<b>2.8 Confiabilidade</b>	<b>3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes</b>	<b>4.7 PMA/ Empenho</b>	<b>5.3 Regulação/ Leis</b>	<b>5.5 Cultura dos Envolvidos</b>		
1.1 Qualidade da especificação	1,0	0,3	0,2	0,3	2,0	0,3	0,2	7,0	0,1	<b>11,510</b>	
1.2 Priorização/ concorrência com projetos	3,0	1,0	0,2	4,0	0,3	2,0	0,3	0,1	0,1	<b>11,069</b>	
2.2 Banco de dados	6,0	5,0	1,0	5,0	5,0	4,0	5,0	0,3	0,3	<b>31,500</b>	
2.5 Performance	3,0	0,3	0,2	1,0	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	<b>5,902</b>	
2.8 Confiabilidade	0,5	4,0	0,2	2,0	1,0	3,0	0,3	0,1	0,1	<b>11,319</b>	
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	3,0	0,5	0,3	3,0	0,3	1,0	0,3	0,1	0,1	<b>8,702</b>	
4.7 PMA/Empenho	5,0	3,0	0,2	3,0	3,0	3,0	1,0	0,2	0,1	<b>18,510</b>	
5.3 Regulação/Leis	0,1	7,0	4,0	7,0	7,0	7,0	6,0	1,0	0,5	<b>39,643</b>	
5.5 Cultura dos Envolvidos	7,0	7,0	4,0	7,0	7,0	7,0	7,0	2,0	1,0	<b>49,000</b>	
<b>média geométrica</b>	<b>1,95</b>	<b>1,71</b>	<b>0,47</b>	<b>2,62</b>	<b>1,58</b>	<b>1,94</b>	<b>0,93</b>	<b>0,40</b>	<b>0,22</b>	<b>11,81</b>	
<b>percentual</b>	<b>16%</b>	<b>14%</b>	<b>4%</b>	<b>22%</b>	<b>13%</b>	<b>16%</b>	<b>8%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	<b>100%</b>	

## APÊNDICE C – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 2

<b>Categoria/ Categoria</b>	<b>ESPECIALISTA 2</b>										<b>soma</b>
	<b>1.1 Qualidade da especificação</b>	<b>1.2 Priorização/concorrência com projetos</b>	<b>2.2 Banco de dados</b>	<b>2.5 Performance</b>	<b>2.8 Confiabilidade</b>	<b>3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes</b>	<b>4.7 PMA/ Empenho</b>	<b>5.3 Regulação/ Leis</b>	<b>5.5 Cultura dos Envolvidos</b>		
1.1 Qualidade da especificação	1,0	0,2	0,3	6,0	2,0	0,3	0,1	9,0	5,0	<b>24,010</b>	
1.2 Priorização/ concorrência com projetos	5,0	1,0	0,1	0,1	0,5	0,3	0,1	3,0	2,0	<b>12,167</b>	
2.2 Banco de dados	3,0	9,0	1,0	9,0	7,0	7,0	3,0	5,0	7,0	<b>51,000</b>	
2.5 Performance	0,2	9,0	0,1	1,0	0,2	0,3	0,1	5,0	0,5	<b>16,422</b>	
2.8 Confiabilidade	0,5	2,0	0,1	5,0	1,0	5,0	0,3	7,0	6,0	<b>26,976</b>	
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	3,0	3,0	0,1	3,0	0,2	1,0	0,2	7,0	3,0	<b>20,543</b>	
4.7 PMA/Empenho	7,0	9,0	0,3	9,0	3,0	5,0	1,0	7,0	7,0	<b>48,333</b>	
5.3 Regulação/Leis	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	1,0	0,3	<b>2,523</b>	
5.5 Cultura dos Envolvidos	0,2	0,5	0,1	2,0	0,2	0,3	0,1	4,0	1,0	<b>8,486</b>	
<b>média geométrica</b>	<b>0,94</b>	<b>1,74</b>	<b>0,21</b>	<b>1,90</b>	<b>0,65</b>	<b>0,88</b>	<b>0,27</b>	<b>4,60</b>	<b>2,18</b>	<b>13,37</b>	
<b>percentual</b>	<b>7%</b>	<b>13%</b>	<b>2%</b>	<b>14%</b>	<b>5%</b>	<b>7%</b>	<b>2%</b>	<b>34%</b>	<b>16%</b>	<b>100%</b>	

## APÊNDICE D – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 3

<b>Categoria/ Categoria</b>	<b>ESPECIALISTA 3</b>									
	1.1 Qualidade da especificação	1.2 Priorização/concorrência com projetos	2.2 Banco de dados	2.5 Performance	2.8 Confiabilidade	3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	4.7 PMA/ Empenho	5.3 Regulação/ Leis	5.5 Cultura dos Envolvidos	soma
1.1 Qualidade da especificação	1,0	0,1	0,3	1,0	0,5	1,0	0,2	0,3	0,3	<b>4,760</b>
1.2 Priorização/ concorrência com projetos	7,0	1,0	4,0	4,0	3,0	7,0	4,0	5,0	3,0	<b>38,000</b>
2.2 Banco de dados	3,0	0,3	1,0	0,3	4,0	1,0	4,0	4,0	0,3	<b>17,750</b>
2.5 Performance	1,0	0,3	4,0	1,0	3,0	1,0	3,0	3,0	0,3	<b>16,500</b>
2.8 Confiabilidade	2,0	0,3	0,3	0,3	1,0	0,2	0,2	0,2	0,2	<b>4,683</b>
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	1,0	0,1	1,0	1,0	5,0	1,0	1,0	0,2	0,3	<b>10,593</b>
4.7 PMA/Empenho	5,0	0,3	0,3	0,3	5,0	1,0	1,0	1,0	0,2	<b>14,033</b>
5.3 Regulação/Leis	3,0	0,2	0,3	0,3	5,0	0,5	1,0	1,0	0,2	<b>11,483</b>
5.5 Cultura dos Envolvidos	4,0	0,3	4,0	4,0	6,0	4,0	5,0	5,0	1,0	<b>33,333</b>
<b>média geométrica</b>	<b>2,39</b>	<b>0,27</b>	<b>0,89</b>	<b>0,81</b>	<b>2,88</b>	<b>1,12</b>	<b>1,29</b>	<b>1,17</b>	<b>0,35</b>	<b>11,15</b>
<b>percentual</b>	<b>21%</b>	<b>2%</b>	<b>8%</b>	<b>7%</b>	<b>26%</b>	<b>10%</b>	<b>12%</b>	<b>10%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

## APÊNDICE E – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 4

<b>Categoria/ Categoria</b>	<b>ESPECIALISTA 4</b>										<b>soma</b>
	<b>1.1 Qualidade da especificação</b>	<b>1.2 Priorização/concorrência com projetos</b>	<b>2.2 Banco de dados</b>	<b>2.5 Performance</b>	<b>2.8 Confiabilidade</b>	<b>3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes</b>	<b>4.7 PMA/ Empenho</b>	<b>5.3 Regulação/ Leis</b>	<b>5.5 Cultura dos Envolvidos</b>		
1.1 Qualidade da especificação	1,0	0,2	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0	0,1	5,0	<b>49,311</b>	
1.2 Priorização/ concorrência com projetos	5,0	1,0	9,0	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0	4,0	<b>62,000</b>	
2.2 Banco de dados	0,1	0,1	1,0	7,0	9,0	4,0	9,0	9,0	9,0	<b>48,254</b>	
2.5 Performance	0,1	0,1	0,1	1,0	9,0	4,0	9,0	9,0	9,0	<b>41,397</b>	
2.8 Confiabilidade	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	4,0	9,0	9,0	4,0	<b>27,444</b>	
3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	1,0	9,0	9,0	4,0	<b>23,972</b>	
4.7 PMA/Empenho	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	0,3	0,1	<b>2,111</b>	
5.3 Regulação/Leis	9,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	3,0	1,0	0,1	<b>13,667</b>	
5.5 Cultura dos Envolvidos	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	9,0	9,0	1,0	<b>20,172</b>	
<b>média geométrica</b>	<b>0,39</b>	<b>0,17</b>	<b>0,41</b>	<b>0,64</b>	<b>1,20</b>	<b>1,36</b>	<b>6,24</b>	<b>3,00</b>	<b>1,90</b>	<b>15,30</b>	
<b>percentual</b>	<b>3%</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>41%</b>	<b>20%</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>	

## APÊNDICE F – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 5

<b>Categoria/ Categoria</b>	<b>ESPECIALISTA 5</b>										<b>soma</b>
	<b>1.1 Qualidade da especificação</b>	<b>1.2 Priorização/concorrência com projetos</b>	<b>2.2 Banco de dados</b>	<b>2.5 Performance</b>	<b>2.8 Confiabilidade</b>	<b>3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes</b>	<b>4.7 PMA/ Empenho</b>	<b>5.3 Regulação/ Leis</b>	<b>5.5 Cultura dos Envolvidos</b>		
<b>1.1 Qualidade da especificação</b>	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>4,0</b>	<b>0,3</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>14,417</b>	
<b>1.2 Priorização/ concorrência com projetos</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>4,0</b>	<b>0,3</b>	<b>8,0</b>	<b>9,0</b>	<b>26,667</b>	
<b>2.2 Banco de dados</b>	<b>6,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>9,0</b>	<b>0,5</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>47,500</b>	
<b>2.5 Performance</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,3</b>	<b>7,0</b>	<b>8,0</b>	<b>27,450</b>	
<b>2.8 Confiabilidade</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>6,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>25,200</b>	
<b>3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>0,2</b>	<b>4,0</b>	<b>1,0</b>	<b>7,178</b>	
<b>4.7 PMA/Empenho</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>1,0</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>33,000</b>	
<b>5.3 Regulação/Leis</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>3,329</b>	
<b>5.5 Cultura dos Envolvidos</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>3,857</b>	
<b>média geométrica</b>	<b>1,30</b>	<b>0,70</b>	<b>0,26</b>	<b>0,61</b>	<b>0,55</b>	<b>2,60</b>	<b>0,33</b>	<b>3,84</b>	<b>3,72</b>	<b>13,92</b>	
<b>percentual</b>	<b>9%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>	<b>4%</b>	<b>19%</b>	<b>2%</b>	<b>28%</b>	<b>27%</b>	<b>100%</b>	

## APÊNDICE G – RESPOSTA DO ESPECIALISTA 6

<b>Categoria/ Categoria</b>	<b>ESPECIALISTA 6</b>										<b>soma</b>
	<b>1.1 Qualidade da especificação</b>	<b>1.2 Priorização/concorrência com projetos</b>	<b>2.2 Banco de dados</b>	<b>2.5 Performance</b>	<b>2.8 Confiabilidade</b>	<b>3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes</b>	<b>4.7 PMA/ Empenho</b>	<b>5.3 Regulação/ Leis</b>	<b>5.5 Cultura dos Envolvidos</b>		
<b>1.1 Qualidade da especificação</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>3,0</b>	<b>7,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>3,0</b>	<b>49,000</b>	
<b>1.2 Priorização/ concorrência com projetos</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>0,5</b>	<b>32,700</b>	
<b>2.2 Banco de dados</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,3</b>	<b>6,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>0,3</b>	<b>31,667</b>	
<b>2.5 Performance</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>5,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>0,5</b>	<b>25,450</b>	
<b>2.8 Confiabilidade</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>0,3</b>	<b>28,833</b>	
<b>3.1 Falta de RH ou quantidades insuficientes</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,2</b>	<b>10,460</b>	
<b>4.7 PMA/Empenho</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>1,0</b>	<b>7,0</b>	<b>0,1</b>	<b>9,000</b>	
<b>5.3 Regulação/Leis</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>	<b>2,010</b>	
<b>5.5 Cultura dos Envolvidos</b>	<b>0,3</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>1,0</b>	<b>36,333</b>	
<b>média geométrica</b>	<b>0,22</b>	<b>0,50</b>	<b>0,70</b>	<b>1,07</b>	<b>0,66</b>	<b>2,02</b>	<b>3,94</b>	<b>6,42</b>	<b>0,37</b>	<b>15,89</b>	
<b>percentual</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>	<b>7%</b>	<b>4%</b>	<b>13%</b>	<b>25%</b>	<b>40%</b>	<b>2%</b>	<b>100%</b>	