

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO
GESTÃO DE PROJETOS**

**INFLUÊNCIA DE CATEGORIAS DE RISCOS NOS RESULTADOS DE PROJETOS
DE *BACKBONE IP***

FÁBIO GENARO

São Paulo

2018

FÁBIO GENARO

**INFLUÊNCIA DE CATEGORIAS DE RISCOS NOS RESULTADOS DE PROJETOS
DE *BACKBONE* IP**

**INFLUENCE OF RISKS CATEGORIES ON THE RESULTS OF IP BACKBONE
PROJECTS**

Projeto de Dissertação apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Alves Patah

São Paulo

2018

Genaro, Fábio.

Influência de categorias de riscos nos resultados de projetos de *backbone* IP. / Fábio Genaro. 2018.

112 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2018.

Orientador (a): Prof. Dr. Leandro Alves Patah

1. Operadoras de telecomunicações. 2. Gestão de projetos. 3. Gestão de riscos. 4. Categorias de riscos. 5. Desempenho de projetos. 5. *Backbone* IP.

I. Patah, Leandro Alves. II. Título.

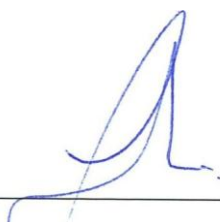
CDU 658.012.2

FÁBIO GENARO

**INFLUÊNCIA DE CATEGORIAS DE RISCOS NOS RESULTADOS DE PROJETOS
DE BACKBONE IP**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho — UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**, pela Banca Examinadora, formada por:

São Paulo, 27 de março de 2018



Presidente: Prof. Dr. Leandro Alves Patah- Orientador, UNINOVE



Membro: Prof. Dr. Lucio Ferreira da Silva- UNINOVE



Membro: Prof. Dr. Renato de Oliveira Moraes —POLI/USP

DEDICATÓRIA

“A maior sabedoria que existe é a de conhecer-se a si próprio”.

Galileu Galilei

“O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano”.

Isaac Newton

“Vida longa e próspera!”.

Leonard Nimoy

Dedico este trabalho à minha família, à família Nalin, ao amigo Dr. Gilberto Franco e aos meus avós Dante e Luísa (*in memoriam*) e, Olindo e Helena (*in memoriam*).

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha família - Emília, Renata e Luciano – a qual me apoiou integralmente desde o começo, até a conclusão desta missão.

Agradeço aos colegas da turma que, após este Mestrado, passaram a integrar o meu círculo de amizades: Ana Cláudia, Osmar Ruas, Rodrigo Teixeira, Rosana ‘Sue’ Narazaki e Sérgio Tinoco.

Agradeço ao Professor Orientador Dr. Leandro Alves Patah, ao Professor Dr. Luciano Ferreira da Silva e aos demais professores do curso, os quais mostraram alto grau de conhecimento e profissionalismo.

Agradeço também aos amigos particulares Eduardo, Cláudio, José Luís, Nilcéia, Adílson, Alexandre e Carlos, pela força e torcida por mim.

RESUMO

Na visão atual das operadoras de telecomunicações, a qualidade e a disponibilidade constante dos serviços ofertados aos clientes são vitais para a continuidade dos negócios, evitando assim desistências e reduções de faturamento bruto. Para esta finalidade, são necessários recursos tecnológicos, financeiros e humanos, os quais devem ser investidos na principal rede de tráfego de serviços da operadora, a qual é denominada de *backbone* IP. Como todo projeto, os projetos de *backbone* IP não fogem à regra e também se encontram sujeitos a riscos diversos que, se ignorados durante as etapas de planejamento e *kickoff*, podem comprometer sua implantação pelas operadoras de telecomunicações, com impactos em seus resultados finais, sejam eles estratégicos ou operacionais. O objetivo desta dissertação foi o de analisar a influência de categorias de riscos em projetos de *backbone* IP nos resultados estratégicos e operacionais em operadoras de telecomunicações. A abordagem desta dissertação foi qualitativa com estudos de casos múltiplos, sendo tomados como unidades de análise três projetos de *backbone* IP de duas operadoras nacionais de telecomunicações. Os resultados encontrados mostraram quais categorias de riscos foram encontradas e quais os impactos que elas podem produzir nos resultados estratégicos e operacionais.

Palavras-chave: Operadoras de telecomunicações, gestão de projetos, gestão de riscos, riscos, categorias de riscos, desempenho de projetos, *backbone* IP.

ABSTRACT

In the current view of telecommunications providers, the quality and the constant availability of the services offered to the customers are vital for the continuity of the business, thus avoiding withdrawals and gross revenue reductions. For this purpose, technological, financial and human resources are required, which must be invested in the providers' main traffic services network, which is called IP backbone. Like any project, *IP backbone* projects do not flee the rule and are also subject to several risks that, if ignored during the kickoff and planning stages, could jeopardize their implementation by telecommunications providers, impacting on their final results, whether strategic or operational. The objective of this dissertation was to analyze the influence of risk categories in IP backbone projects on strategic and operational results in telecommunications providers. The approach of this work was qualitative with multiple case studies, being taken as units of analysis three IP backbone projects of two Brazilian telecommunications providers. The results showed which categories of risk were found and what impacts they can have on strategic and operational results.

Keywords: Telecommunications providers, project management, risks management, risks, categories of risks, project performance, backbone IP.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

BFD – *Bidirectional Forwarding Detection*

BGP – *Border Gateway Protocol*

DER – Departamento de Estradas de Rodagem

DoS – *Denial of service*

EMBRATEL – Empresa Brasileira de Telecomunicações

HD – *High Definition*

HVAC – *Heating, Ventilation and Air Conditioner*

ICB – *Individual Competence Baseline*

IP – *Internet Protocol*

IPMA – *International Project Management Association*

IPsec – *IP Security Protocol*

IPTV – *Internet Protocol Television*

IPv4 - protocolo IP versão 4

IPv6- protocolo IP versão 6

ISP – *Internet Solution Provider*

IS-IS – *Intermediate- System-to-Intermediate-System*

LAN – *Local Area Network*

MPLS - *Multi Protocol Label Switching*

MTBF – *Mean Time Before Failures*

MTTR – *Mean Time to Repair*

MTU – *Maximum Transmission Unit*

PMI – *Project Management Institute*

QoS – *Quality of Service*

SLA – *Service Level Agreement*

Telebrasil – Associação Brasileira de Telecomunicações

TI – Tecnologia da Informação

UPS – *Uninterruptible Power Supply*

VoIP-Voice over IP

VPN – *Virtual Private Network*

WAN – *Wide Area Network*

GLOSSÁRIO

CAPEX – ‘*Capital Expenditure*’ - investimentos em bens de capital.

Dual stack – pilha dupla de protocolos IPv4 e IPv6.

OPEX – ‘*Operational Expenditure*’ - despesas operacionais

RAN Sharing – compartilhamento de recursos de rede por duas ou mais operadoras de telecomunicações.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Quadro com os riscos associados a projetos de telecomunicações.....	20
Figura 2: Quatro passos conceituais no processo de Gestão de Riscos.....	24
Figura 3: Quadro-resumo com as categorias de riscos gerais encontrados na literatura.....	27
Figura 4: Gráfico da EVA – Análise do Valor Agregado (Earned Value Analysis).....	29
Figura 5: Gráfico com análise de custos x tempo de execução de um projeto de prazo reduzido.....	29
Figura 6: Quadro-resumo com as métricas de desempenho em projetos encontradas na literatura.....	33
Figura 7: Quadro-resumo com o agrupamento das métricas de desempenho definidas como estratégicas ou operacionais.....	36
Figura 8: Cadeia de suprimentos de comunicações banda larga.....	37
Figura 9: Representação simplificada de um <i>backbone</i> IP com roteadores e computadores...38	
Figura 10: Quadro-resumo com as categorias específicas de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP.....	45
Figura 11: Quadro-resumo com as métricas de desempenho em projetos de <i>backbone</i> IP encontradas na literatura.....	47
Figura 12: Quadro-resumo do referencial teórico.....	48
Figura 13: Abordagem Multidimensional de Sucesso em Projetos.....	51
Figura 14: Quadro-resumo da metodologia adotada.....	53
Figura 15: Aplicação do Modelo Diamante ao Projeto 1 da Operadora ‘A’.....	55
Figura 16: Aplicação do Modelo Diamante ao Projeto 1 da Operadora ‘A’.....	56
Figura 17: Aplicação do Modelo Diamante ao Projeto da Operadora ‘B’.....	56
Figura 18: Quadro-resumo das características dos entrevistados.....	57
Figura 19: Acessos da Operadora ‘A’.....	58
Figura 20: Resultados da Operadora ‘A’.....	58
Figura 21: Acessos da Operadora ‘B’.....	59
Figura 22: Resultados da Operadora ‘B’.....	59
Figura 23: Logo do software Atlas ti versão 7.....	60
Figura 24: Interface gráfica Atlas ti versão 7 alguns ‘codes’.....	61
Figura 25: Funções geradoras do mapa conceitual.....	62
Figura 26: Criação de relatórios (<i>Create Report</i>).....	62
Figura 27: Exemplo de um gráfico.xls gerado a partir do Atlas ti versão 7.....	63
Figura 28: Modelo de relacionamento (aderência) das categorias gerais e das categorias específicas de riscos em projetos de <i>backbone</i> IP junto aos resultados estratégicos e operacionais.....	64
Figura 29: Quadro-resumo simplificado das categorias gerais de riscos em projetos.....	64
Figura 30: Quadro-resumo com a categoria técnica de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP.....	65
Figura 31: Quadro-resumo com a categoria econômica de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP.....	66
Figura 32: Quadro-resumo com a categoria de riscos de recursos humanos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP.....	67
Figura 33: Quadro-resumo com a categoria político-regulatória de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP.....	67
Figura 34: Métricas gerais de desempenho estratégico e operacional aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP.....	68

Figura 35: Relações entre os itens do referencial teórico, quadros-resumo e quadros-resumo simplificados.....	70
Figura 36: Mapa conceitual entre categorias de risco e os resultados estratégicos e operacionais.	89
Figura 37: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco técnico por Operadora.	91
Figura 38: Importância de cada risco técnico mencionado por Operadora.	91
Figura 39: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco econômico por Operadora.	92
Figura 40: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco de recursos humanos por Operadora.	93
Figura 41: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco político-regulatório por Operadora.	94
Figura 42: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco jurídico-legal por Operadora.	94
Figura 43: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco logístico por Operadora.	95
Figura 44: Descrição dos impactos resultantes das categorias de risco e de outros fatores.	96
Figura 45: Afetação nos resultados das Operadoras de Telecomunicações a partir dos impactos resultantes.....	96
Figura 46: Modelo de relacionamento (aderência) expandida das categorias de risco em projetos de <i>backbone</i> IP junto aos resultados estratégicos e operacionais das Operadoras de Telecomunicações.	97
Figura 47: Resultado da análise das proposições.	99
Figura 48: Aderência dos 7 impactos ao Modelo Multidimensional de Sucesso em Projetos de Shenhar <i>et al.</i> (2001).	99
Figura 49: Aderência dos 7 impactos ao Modelo Multidimensional de Sucesso em Projetos de Shenhar <i>et al.</i> (2001).	100

SUMÁRIO

RESUMO.....	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	IX
GLOSSÁRIO.....	X
LISTA DE FIGURAS.....	XI
1 INTRODUÇÃO	17
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	19
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 Geral	21
1.2.2 Específicos.....	21
1.3 JUSTIFICATIVA PARA ESTUDO DO TEMA	21
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 GESTÃO DE RISCOS EM PROJETOS.....	23
2.1.1 Categoria político-regulatória de riscos	25
2.1.2 Categoria econômica de riscos	25
2.1.3 Categoria de riscos de recursos humanos.....	26
2.1.4 Categoria técnica de riscos	26
2.2 DESEMPENHO GERAL EM PROJETOS.....	27
2.2.1 Agrupamento das métricas gerais de desempenho em projetos	35
2.3 <i>BACKBONE</i> IP	36
2.3.1 Categoria técnica referente a eficiência energética	38
2.3.2 Categoria técnica referente a segurança lógica	39
2.3.3 Categoria técnica referente a infraestrutura física.....	40

2.3.4	Categoria técnica referente a falhas gerais, roteamento e reconfiguração automática dos equipamentos do <i>backbone</i> IP	40
2.3.5	Categoria técnica referente a planejamento do <i>backbone</i> IP.....	41
2.3.6	Categoria técnica referente a gerenciamento de falhas técnicas do <i>backbone</i> IP	42
2.3.7	Categoria econômica referente a ‘ <i>Value-at-Risk</i> ’ (Valor em Risco).....	42
2.3.8	Categoria econômica referente a violação de acordos de SLA	43
2.3.9	Categoria de riscos de recursos humanos, referente a falha operacional humana diante de fatores diários de convivência (dinâmica, complexidade e incerteza).....	43
2.3.10	Categoria político-regulatória de riscos	44
2.4	DESEMPENHO ESTRATÉGICO E OPERACIONAL EM PROJETOS DE <i>BACKBONE</i> IP	46
2.5	QUADRO-RESUMO DO REFERENCIAL TEÓRICO	48
2.6	MODELO MULTIDIMENSIONAL PARA AVALIAÇÃO DE SUCESSO EM PROJETOS	49
3	METODOLOGIA.....	52
3.1	UNIDADES DE ANÁLISE	53
3.1.1	Características dos projetos	53
3.1.2	Perfil dos entrevistados	57
3.1.3	Perfil das Operadoras ‘A’ e ‘B’	57
3.2	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	59
3.2.1	Utilização do software de suporte Atlas ti versão 7 para auxílio à análise qualitativa	60
3.2.2	Relação de aderência das categorias de riscos junto aos resultados estratégicos e operacionais.....	63
3.2.3	Formação das proposições.....	65

3.2.4	Quadro-resumo simplificado das métricas gerais de desempenho em projetos:.....	68
3.2.5	Justificativa de escolha das categorias de riscos e das métricas de desempenho na composição do modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados) em projetos de <i>backbone</i> IP.....	69
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	71
4.1	CATEGORIA TÉCNICA DE RISCOS	71
4.1.1	Riscos na segurança lógica.....	71
4.1.2	Riscos na infraestrutura física (redundância de equipamentos, energia, ar condicionado, espaço físico e fibras ópticas)	72
4.1.3	Risco na troca de tecnologia dos elementos de rede do <i>backbone</i> IP	74
4.1.4	Riscos nas integrações sistêmicas	75
4.1.5	Riscos na compatibilidade técnica entre <i>hardwares</i>	76
4.1.6	Riscos na compatibilidade técnica entre <i>Hardware</i> e <i>Software</i>	77
4.1.7	Riscos no planejamento do projeto	78
4.2	CATEGORIA ECONÔMICA DE RISCOS	79
4.2.1	Riscos no aumento dos custos nos contratos de suporte (OPEX)	80
4.2.2	Riscos de violação de contratos de SLA	80
4.3	CATEGORIA DE RISCOS DE RECURSOS HUMANOS.....	81
4.3.1	Riscos nos recursos humanos internos das operadoras	81
4.3.2	Riscos nos recursos humanos de equipes de terceiros	82
4.4	CATEGORIA POLÍTICO-REGULATÓRIA DE RISCOS.....	83
4.5	OUTRAS CATEGORIAS DE RISCOS ENCONTRADAS APÓS A PESQUISA .	84
4.5.1	Categoria jurídico-legal de riscos.....	84
4.5.2	Categoria logística de riscos.....	84
4.6	ANÁLISE DOS DADOS	85

4.6.1	Influência das categorias de riscos nos resultados estratégicos e operacionais das operadoras de telecomunicações	88
4.6.2	Análise das proposições	97
4.6.3	Aderência ao Modelo Multidimensional de Sucesso em Projetos de Shenhar <i>et al.</i> (2001).....	99
5	CONCLUSÕES.....	101
5.1	LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	103
5.2	POTENCIAIS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS	104
	REFERÊNCIAS	105
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO UTILIZADO NAS ENTREVISTAS.....	113

1 INTRODUÇÃO

No terceiro trimestre de 2017, de acordo com a Associação Brasileira de Telecomunicações (Telebrasil, 2018), o mercado brasileiro de telecomunicações apresentou uma receita operacional bruta de aproximadamente 169,3 bilhões de reais. Face à importância de tais valores, as empresas operadoras de telecomunicações investem em inovação tecnológica de forma a manter seus serviços operando com qualidade, apesar do cenário recente de redução de investimentos em infraestrutura, faixas de frequência e tecnologias, de acordo com relatório da agência de classificação de crédito Moody's, para o ano de 2016 (Valor Econômico, 2016).

Dados da ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações – de julho de 2017 expõe o tamanho da infraestrutura de telecomunicações no Brasil: o país possui 28,5 milhões de acessos banda larga, sendo 13,7 acessos/100 habitantes (Teleco, 2018), num total de 149 milhões de usuários (Internet World Stats, 2018). A velocidade média dos acessos até o primeiro trimestre de 2017, era de 6,8 Mbps – 6,8 *Megabits* por segundo - (Teleco, 2018). Como exemplo de desempenho de serviços oferecidos pelas operadoras de telecomunicações, o consumo médio de dados de banda larga ao se assistir a um vídeo em HD (*High Definition*) pelo período de 1 hora equivale a 2GB – 2 *Gigabytes* - e o download de jogos de *vídeo game* chega a consumir até 50 GB - 50 *Gigabytes* (Teleco, 2018).

Referindo-se aos acessos de pessoas jurídicas, a crescente demanda por conexões à internet de maior banda e maior estabilidade de conexão gerou um crescimento nos acessos de *links* IP dedicados (linha específica de dados, com garantia de 100% de velocidade contratada e disponibilidade de 24 horas por dia), os quais estão presentes em 19% das empresas, de acordo com pesquisa encomendada pela operadora de telecomunicações EMBRATEL (2016). Somados a esses acessos de *links* IP dedicados, os demais acessos diretos à Internet por banda larga correspondem a 80% via rede fixa não-dedicada. Portanto, essa tecnologia de acesso faz-se presente em 99% das empresas brasileiras e a velocidade média da internet fixa contratada foi de 24 Mbps – *Megabits* por segundo (EMBRATEL & Teleco, 2016).

Uma das principais características do setor de telecomunicações é a negociação de contratos entre fornecedores de tecnologias (equipamentos e *softwares*) e as operadoras, os quais são implantados com a realização de projetos e, por meio deles, se podem disponibilizar tecnologias avançadas em termos de telecomunicações, fornecendo aos seus clientes a infraestrutura necessária à prestação de seus serviços (Chiossi Jr., 2000).

Em virtude da magnitude dos números apresentados, as empresas operadoras de telecomunicações no Brasil procuram investir e expandir suas infraestruturas de rede, em

particular nas suas redes de acesso e de *backbone* IP, com o objetivo de captar mais clientes e oferecer serviços com melhor qualidade e maior velocidade (Menegotto, 2011).

Em uma operadora de telecomunicações, encontra-se em sua infraestrutura física uma rede denominada de *backbone* IP, metaforicamente traduzida por ‘espinha dorsal’, a qual é uma rede concentradora de tráfego de dados de alta velocidade, por onde trafegam serviços de dados (*Internet*), voz com tecnologia IP (Plataforma de Serviço VoIP – *Voice over IP*) e também TV com tecnologia IP (Plataforma de Serviço IPTV – *Internet Protocol Television*), como citam os autores De Moraes, De Lima e Franco (2012).

Para a concretização de projetos de *backbone* IP, as operadoras de telecomunicações necessitam escolher equipamentos de redes de alta tecnologia, além de efetuarem um dimensionamento técnico correto da capacidade de tráfego IP a ser suportada. A capacidade de ‘escoamento’ do tráfego IP corresponde ao desempenho do backbone e de seus equipamentos (Souza, 2006). Além disso, projetos de *backbone* IP são projetos de telecomunicações, os quais expõem as seguintes particularidades: consistem na construção, operação e manutenção de infraestruturas de redes, tanto cabeadas quanto sem fio, instalações e configurações de dispositivos de rede, instalação e configuração de dispositivos de usuário, bem como suas manutenções e customizações (Guevara, Contreras, & Villamizar, 2013). Igualmente, incluem o desenvolvimento de aplicativos especializados para processamento de sinais, sistemas multimídia, dentre outros *softwares*. Outra definição importante, alinhada com o conceito de ICT (*Information and Communication Technology*), afirma que projetos de telecomunicações se caracterizam pela manipulação de informações nas etapas de armazenamento, processamento, codificação, decodificação e transporte, mediante um meio de transmissão entre um emissor e um receptor (Guevara, Contreras, & Villamizar, 2013). Devido ao grau de volatilidade e de constantes transformações na indústria de telecomunicações, a necessidade de gestão de projetos neste segmento é muito maior do que em muitos outros setores (Desmond, 2010). As equipes deste mercado operam com muitas variáveis em constante grau de mudanças e estas deverão ser bem compreendidas no desenho, planejamento e implementação de projetos: alterações nos ambientes de negócios, aumento elevado da competição, desconhecimento de novas tecnologias, novos modelos de negócios além do controle dos times de projeto, efeitos de estresse pessoal, impulsionados pela mudança nos membros da equipe e em outros *stakeholders* e altos custos para evolução das redes de telecomunicações em época de orçamentos reduzidos (Desmond, 2010).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Caso um projeto de *backbone* IP não obedeça ao dimensionamento correto da capacidade de tráfego, correm-se riscos de afetação da qualidade e da permanência de serviços em estado *on-line*, ocasionando descontentamento dos clientes da operadora e contribuindo para o aumento do cancelamento dos contratos de serviços. A desistência de clientes pelos produtos e serviços prestados por uma operadora de telecomunicações e sua consequente migração para outra operadora, constitui numa métrica conhecida por *churn* (Kisioglu & Topcu, 2010).

Somam-se a estes fatores, os riscos inerentes a outros elementos técnicos (ex.: segurança lógica em redes IP, de acordo com Gomes, Inácio, Pereira, Freire &, Monteiro, 2013; Chacko & Krishnan, 2015; Matos, Matos, Simões &, Monteiro, 2009; Bou-Harb, Debbabi &, Assi, 2014; Rahmani, Sahli &, Kamoun, 2012), econômicos (ex.: acordos de SLA – *Service Level Agreement* ou Acordo de Nível de Serviço, como afirmado por Iannaccone, Chuah, Mortier, Bhattacharyya &, Diot, 2002; Xia, Tornatore, Martel &, Mukherjee, 2011; Dikbiyik, Tornatore &, Mukherjee, 2015; Zhang & Bao, 2009; Papagianaki, 2013), de recursos humanos (ex.: falha humana operacional, como afirmam os autores Alimi, Wang &, Yang, 2008; Cholda, Folstad, Helvik, Kuusela, Naldi &, Norros, 2012) e político-regulatórios (ex.: reversibilidade dos bens para a União, como afirmam os autores Pereira Neto, Adami &, de Carvalho, 2016; Sundfeld & Câmara, 2016) os quais devem ser considerados na elaboração de projetos de um *backbone* IP.

Um dos riscos de segurança lógica em redes IP pode ser entendido como ataques ‘cibernéticos’, onde indivíduos mal-intencionados intervêm numa rede ou num *backbone* IP com o objetivo de interromper ou degradar os serviços oferecidos pelas operadoras. Esses ataques ‘cibernéticos’ são denominados de DoS (*Denial of service* – negação de serviço), de acordo com Bou-Harb *et al.* (2014). A não-contratação de treinamento técnico adequado a equipes operacionais ocasiona em riscos de falha operacional humana (Alimi *et al.*, 2008).

O atraso no restabelecimento dos serviços em caso de queda constitui em riscos de não-cumprimento de acordos de SLA (Xia *et al.*, 2011), ocasionando em multas para as operadoras de telecomunicações.

Atividades de telecomunicações apresentam alto risco, desde que os mercados e as tecnologias passaram a evoluir muito rapidamente (Elnegaard & Stordahl, 2008). Particularmente, em indústrias que mudam rapidamente como o setor de telecomunicações, incertezas são consideráveis no que se referem à regulamentação, gestão e tecnologia (Ahn & Skudlark, 2002). A introdução de novas tecnologias, novas aplicações, novas plataformas e

novas arquiteturas de rede dependem das perspectivas de receita a longo prazo e também das incertezas e riscos relacionados (Elnegaard & Stordahl, 2008).

Desmond (2010) cita elementos de telecomunicações e seus respectivos riscos associados no quadro da Figura 1:

Elementos de telecomunicações	Riscos associados
Mercado	Competitividade maior com outras empresas de telecomunicações e com empresas de conteúdo digital.
Modelo de negócios	Cautela na elaboração do modelo de negócios e definição de cobrança dos pacotes de serviços ofertados.
Novas tecnologias de redes	Dificuldade de integração com os equipamentos já existentes, além de falhas em consequência de menores períodos de testes devido à necessidade de implantação rápida para entregados serviços.
Novas tecnologias de sistemas	Dificuldade de integração de novos sistemas de <i>billing</i> , <i>aprovisionamento</i> , <i>storage</i> , solicitações, pedidos, testes e manutenções.
Novas opções de serviços	Dificuldade de adaptação das redes e dos sistemas para a oferta de novos serviços.
Equipes multidisciplinares	Problemas de comunicação e de não-compreensão das atividades específicas de algumas equipes em relação às demais.
Aprendizagem	Não capacitação suficiente das equipes técnicas internas, externas e das equipes de negócios.

Figura 1: Quadro com os riscos associados a projetos de telecomunicações.

Fonte: autor, adaptado de Desmond (2010)

Desmond (2010) também afirma que os riscos exemplificados na Figura 1 tornaram-se maiores atualmente em relação ao passado devido à desregulamentação do setor de telecomunicações, o qual proporcionou a entrada de mais empresas e posterior aumento da concorrência entre elas. A mesma autora afirma que, em telecomunicações, as equipes envolvidas enfrentam todos estes riscos em paralelo e que é necessário demandar esforços para as funções de gerenciamento de riscos. Para cada risco encontrado é necessário primeiramente determinar impactos de custo e prazo e, posteriormente, quantificar a probabilidade de ocorrência de cada um deles (Desmond, 2010).

Mediante os cenários expostos de riscos em telecomunicações e gestão de projetos desse segmento, formula-se a seguinte questão de pesquisa: como diferentes categorias de riscos influenciam nos resultados de projetos de *backbone* IP?

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho traz as experiências de profissionais especialistas em tecnologias IP com projetos reais de *backbone* IP, focando em categorias de riscos e principalmente, os impactos dessas em resultados estratégicos e operacionais de empresas prestadoras de serviços de

telecomunicações (operadoras). Também este trabalho inclui possibilidades de mitigação de riscos, de acordo com a natureza particular de cada projeto estudado.

1.2.1 Geral

Como objetivo geral, este trabalho apresentou o seguinte propósito:

Analisar a influência de categorias de riscos nos resultados de projetos de *backbone* IP.

1.2.2 Específicos

Como objetivos específicos, este estudo buscou:

- a) Coletar dos especialistas em tecnologias IP, a percepção de como categorias de riscos afetam o desempenho (resultado) de projetos de *backbone* IP.
- b) Investigar com os mesmos especialistas, a prioridade dada à gestão de riscos em relação a outras gestões efetuadas no projeto.
- c) Comparar as categorias de riscos pesquisadas na literatura com aquelas levantadas na pesquisa de campo.

1.3 JUSTIFICATIVA PARA ESTUDO DO TEMA

A justificativa deste trabalho está na busca do desenvolvimento da prática da gestão de riscos em projetos de *backbone* IP, os quais necessitam ser cuidadosamente planejados e implantados, visto que atendem a uma grande quantidade de clientes pessoa física, pessoa jurídica e órgãos públicos, a partir das modalidades de serviços oferecidos pelas operadoras de telecomunicações. Requisitos rigorosos de disponibilidade dos serviços exigem capacidades técnicas adicionais do *backbone* IP, de forma a suportar o tráfego afetado por links inoperantes (Papagianaki, 2003). Por fim, a todo o momento, o *backbone* IP deve ser capaz de atender aos acordos de SLA elaborados com todos os clientes (Xia *et al.*, 2011).

A disseminação da prática de gestão de riscos em projetos de *backbones* IP, junto a profissionais de telecomunicações é outra justificativa para a elaboração deste trabalho. Estes profissionais poderão ter uma breve visão geral sobre como diversos riscos afetam o resultado

(desempenho) final de seus projetos, podendo assim elaborar estratégias específicas de mitigação de riscos de acordo com as particularidades que cada projeto de *backbone* IP exige.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Na sequência do capítulo 1, o qual expõe a introdução, esta dissertação está organizada da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta o referencial teórico com literatura relacionada à gestão de riscos gerais em projetos, desempenho em projetos, tecnologias IP (redes e *backbone*), riscos em projetos de *backbone* IP e desempenho em projetos de *backbone* IP. O capítulo 3 apresenta a metodologia com as unidades de análise e os procedimentos da pesquisa. O capítulo 4 trata das análises dos dados e o capítulo 5 apresenta as conclusões, as limitações e sugestões futuras de pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura de apoio a este referencial teórico se baseará nos seguintes pilares: riscos e gestão de riscos em projetos, desempenho em projetos, *backbone* IP, riscos em projetos de *backbone* IP e desempenho estratégico e operacional em projetos de *backbone* IP.

2.1 GESTÃO DE RISCOS EM PROJETOS

Um risco é a exposição às consequências de incertezas que podem afetar um ou mais objetivos (Hillson & Murray-Webster, 2007). Também pode ser conceituado como um fato com consequências esperadas e com distribuição de probabilidade conhecida, a qual permite avaliar, prever, medir e, desta forma, planejar-se a ele (Perminova, 2011). Pode ser especulado que eventos sobre o futuro possam ser favoráveis ou desfavoráveis, constituindo-se em incertezas, às quais são criadas em parte pela qualidade e confiabilidade de informações, diversidades de interesses e susceptibilidade de um projeto a influências externas (Atkinson, Crawford, & Ward, 2006).

No contexto de projetos, risco é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto tais como escopo, cronograma, custo e qualidade, enfatizando que riscos se originam das incertezas existentes em todas as categorias de projetos (PMI, 2013). Complementando, riscos em projetos são eventos indesejáveis que podem causar atrasos, gastos excessivos, resultados insatisfatórios, prejuízos ambientais e de segurança e até mesmo o fracasso total de um projeto (Raz, Shenhar, & Dvir, 2002).

O alcance das incertezas em qualquer projeto é considerável e a maioria das atividades de gerenciamento de projetos estão preocupadas em gerenciar as incertezas desde os estágios iniciais do Ciclo de Vida do Projeto, esclarecendo o que pode ser feito, decidindo o que deve ser feito e garantir que seja feito (Chapman & Ward, 2003). Considerando que as incertezas sejam o conjunto de todos os resultados possíveis, favoráveis ou desfavoráveis, os favoráveis podem ser vistos como oportunidades, enquanto os desfavoráveis representam riscos (Wideman, 1992).

Na mesma lógica, a maioria das oportunidades quando buscadas traz consigo riscos associados e geralmente, quanto maior a oportunidade, maior é o grau de incerteza e os consequentes riscos associados. Expondo desta forma, constata-se que a oportunidade e o risco estão realmente muito próximos (Wideman, 1992). Complementando, além dos riscos

incluïrem a possibilidade de perdas e ganhos, também podem influenciar nas variações de um resultado planejado (Cooper, Grey, Raymond, & Walker, 2005).

Como riscos e oportunidades são sempre vistos em suas relações e consequências em afetar os objetivos de um projeto, é aconselhável considerar planos que os tratam melhor com relação às estratégias corporativas e também com relação ao próprio projeto. Posteriormente, o processo de gestão de riscos e oportunidades é caracterizado primeiramente por identificá-los e, posteriormente, desenvolver e aplicar um plano de respostas a riscos com as ações planejadas, onde o gerente de projeto deve comprometer a equipe com este plano, envolvendo também outros *stakeholders* e especialistas (IPMA, 2015).

A elaboração de um plano de gestão de riscos aumenta a probabilidade de identificação, realização de análise qualitativa (priorização de riscos de acordo com sua probabilidade de ocorrência e seus impactos), da análise quantitativa (análise dos riscos de forma numérica e seus impactos), do planejamento das respostas e do controle dos riscos (PMI, 2013). O processo de planejar a gestão dos riscos deve começar quando o projeto é concebido e deverá ser concluído na fase inicial do planejamento do projeto (PMI, 2013).

Os autores Loch, De Meyer e Pich (2006) apontam quatro passos conceituais no processo de Gestão de Riscos de acordo com a ilustração da Figura 2:

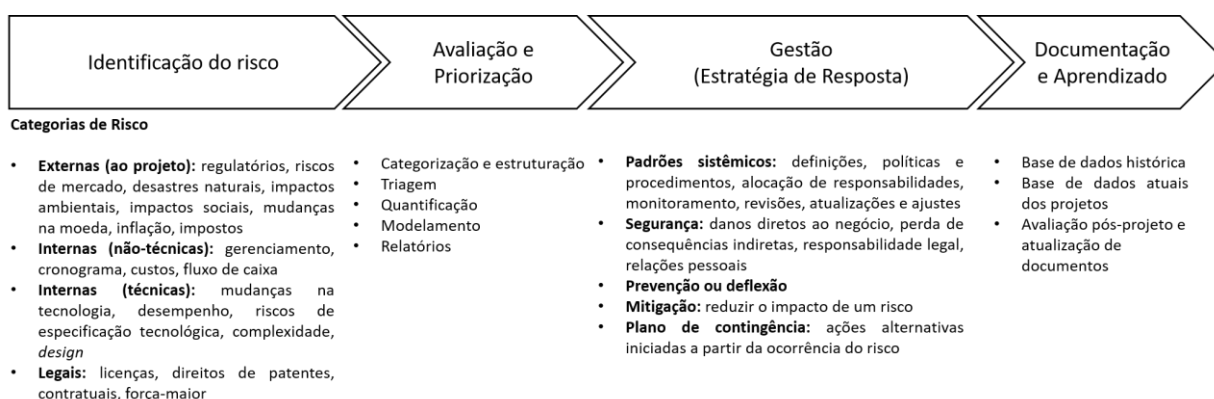


Figura 2: Quatro passos conceituais no processo de Gestão de Riscos.

Fonte: autor, adaptado de Loch, De Meyer e Pich (2006)

Na definição de Besner e Hobbs (2012), a gestão de riscos depende da identificação de eventos que influenciam nos objetivos do projeto, levando em conta suas probabilidades de ocorrência e seus respectivos impactos. Adicionalmente, afirmam que gestão de riscos tem a função de minimizar os riscos que possam afetar os objetivos do projeto esperados pelos *stakeholders*, além de tomar vantagem de oportunidades (Cooper *et al.*, 2005). Também, ela é

um processo estruturado que incorpora a maneira de como as pessoas respondem à incerteza, ajudando os gestores de projeto a definir prioridades, alocar recursos ou insumos e implantar ações e processos que ajudem na tomada de decisões que contribuam para a redução dos riscos de um projeto (Hillson, 2009; Cooper *et al.*, 2005; Williams, 1995; Schuyler, 2001).

Boehm (1991) argumenta que a gestão de riscos engloba duas etapas primárias onde cada uma delas se expande em três etapas secundárias. Uma etapa primária compreende a avaliação do risco que contempla as etapas secundárias de identificação do risco, análise do risco e priorização do risco. A outra etapa primária corresponde ao controle do risco, a qual possui as etapas secundárias de planejamento da gestão de risco, monitoramento do risco e resolução do risco. Encerrando os conceitos de gestão de riscos, ela inclui a identificação (localização do risco antes que se torne um problema que afete projetos e programas), a análise (transformação dos dados de risco bruto em informações para tomada de decisão), o plano (transformação das informações de riscos em decisões e ações, ambas abrangendo cenários presente e futuro), o rastreamento (monitorar o *status* do risco e ações tomadas para resolvê-los), o controle (corrigir os desvios do plano de ações elaborado para tratar os riscos) e a comunicação (fornecer o *feedback* do andamento das atividades de riscos, os riscos atuais e os riscos emergentes) (Van Scoy, 1992).

Como um pilar deste referencial teórico, categorias gerais de riscos em projetos são citadas a seguir, de forma a se alinharem com as categorias específicas de risco em projetos de *backbone* IP.

2.1.1 Categoria político-regulatória de riscos

Os trabalhos de Wang, Tiong, Ting e Ashley (2000) examinaram riscos existentes em projetos de infraestrutura básica. Nesse trabalho, riscos políticos e corrupção foram apontados como fatores prejudiciais à confiança de investidores. Os autores Ke, Wang, Chan e Lam (2010) classificam também como riscos político-regulatórios, o término de concessão por um governo (regulamentação) e também os fatores de instabilidade e oposições políticas.

2.1.2 Categoria econômica de riscos

A redução de orçamento para financiamento de um projeto implica em risco para o próprio, segundo Ghosh e Jintanapakanont (2004). Outro fator de risco econômico, é o crescimento de demanda de um serviço, como afirma Cooper *et al.* (2005). Durante a fase de

planejamento de um projeto, é necessário prever os fatores tempo, custo e receita (Russell & Ranasinghe, 1992), mas para a maioria dos projetos de engenharia de grande escala, o tempo de execução pode ser bastante longo, gerando assim um alto grau de incerteza associado a previsões de algumas variáveis, como duração do projeto, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de retorno (TIR). Isto posto, uma questão importante de qualquer estudo de viabilidade econômica refere-se à quantificação da incerteza, como incluí-la na análise de proposta de investimento e, finalmente, como gerenciá-la (Russell & Ranasinghe, 1992).

2.1.3 Categoria de riscos de recursos humanos

Hillson (2009) afirma que todos os projetos são executados por pessoas, incluindo membros do time de projeto, da gerência, cliente, consumidores, fornecedores e subcontratadas. Até certo ponto, todos esses indivíduos são imprevisíveis e introduzem incertezas nos projetos os quais eles participam. Há também um grupo particular de pessoas que impõem requisitos, objetivos e, desta forma, esperam por resultados. Esse grupo é denominado de *stakeholders*. Os requerimentos dos *stakeholders* podem variar, se sobrepor e, às vezes, conflitar, levando a riscos a execução e aceitação final do projeto.

2.1.4 Categoria técnica de riscos

Hillson (2009) expõe que há vários tipos de complexidade em projetos, dentre as quais destacam-se as técnicas e as de *interfaces*, desta forma contribuindo para inserção de riscos à projetos. Especificações técnicas (tecnologias, protocolos, *interfaces* e sistemas), documentos desatualizados e mudanças no desenho de um projeto constituem-se em riscos que podem afetar seu resultado final (Ghosh & Jintanapakanont, 2004). Em projetos que envolvem o desenvolvimento de produtos de alta tecnologia, se um conjunto de componentes for classificado como de alto risco, pode ser possível descrever a incerteza ao se alterar o desenho original do projeto, porém isto requererá um claro entendimento da funcionalidade de cada componente no desenho total do projeto (Chapman & Ward, 2003).

Encontra-se na Figura 3 um quadro-resumo com os riscos gerais encontrados em literatura:

Autor	Riscos	Categoria de Riscos	Aplicação a projetos de Backbone IP
Ghosh & Jintanapakanont (2004)	Indisponibilidade de orçamento	Econômica	OK
Cooper, Gray, Raymond & Walker (2005)	Crescimento de demanda de um serviço	Econômica	OK
Russell & Ranasinghe (1992)	Custo e receita	Econômica	OK
Hillson (2009)	<i>Interfaceamentos</i>	Técnica	OK
Chapman & Ward (2003)	Componentes de alta tecnologia	Técnica	OK
Ghosh & Jintanapakanont (2004)	Mudanças no desenho de projeto	Técnica	OK
Wang, Tiong, Ting & Ashley (2000)	Corrupção	Político-Regulatória	DEPENDE DO CENÁRIO POLÍTICO DE CADA PAÍS
Ke, Wang, Chan & Lam (2010)	Término de concessões, instabilidade política, oposições políticas	Político-Regulatória	DEPENDE DO CENÁRIO POLÍTICO DE CADA PAÍS
Hillson (2009)	Pessoas (equipe de projeto e demais <i>stakeholders</i>)	Recursos Humanos	OK

Figura 3: Quadro-resumo com as categorias de riscos gerais encontrados na literatura.

Fonte: autor (2018)

Dependendo do país, a categoria político-regulatória de riscos pode ou não se aplicar (ou afetar) um projeto de *backbone* IP, visto que o principal risco seria o término das concessões governamentais para o setor privado de telecomunicações, no qual os projetos de *backbone* IP estão inseridos.

2.2 DESEMPENHO GERAL EM PROJETOS

Medidas de desempenho assumem uma função importante em direcionar o sucesso de um projeto e sua consequente utilização pela organização patrocinadora (Pillai, 2002). Um método utilizado para a avaliação do desempenho e do progresso de um projeto é o Gerenciamento do Valor Agregado (*Earned Value Management* – EVM). O Gerenciamento do Valor Agregado é uma medida precisa do desempenho físico do trabalho em comparação a um plano detalhado de resultados finais de custos e de cronograma para um determinado projeto (Vanhoucke, 2009; Fleming & Koppelman, 2000).

Esse método compara o valor do trabalho finalizado com o aporte original reservado no orçamento, integrando o *baseline* (linha de base) do escopo junto ao *baseline* dos custos e também junto ao *baseline* do cronograma, com o objetivo de elaborar o *baseline* de medição do desempenho e avaliar o progresso do mesmo (PMI, 2013). O Gerenciamento do Valor

Agregado deve ser usado continuamente ao longo do projeto para detectar variações enquanto elas são pequenas e possivelmente fáceis de corrigir (Kerzner, 2009).

O Gerenciamento do Valor Agregado utiliza 3 parâmetros importantes (PMI, 2013):

- a) Valor Planejado (VP ou PV - *Planned Value*): é o valor total autorizado para o início de um trabalho. O VP também é conhecido como Orçamento no Término (ONT).
- b) Valor Agregado (VA ou EV - *Earned Value*): É o orçamento associado ao trabalho autorizado que foi concluído.
- c) Custo Real (CR ou AC - *Actual Cost*): É o custo total desembolsado pela empresa e incidido no trabalho executado e medido pelo VA durante um período específico.

O Valor Planejado, o Valor Agregado e o Custo Real são variáveis de entrada para cálculo dos indicadores de desempenho de projeto, os quais refletem-se em custos e prazos (PMI, 2013). Quatro parâmetros utilizados para monitorar o progresso do projeto em comparação com o que era esperado no planejamento são: variância de prazo (VPR), variância de custo (VC), índice de desempenho de prazo (IDP) e índice de desempenho de custo (IDC) (PMI, 2013).

Na proporção em que o projeto caminha, sua equipe pode determinar um valor necessário para o término, o qual é denominado de Estimativa no Término (ENT) e que pode ser diferente do Orçamento no Término (ONT) anteriormente previsto. Para elaborar a previsão da ENT, deve-se estimar os eventos futuros que impactarão o projeto, com base nas informações disponíveis durante a previsão. As informações a respeito do desempenho do trabalho incluem os dados passados do projeto e demais entradas que venham a impactar em seu futuro (PMI, 2013). Os valores de ENT são baseados nos custos reais incididos sobre o trabalho executado, acrescentados dos valores estimados para o término do trabalho (EPT – Estimativa para Terminar) restante (PMI, 2013).

Os parâmetros de Variância de Custo (VC) e Variância de Prazo (VPR) podem ser entendidos por meio do gráfico da Figura 4, onde são expostas também as curvas de comportamento dos parâmetros de Valor Planejado (VP), Valor Agregado (VA), Custo Real (CR), Orçamento no Término (ONT), Estimativa no Término (ENT) e Estimativa para Terminar (EPT):

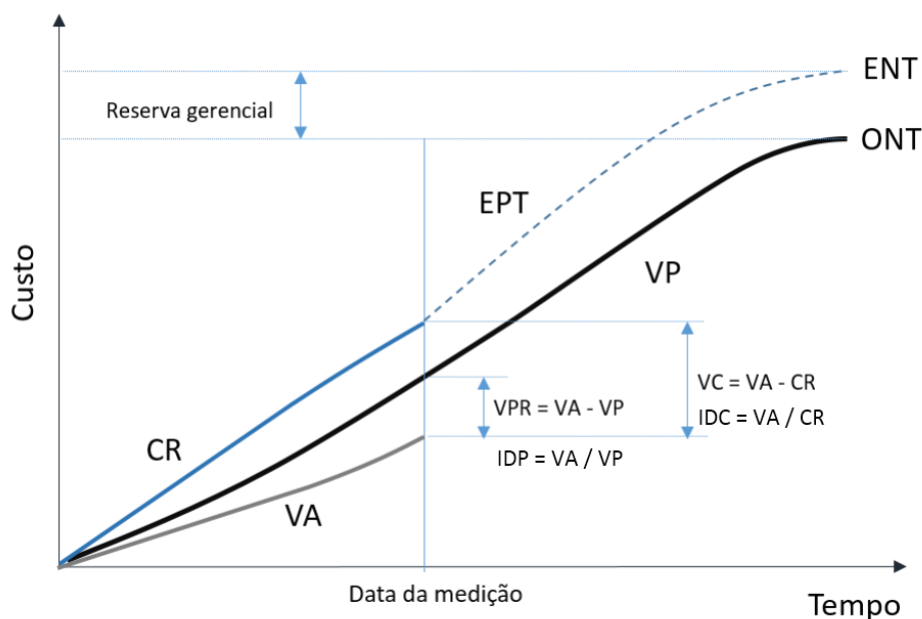


Figura 4: Gráfico da EVA – Análise do Valor Agregado (Earned Value Analysis).
Fonte: autor, adaptado de PMI (2013)

Na consideração de fatores como custos e tempo, Vargas (2009) também destaca a importância desta análise (custos *versus* o tempo de execução de um projeto). O gráfico da Figura 5 o qual reflete que, em projetos realizados em prazos reduzidos, o custo do projeto torna-se elevado devido à quantidade de fatores como horas-extras, pessoal e controle. Na proporção em que o tempo destinado à execução do projeto se adequa às expectativas dos *stakeholders*, ele atinge seu ponto mais baixo, denominado de custo otimizado. Após esse período, o custo volta a subir em função da duração excessiva do projeto, onde começam a surgir ineficiência e perda de produtividade (Vargas, 2009).

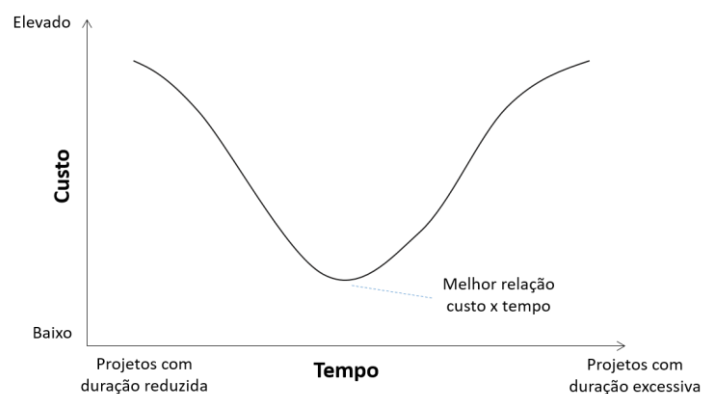


Figura 5: Gráfico com análise de custos x tempo de execução de um projeto de prazo reduzido.
Fonte: Autor, adaptado de Vargas (2009)

Archer e Ghasemzadeh (1999) estabeleceram os seguintes critérios para avaliar o desempenho de um projeto: o retorno econômico que ele proporcionará, onde são considerados valores como Valor Presente Líquido (NPV – *Net Present Value*), Retorno sobre Investimento Original (ROI - *Return on Original Investment*), Retorno sobre o Investimento Médio (RAI – *Return on Average Investment*), Taxa Interna de Retorno (IRR – *Internal Rate of Return*), Valor Esperado (EV – *Expected Value*) e Período de Retorno Financeiro (PBP – *Payback Period*). Outros critérios apontados por Archer e Ghasemzadeh (1999) correspondem à Avaliação Custo/Benefício (proporção entre valores presentes de custos e benefícios) e análise de riscos.

Freeman e Beale (1992) identificaram quatro critérios principais utilizados para medir o sucesso do projeto, os quais correspondem a: eficiência na execução do projeto, encerramento do projeto sem problemas de qualidade, inovação técnica e desempenho dos negócios. Outros três aspectos distintos que podem contribuir com falhas ou sucessos em projetos são: processo de implementação, o valor percebido do projeto e a satisfação do cliente com o projeto entregue, de acordo com os autores Pinto e Mantel (1990). Acrescentando, benefícios para os clientes e cumprimento das metas estabelecidas também foram considerados fatores importantes para alcançar o sucesso em projetos (Lipovetsky, Tishler, Dvir, & Shenhar, 1997).

Trabalhos de pesquisa conduzidos por White e Fortune (2002) levantaram junto a gerentes de projeto determinados critérios que, na opinião dos profissionais entrevistados, são responsáveis pelo sucesso em projetos. Os critérios considerados mais importantes foram o cumprimento dos projetos que atenderam a prazos estipulados, com custos dentro do orçamento definido e que obedeceram às especificações determinadas pelos clientes. Também foram mencionados os critérios de cumprimento dos objetivos organizacionais, rendimentos dos negócios, interrupção mínima também nos negócios e atendimento a padrões de qualidade e segurança. Em pesquisa com membros do PMI (*Project Management Institute*) foi constatado que o desempenho técnico, o cumprimento do cronograma e os valores de custos são os três critérios considerados mais importantes para se determinar a eficácia de um projeto (Gobeli & Larson, 1987). A qualidade, em conjunto com os critérios de custo e prazo, fora proposta por Ling (2004). Outros critérios de sucesso dos projetos nas organizações foram: melhorias de eficiência e eficácia, aumento dos lucros, atingimento dos objetivos estratégicos e aprendizagem organizacional (Atkinson, 1999).

Shenhar, Dvir, Levy e Maltz (2001) elaboraram quatro dimensões de sucesso para avaliação de desempenho de projetos:

- a) Eficiência do projeto: cumprimento de objetivos de custo e cronograma (prazo);
- b) Impacto para o cliente: conhecimento do desempenho e das especificações técnicas do produto, uso do produto, resolução dos problemas e atendimento às necessidades e satisfação do cliente;
- c) Sucesso dos negócios: sucesso comercial e conquista de ‘fatia de mercado’ (*market share*);
- d) Preparação para o futuro: conquista de novos mercados, criação de novas linhas de produtos e desenvolvimento de novas tecnologias.

Partindo de um estudo empírico em mais de setenta corporações, Cooke-Davies (2002) afirmou que diferentes categorias de projetos mostram que existem vínculos entre seus sucessos individuais e o sucesso corporativo final. O referido autor menciona esses vínculos a seguir:

- a) Estratégia corporativa geral

Projetos bem-sucedidos de reengenharia de processos de negócios costumam ter baixas taxas de atingimento de objetivos, podem levar diretamente a uma maior competitividade. Já projetos bem-sucedidos de reestruturação societária ou de fusão (ou aquisição) podem levar diretamente a maiores valores para os acionistas (Cooke-Davies, 2002).

- b) Operações de negócios

Se um negócio é essencialmente baseado em projetos (caso de muitos ambientes tradicionais de gerenciamento de projetos, como engenharia, defesa, exploração petroquímica, construção ou integração de sistemas de TI), então o desempenho bem-sucedido do projeto se traduz diretamente em aumento de lucros (Cooke-Davies, 2002).

Se um negócio é baseado em operações, então os projetos bem-sucedidos que as apoiam ou as melhoram (como projetos de marketing ou projetos de engenharia) levam indiretamente a um melhor desempenho dos resultados financeiros (Cooke-Davies, 2002).

- c) Pesquisa e desenvolvimento

Projetos de pesquisa e desenvolvimento bem-sucedidos (no caso de algumas indústrias como, por exemplo, as de produtos farmacêuticos) proporcionam um retorno maximizado do

que foi gasto em pesquisa e desenvolvimento, levando diretamente à criação de novos fluxos de receita operacional. Projetos de desenvolvimento bem-sucedidos também agilizam o *time to market*, podendo melhorar a posição competitiva e o aumento das vendas (Cooke-Davies, 2002).

d) Desenvolvimento de projetos de TI

Projetos de TI bem-sucedidos entregam benefícios financeiros melhorados (direta ou indiretamente). Também podem ou não reduzir o prejuízo de projetos anteriores que foram abortados (Cooke-Davies, 2002).

Cooke-Davies (2002) ainda afirma que todos esses e outros tipos de projetos têm em comum, quando bem-sucedidos, é que cada um deles contribui para a criação de valor corporativo adicional, além de que a criação sustentada de valor a longo prazo é a última medida de sucesso corporativo.

Os trabalhos de Baker, Murphy e Fisher (1988) mostraram que critérios de desempenho mais abrangentes são usados por profissionais e assumem uma função importante em vários projetos. Os referidos autores propuseram o conceito de sucesso percebido quando observaram que projetos que não cumpriram seus objetivos originais de custo e prazo não foram necessariamente percebidos como projetos falhos pelas equipes envolvidas no projeto. Desta forma, o sucesso do projeto está relacionado à percepção dos *stakeholders* envolvidos a respeito do desempenho do projeto.

Encontra-se na Figura 6 o quadro-resumo com as métricas pesquisadas em literatura sobre desempenho em projetos:

Autor	Métricas de Desempenho	Aplicação a projetos de <i>backbone</i> IP
Lipovetsky, Tishler, Dvir, & Shenhar (1997)	Cumprimento de metas estabelecidas, benefícios para os clientes e benefícios para a organização.	OK
Archer & Ghasemzadeh (1999)	Retorno financeiro, relação custo/benefício.	OK
White & Fortune (2002)	Atendimento a prazos estipulados, custos dentro do orçamento definido, conformidade com as especificações determinadas pelos clientes, cumprimento dos objetivos organizacionais, rendimentos dos negócios, interrupção mínima nos negócios, atendimento a padrões de qualidade e segurança.	OK
Gobeli & Larson (1987)	Desempenho técnico, custo, cumprimento de cronograma.	OK
Ling (2004)	Custo, prazo e qualidade.	OK
Fleming & Koppelman (2000), Kerzner (2009), PMI (2013)	Gerenciamento do Valor Agregado (<i>Earned Value Management</i>).	OK
Vargas (2009)	Custo e prazo.	OK
Freeman & Beale (1992)	Execução do projeto, qualidade, inovação técnica e desempenho dos negócios.	OK
Pinto & Mantel (1990)	Processo de implementação.	OK
Shenhar, Dvir, Levy & Maltz (2001)	Custo e prazo, impacto no cliente, sucesso dos negócios, preparação para o futuro.	OK
Cooke-Davies (2002)	Reengenharia de processos de negócios, reestruturação societária ou fusão / aquisição, P&D e projetos de TI.	OK

Figura 6: Quadro-resumo com as métricas de desempenho em projetos encontradas na literatura.

Fonte: autor (2018)

A justificativa da aplicação das métricas gerais de desempenho aos projetos de *backbone* IP encontram-se em alinhamento com autores que abordam o tema de desempenho específico em *backbones* IP, com autores que se encontram no item 1 Introdução e 1.1 Problema de Pesquisa e com duas novas fontes de referência que complementam a Figura 6 no item ‘g’:

- a) Valores de custos e prazos de implementação: esses parâmetros são levados em consideração em projetos de qualquer natureza (PMI, 2013).
- b) Gerenciamento do Valor Agregado (*Earned Value Management*): este pode ser teoricamente aplicado a qualquer projeto e, dependendo da situação ou conveniência da equipe de projeto, poderia inclusive ser aplicado a projetos de

backbone IP, uma vez que acompanha desempenhos durante as etapas de execução e permite a atuação sobre desvios (Kerzner, 2009; PMI, 2013).

- c) Qualidade: a conformidade com as métricas de especificações técnicas e a mínima interrupção dos serviços está analogamente ligada às métricas propostas pelos autores Bernal Filho e Sanchez (2004) e também por Filsfils e Evans (2002), métricas tais que se traduzem em QoS (*Quality of Service*) e disponibilidade do *backbone* IP. Durante as fases de execução de um projeto e a sua implementação (Freeman & Beale, 1992; Pinto & Mantel, 1990), essas métricas impactam na experiência de uso do cliente (Shenhar, Dvir, Levy & Maltz (2001). Elas também remetem a desempenho técnico (Papagianaki, 2003). Igualmente, o aumento da qualidade dos serviços de banda larga, fortalece o cumprimento dos contratos de SLA (Filsfils & Evans, 2002) e reduz os índices de desistência de clientes, conhecido por *churn* (Kisioglu & Topcu, 2010).
- d) Resultados Financeiros, metas e benefícios para a organização: como consequência da experiência de uso dos clientes em função da qualidade dos serviços, obtém-se os resultados financeiros, o atingimento de metas e os benefícios para a organização (Shenhar, Dvir, Levy, & Maltz, 2001; Lipovetsky, Tishler, Dvir, & Shenhar, 1997; Archer & Ghasemzadeh, 1999; White & Fortune, 2002; Freeman & Beale, 1992).
- e) Evolução tecnológica: as tecnologias empregadas em projetos de *backbone* IP estão constantemente em evolução, uma vez que elas precisam atender cada vez mais um maior número de clientes (Papagianaki, 2003). Portanto, alinha-se com os conceitos de inovação técnica (Freeman & Beale, 1992). Adicionalmente, a tendência de convergência tecnológica oferecida por uma Rede IP NGN (*Next Generation Network*) alinha-se com a preparação para o futuro mencionada por Shenhar, Dvir, Levy e Maltz (2001).
- f) Faturamento e receita: os projetos de *backbone* IP são projetos de telecomunicações e o setor apresentou uma receita bruta de 169,3 bilhões de reais no terceiro trimestre do ano de 2017 (Telebrasil, 2018). Como esses valores refletem o desempenho desse setor, a métrica de desempenho proposta por Archer & Ghasemzadeh (1999)

referente a retorno financeiro poderia teoricamente alinhar-se aos retornos financeiros proporcionados por projetos de *backbone* IP.

- g) Fusões acionárias: *backbones* IP, quando interconectados após fusões acionárias de operadoras de telecomunicações, tendem a expandir sua capilaridade, compartilhar tecnologias e, principalmente, clientes (Santos, 2016). A sinergia entre as operadoras envolvidas também reduz o investimento em novos pontos do *backbone*, proporcionando economia de CAPEX (Convergência Digital, 2015). Portanto as fusões acionárias das operadoras de telecomunicações tendem a alinhar-se com Cooke-Davies (2002), onde o mesmo afirma que projetos bem-sucedidos de reestruturação societária ou de fusão podem levar diretamente a maiores valores para os acionistas.

A métricas gerais de desempenho da Figura 6 serão agrupadas com o objetivo de selecionar quais delas irão compor a parte de desempenho (resultados) da Figura 28 do item 3.2.2, o qual corresponde ao modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados).

2.2.1 Agrupamento das métricas gerais de desempenho em projetos

Com o objetivo de definir quais métricas de desempenho são consideradas estratégicas e quais são consideradas operacionais, foi efetuado um agrupamento das 37 métricas e 11 referências mencionadas no quadro-resumo da Figura 6 (item 2.2), de acordo com critérios de redundância, proximidade conceitual e propósitos iguais ou semelhantes entre elas. A classificação das métricas como estratégicas foi baseada sob os conceitos de administração estratégica e planejamento estratégico (Campos & Falkowski, 2014; Hitt, Ireland & Hoskisson, 2008), alianças estratégicas (Eiriz, 2001) e reengenharia (Gonçalves, 1994). Já a classificação das métricas como operacionais foi pautada no cumprimento de objetivos de prazo e custo (Patah & Carvalho, 2012), atendimento a padrões de qualidade (Patah & Carvalho, 2012; Carvalho & Paladini, 2012) e atendimento a SLA em redes IP (Medeiros, 2007) evitando, dessa forma, classificações aleatórias ou por conveniência.

A Figura 7 expõe as métricas, seus agrupamentos e a classificação delas como estratégica ou operacional de acordo com os autores pesquisados:

Métricas	Agrupado em	Categoria de Desempenho	Autores que justificam as categorias
Retorno financeiro, rendimentos dos negócios, desempenho dos negócios, sucesso dos negócios.	Retorno Financeiro	Estratégica	Campos & Falkowski (2014, p.123,124); Hitt, Ireland & Hoskisson (2008, p.6)
Cumprimento de metas estabelecidas, processo de implementação, Execução do projeto, projetos de TI.	Cumprimento de Metas Estabelecidas	Estratégica	Campos & Falkowski (2014, p.9,78,106)
Cumprimento dos objetivos organizacionais, reengenharia de processos de negócios, reestruturação societária ou fusão / aquisição, benefícios para a organização, inovação técnica, P&D, preparação para o futuro.	Cumprimento dos objetivos organizacionais	Estratégica	Hitt, Ireland & Hoskisson (2008, p.16, 59, 317, 319, 335, 373); Campos & Falkowski (2014, p.78); Gonçalves (1994); Eiriz (2001)
Benefícios para os clientes, conformidade com as especificações determinadas pelos clientes, impacto no cliente.	Benefícios para os clientes	Estratégica	Hitt, Ireland & Hoskisson (2008, p.101)
Relação custo/benefício, custos dentro do orçamento definido, custos, Gerenciamento do Valor Agregado (<i>Earned Value Management</i>).	Custo (Planejado X Realizado)	Operacional	Patah & Carvalho (2012, p.187)
Cumprimento de cronograma, prazo, Gerenciamento do Valor Agregado (<i>Earned Value Management</i>).	Prazo (Planejado X Realizado)	Operacional	Patah & Carvalho (2012, p.187)
Atendimento a prazos estipulados, interrupção mínima nos negócios, desempenho técnico.	SLA	Operacional	Medeiros (2007)
Atendimento a padrões de qualidade e segurança, qualidade.	Qualidade	Operacional	Carvalho & Paladini (2012, p.18); Patah & Carvalho (2012, p.187)

Figura 7: Quadro-resumo com o agrupamento das métricas de desempenho definidas como estratégicas ou operacionais.

Fonte: Autor (2018)

O quadro-resumo da Figura 7 irá compor as métricas de desempenho (resultados) estratégicos e operacionais da Figura 28 (item 3.2.2), a qual refere-se referente ao modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados).

2.3 BACKBONE IP

Um *backbone* IP é o segmento principal de comunicação de uma rede IP, onde outras redes estão conectadas, ou seja, é a ‘espinha dorsal’ de uma rede de telecomunicações. É o segmento de comunicação mais rápido de toda rede (De Moraes, De Lima, & Franco, 2012). Os *backbones* IP das operadoras de telecomunicações empregam uma grande quantidade de

dispositivos e *links*. Isso se deve principalmente à necessidade de instalação de equipamentos em contingência para manter a confiabilidade dos serviços de rede e também para garantir a qualidade dos serviços durante as horas de maior consumo (Bolla, Bruschi, Cianfrani, & Listani, 2011). A quantidade de tráfego que flui por um *backbone* IP não depende apenas do próprio *backbone*, mas também do tráfego injetado por outras redes interconectadas a ele (Papagianaki, 2003).

Fornecer serviços de comunicações envolve uma combinação de elementos de rede, processamento sistêmico e serviços de negócios (Williams, 2010). Esses fatores combinados podem ser pensados como uma ‘cadeia de suprimentos’. No topo da cadeia encontra-se a conectividade internacional que fornece o *link* do *backbone* IP principal para o resto do mundo. O segundo nível são as redes de *backbone* domésticos e regionais que transportam o tráfego do ponto de presença da infraestrutura de acesso internacional para outros pontos do país. O terceiro nível é a ‘inteligência’ contida nas redes. Abaixo está a rede de acesso que liga a rede principal aos clientes. Por fim, há um conjunto de serviços de varejo, como aquisição e atendimento aos clientes e cobrança que permitem que o negócio funcione (Williams, 2010).

Esta cadeia de suprimentos de comunicações banda-larga está ilustrada na Figura 8:

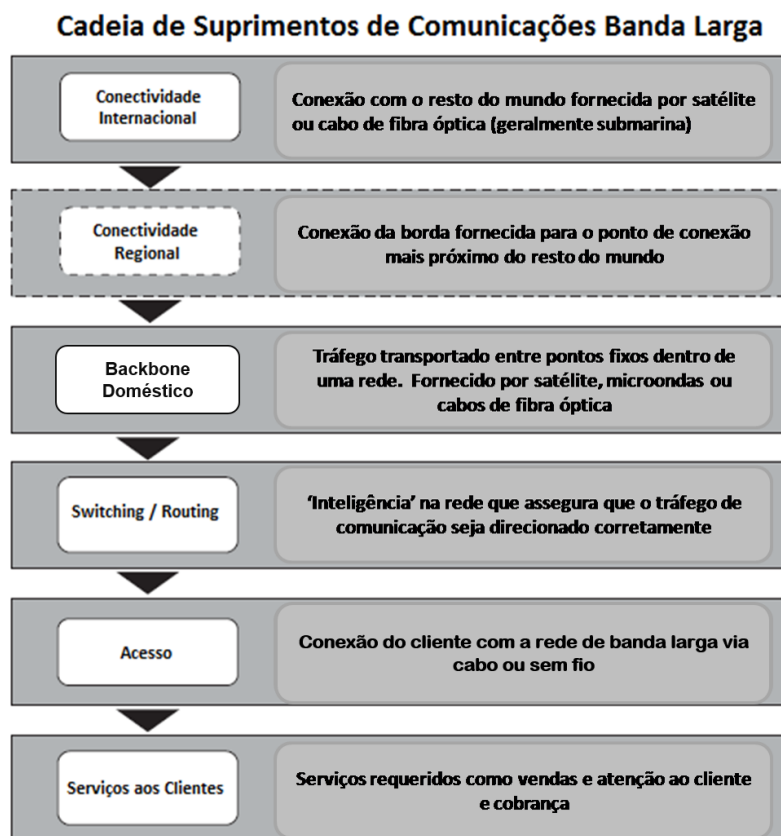


Figura 8: Cadeia de suprimentos de comunicações banda larga.

Fonte: autor, adaptado de Williams (2010)

Para que a comunicação entre redes seja possível, utilizam-se equipamentos denominados de roteadores (Moreschi, 2011). O roteador encaminha as solicitações recebidas para outro roteador de destino, o qual devolve a resposta ao solicitante de origem. O roteador verifica o cabeçalho IP e utiliza tabelas de roteamento para encaminhar o pacote até o equipamento destino (Moreschi, 2011). A função de roteamento é a ‘inteligência’ da rede que assegura que o tráfego de rede está sendo corretamente encaminhado (Williams, 2010).

Na Figura 9, encontra-se uma representação simplificada de um *backbone* IP fixo de uma operadora de telecomunicações fixa/móvel. Os roteadores direcionam e compartilham entre si, as informações transmitidas e recebidas pelos computadores aos quais estão interconectados:

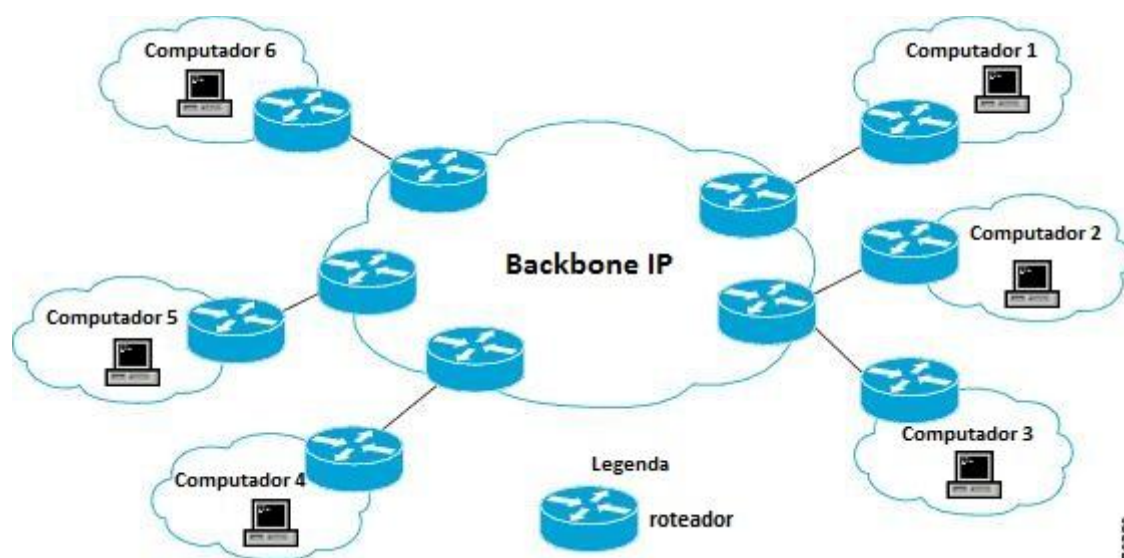


Figura 9: Representação simplificada de um *backbone* IP com roteadores e computadores.

Fonte: autor, adaptado de Cisco Systems (2016)

Os serviços de telecomunicações que são transportados por um *backbone* IP e que são ofertados aos clientes correspondem a: navegação *web* (*Internet*), voz (*VoIP – Voice over IP*) e TV (*IPTV – Internet Protocol Television*) (De Moraes, De Lima, & Franco, 2012).

Encontram-se descritas a seguir, riscos pertencentes à categoria técnica:

2.3.1 Categoria técnica referente a eficiência energética

De acordo com os autores Wang, Cheng, Li, Li e Sun (2013), o rápido crescimento de várias aplicações, a escalabilidade e a complexidade dos equipamentos de rede IP encontram-

se em constante incremento. Entretanto, para lidar com o alto volume de tráfego IP, os dispositivos de rede precisam consumir grandes quantidades de energia elétrica. Para Lange, Kosiankowski, Weidmann e Gladisch (2011), a expansão de um *backbone* IP se efetua de acordo com os paradigmas atuais, por meio do incremento de novas arquiteturas de rede, sistemas computacionais e novas tecnologias, visando atender ao aumento das demandas de tráfego e crescimento dos assinantes. Apesar desse cenário, medidas potenciais para aumento da eficiência energética que alimentam todo um *backbone* IP muitas vezes não são levadas em consideração, de acordo com Lange *et al.* (2011). Em locais de instalações específicas de equipamentos de telecomunicações e *data centers*, esforços como resfriamento, ventilação, ar condicionado (HVAC – *heating, ventilation and air conditioner*) e sistemas ininterruptos de geração de energia (UPS – *uninterruptible power supply*) são obrigatoriamente requeridos (Lange *et al.*, 2011).

2.3.2 Categoria técnica referente a segurança lógica

Na opinião do autor Gomes *et al.* (2013), embora questões de gerenciamento de tráfego sejam particularmente preocupantes para as operadoras de telecomunicações, há outros problemas, principalmente relacionados a riscos de segurança e vulnerabilidades de uma rede. Isto se aplica a redes corporativas, que também são compostas de um *backbone* IP. Para Chacko e Krishnan (2015), redes IP corporativas tornaram-se partes vitais em organizações e agências de governo. Elas continuam a crescer tanto em tamanho quanto em complexidade e a sua segurança lógica tornou-se uma preocupação crítica (Chacko & Krishnan, 2015). Um objetivo de segurança das organizações é reduzir todas as vulnerabilidades de suas redes IP. Redes pouco extensas e com pouca capacidade de tráfego também podem ter muitos caminhos de ataque diferentes sobre os quais um invasor pode explorar para obter acesso não autorizado a ela (Chacko & Krishnan, 2015).

Serviços de VPN (*Virtual Private Networks* – Redes Privadas Virtuais) são serviços que as operadoras de telecomunicações oferecem a clientes corporativos (empresas), através de seus *backbones* IP (Matos *et al.*, 2009). Pelas VPNs, as organizações conectadas conseguem trocar informações corporativas entre suas filiais.

Entretanto, a falta de aplicação de métodos de criptografia junto ao tráfego de informações inseridas nas VPNs, constitui em alto risco de violação de conteúdo das informações trafegadas. Para Matos *et al.* (2009), uma das soluções recomendadas é a aplicação de um método de criptografia denominado de IPsec – *IP Security Protocol*. Portanto, a aplicação

deste protocolo oferece maior proteção à integridade das informações trafegadas dentro de uma VPN.

De acordo com Bou-Harb *et al.* (2014), um comportamento denominado de ‘*cyber scanning*’ (escaneamento cibernético) é uma tarefa aplicada a uma rede IP, na qual consiste em procurar vulnerabilidades em sistemas alheios com o intuito de efetuar um ‘*cyber attack*’, ou seja, um ataque cibernético. Ataques cibernéticos podem resultar em quedas (ou negações) de serviço, ou seja, impedir um computador ou até uma rede IP (inclusive um *backbone* IP) de funcionar corretamente. Para Bou-Harb *et al.* (2014), esses ataques são denominados de DoS (*Denial of service* – negação de serviço). De acordo com os autores Rahmani *et al.* (2012), a negação de serviço na Internet pode ser corrigida com correções de protocolo de rede e pela implantação de defesas sofisticadas em localidades potenciais a sofrerem ataques.

2.3.3 Categoria técnica referente a infraestrutura física

Heegaard e Trivedi (2009), afirmam que os serviços IP de uma rede de telecomunicações, os quais são de missão crítica, devem ser continuamente fornecidos, mesmo quando acontecimentos indesejáveis como sabotagem, terremotos ou incêndios possam ocorrer. Por isto, é essencial uma garantia de planos de contingência (Heegaard & Trivedi, 2009). Esses planos de contingência podem ser obtidos num conceito de redundância geográfica, onde dois sites hospedeiros de equipamentos de rede IP situam-se bem afastados um do outro. Para Cholda, Guzik e Rusek (2014), o redirecionamento e a redundância de recursos podem ser feitos de diversas maneiras, levando em conta diferentes aspectos tecnológicos, nível de compartilhamento e escopo do restabelecimento do serviço.

Uma falta de planejamento e implantação de sites redundantes de infraestrutura de redes IP, constitui-se num sério risco à sobrevivência da rede, podendo ocasionar queda total dos serviços e comprometimento dos negócios da operadora de telecomunicações. De acordo com Zhang e Bao (2009), soluções de sobrevivência são bem melhores compreendidas como estratégias de gestão de riscos, às quais dependem de um conhecimento minucioso da situação de risco analisada.

2.3.4 Categoria técnica referente a falhas gerais, roteamento e reconfiguração automática dos equipamentos do *backbone* IP

Apesar de contínuos avanços tecnológicos, de acordo com os autores Xi, Chao e Guo (2010), falhas técnicas numa rede IP não podem ser completamente evitadas. Estatísticas mostram que as falhas ocorrem frequentemente, mesmo em *backbones* IP bem gerenciados (Xi *et al.*, 2010).

Falhas técnicas numa rede IP fazem parte da operação diária: 20% delas ocorrem durante um período de manutenção programada, enquanto entre 11% e 16% das falhas espontâneas podem ser atribuídas a problemas relacionados à roteamento (direcionamento de tráfego de dados) e também ao meio de transporte óptico, respectivamente (Markopoulou, Iannaccone, Bhattacharyya, Chuah, Ganjali, & Diot, 2008). Uma das falhas mais comuns em *links* em redes de telecomunicações são cortes de cabos de fibra óptica (Vasseur, Pickavet, & Demeester, 2004). Em geral, o tempo de restauração do cabo de fibra óptica consiste na localização de sua ruptura, já que o reparo ou fusão da fibra é relativamente rápida (Vasseur, *et al.*, 2004). Incidentes de falhas em equipamentos podem acontecer quando não há procedimentos de roteamento de tráfego, causados por falhas de *hardware*, quedas de energia e paradas para manutenção (Gill, Jain, & Nagappan, 2011). Também, falhas em equipamentos podem se estender ao sistema operacional ou demais *softwares* instalados, sendo que as anormalidades mais comuns são *bugs*, erros de configuração, falhas em procedimentos de *upgrade*, possíveis ataques de *hackers* e erros de roteamento (Vasseur, *et al.*, 2004). As redes podem se reconfigurar automaticamente pouco depois de ocorrer uma falha. Isto se dá quando os equipamentos IP direcionadores de tráfego (roteadores) reconfiguram suas próprias tabelas de roteamento (Cicic, Hansen, Kvalbein, Gjessing, & Lysne, 2009). Falhas frequentes no *backbone* IP, porém curtas, podem ser mais perturbadoras do que uma única falha de longa duração (Markopoulou *et al.*, 2008). O correto endereçamento de todos os equipamentos de rede que compõe o *backbone* IP também é primordial para restaurações automáticas (Kibria & Reza, 2007).

2.3.5 Categoria técnica referente a planejamento do *backbone* IP

Para os autores Yang e Kuipers (2014), como crescimento do tráfego IP e o uso generalizado de *cloud computing* (computação em nuvem), que se constitui num conjunto de recursos computacionais utilizados remotamente por qualquer usuário (Mell & Grance, 2011), o planejamento de rede não é tarefa simples, pois um dos principais desafios é como lidar com a demanda (capacidade) e a incerteza de tráfego, bem como garantir os acordos de nível de

serviço (SLAs), enquanto continuam a surgir aplicações intensivas de banda larga, como, por exemplo, serviços de vídeo / IPTV e jogos on-line (Jaumard & Hoang, 2013).

2.3.6 Categoria técnica referente a gerenciamento de falhas técnicas do *backbone* IP

O gerenciamento de falhas técnicas preocupa-se com a reconfiguração de uma rede IP após uma falha nos *links* ou nós e depende de dispositivos que permitam uma reconfiguração automática da rede (Perez, 2011). Devido à recursos limitados, os técnicos operadores de rede precisam priorizar os incidentes de rede mais severos, justamente aqueles que podem ter maior impacto nos serviços finais ofertados aos clientes (Gill, Jain, & Nagappan, 2011). Posteriormente à falha, é localizada a causa-raiz desse problema, a qual é reparada por meio de mudanças de configuração nos equipamentos (Lee, Levanti, & Kim, 2014). Para os autores Kompella, Yates, Greenberg e Snoeren (2005), o problema essencial do gerenciamento de falhas IP é monitorar o fluxo de eventos para detectar, localizar, mitigar e, finalmente, corrigir qualquer condição que degrada o comportamento do *backbone* IP.

Na sequência deste referencial teórico, seguem os riscos pertencentes à categoria econômica:

2.3.7 Categoria econômica referente a '*Value-at-Risk*' (Valor em Risco)

Cholda *et al.* (2014) declaram que a segurança da infraestrutura física do *backbone* IP, aliada com a gestão de riscos de negócios a partir de informações de medidas de risco como, por exemplo, *Value-at-Risk* (Valor em Risco – índice calculado para eventuais perdas de ativos (Linsmeier & Pearson, 2000)), têm o objetivo de proteger informações e distribuir ativos de rede em *sites* redundantes. As empresas podem mais se interessar em dimensionar a variabilidade das perdas financeiras do que em seus valores médios, de acordo com comportamento instável da rede ou *backbone* IP (Cholda *et al.*, 2014). Para Zhang e Bao (2009), o planejamento de *sites* redundantes requer decisões de gestão de risco e investimentos financeiros que somente uma gerência executiva pode tomar, apoiada pela opinião de especialistas técnicos.

2.3.8 Categoria econômica referente a violação de acordos de SLA

Outra categoria econômica impactada pela gestão de riscos é o cumprimento de acordos de SLA. Este tipo de contrato especifica, dentre algumas métricas, a disponibilidade de uma operadora de telecomunicações em entregar ao cliente um serviço contratado (Xia *et al.*, 2011). Para o autor Dikbiyik *et al.* (2015), uma rede bem planejada pode diminuir o tempo de inatividade de uma conexão de um cliente, reduzindo ou eliminando penalidades por violação de SLA. Riscos de Violação de SLA ocorrem por uma série de fatores como, por exemplo, falhas no *backbone* IP e, as penalidades impostas à operadora, como pagamento de multas, podem ser proporcionais ao período de indisponibilidade do serviço contratado (Xia *et al.*, 2011). Manter um SLA rigoroso dentro de um ambiente complexo como é o *backbone* IP exige uma melhor compreensão do tráfego transportado e os detalhes do comportamento da rede (Papagianaki, 2003).

Projetar e construir um *backbone* IP, significa aplicar imensos investimentos que justifiquem retorno de lucros, principalmente quando os serviços a serem oferecidos se referem a VoIP (voz sobre IP) ou transmissão de *Vídeo On Demand* (Papagianaki, 2003). Particularmente, no caso desses dois serviços, a probabilidade de perda de SLA é maior em comparação aos serviços tradicionais de *e-mail*, transferências de arquivos e navegação *Web* (Iannaccone *et al.*, 2002). Adicionalmente, serviços de informações médicas e bancárias *on-line* exigem métricas confiáveis de *QoS* (*Quality of Service*) e contratos rígidos de SLA (Zhang & Bao, 2009)

No próximo item, encontra-se a categoria de riscos de recursos humanos:

2.3.9 Categoria de riscos de recursos humanos, referente a falha operacional humana diante de fatores diários de convivência (dinâmica, complexidade e incerteza)

Para Alimi *et al.* (2008), configurações de redes IP estão se tornando cada vez mais complexas. Erros de configuração são ocasionados por falha operacional humana e impactam para o aumento dos tempos de reparação da rede. Muitos operadores humanos precisam ajustar parâmetros de configuração de rede para resolver problemas de desempenho ou segurança. Entretanto, tais ajustes de parâmetros podem causar desconfigurações de roteamento e interrupções na rede, além de provocar ‘brechas’ para quebra de segurança lógica (Alimi *et al.* 2008).

As exigências de trabalho em ambientes de alta tecnologia impõem aos operadores humanos, fatores diários de convivência que correspondem à: dinâmica e à complexidade ou incerteza (Cholda *et al.*, 2012).

A dinâmica corresponde à própria natureza da rede, devido à alta frequência de falhas em função do seu tamanho, à renovação contínua da tecnologia e ao crescimento constante para a absorção de novos serviços (Cholda *et al.*, 2012). O conhecimento de toda a dinâmica exige ações rápidas da equipe de operadores para determinar a urgência dos distúrbios na rede, a criticidade das falhas ocorridas e os impactos no SLA negociado. A criticidade das falhas deve ser levantada rapidamente pela equipe, antes mesmo da determinação da causa-raiz do problema (Cholda *et al.*, 2012).

A complexidade aparece primeiro na existência de diversas tecnologias, onde toda a equipe deve ter um conhecimento prévio (Cholda *et al.*, 2012). Faz parte da complexidade, o domínio de conceitos técnicos sobre equipamentos, produtos e versões de *software*. Em segundo lugar, os operadores precisam gerenciar a complexidade histórica gerada pelas redes já existentes (Cholda *et al.*, 2012).

A incerteza está relacionada à dúvida das equipes quanto à vida útil dos equipamentos existentes, a erros ou *bugs* de *software*, a implementação de padrões e à impossibilidade de períodos longos de testes, além de que muitas vezes, os operadores de rede IP têm de lidar com informações incompletas ou insuficientes (Cholda *et al.*, 2012).

Finalizando as categorias deste referencial teórico, encontra-se a categoria político-regulatória de riscos:

2.3.10 Categoria político-regulatória de riscos

Com a proximidade do fim dos contratos de concessão do serviço de telefonia fixa, as discussões em torno da reversibilidade (retorno) dos bens ao Poder Concedente (União) estão em pauta (Pereira Neto, Adami, & de Carvalho, 2016). Os referidos autores citam a Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, conhecida por Lei Geral das Telecomunicações, a qual prevê a reversibilidade dos bens ativos que compõe o serviço de telefonia fixa, desde que prevista em contrato. Ainda com base na Lei 9.472/97, a justificativa desse procedimento é a ininterrupção desse serviço público concedido.

Nas discussões sobre a reversibilidade, os autores Sundfeld e Câmara (2016) afirmam que apenas nos casos em que os serviços de dados e de telefonia fixa são compartilhados pela

mesma rede, deverá ser retornado para o Poder Concedente os direitos de uso sobre esta rede e os equipamentos que a constitui, permanecendo a posse dos equipamentos ainda para a operadora.

Encontra-se na Figura 10, um quadro-resumo com as categorias específicas de riscos aplicáveis a projetos de *backbone IP*:

Categorias específicas de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone IP</i>		Autores
Técnica	Eficiência energética	Wang, Cheng, Li, Li & Sun (2013); Lange, Kosiankowski, Weidmann & Gladisch (2011)
	Segurança lógica	Gomes, Inácio, Pereira, Freire & Monteiro (2013); Chacko & Krishnan (2015); Matos, Matos, Simões, & Monteiro (2009); Bou-Harb, Debbabi & Assi (2014); Rahmani, Sahli & Kamoun (2012)
	Infraestrutura física	Heegaard & Trivedi (2009); Cholda, Guzik & Rusek (2014); Zhang & Bao (2009)
	Falhas gerais, roteamento e reconfiguração automática dos equipamentos do backbone IP	Xi, Chao & Guo (2010); Markopoulou, Iannaccone, Bhattacharyya, Chuah, Ganjali, & Diot (2008); Vasseur, Pickavet & Demeester (2004); Gill, Jain & Nagappan (2011); Cicic, Hansen, Kvalbein, Gjessing, & Lysne (2009); Kibria & Reza (2007)
	Planejamento do <i>backbone IP</i>	Yang & Kuipers (2014); Jaumard & Hoang (2013); Mell & Grance (2011)
	Gerenciamento de falhas do <i>backbone IP</i>	Lee, Levanti, & Kim (2014); Gill, Jain & Nagappan (2011); Kompella, Yates, Greenberg & Snoeren (2005); Perez (2011)
Econômica	'Value-at-Risk'	Cholda, Guzik & Rusek (2014); Zhang & Bao (2009); Linsmeier & Pearson, 2000
	Violação de Acordos de SLA	Xia, Tornatore, Martel, & Mukherjee (2011); Dikbiyik, Tornatore & Mukherjee (2015); Papagianaki (2003); Iannaccone, Chuah, Mortier, Bhattacharyya, & Diot (2002); Zhang & Bao (2005)
Recursos Humanos	Falha operacional humana diante de fatores diários de convivência (dinâmica, complexidade e incerteza)	Alimi, Wang & Yang (2008); Cholda, Folstad, Helvik, Kuusela, Naldi & Norros (2012)
Político-regulatória	Reversibilidade dos Bens concedidos para a União (Poder Concedente)	Pereira Neto, Adami & de Carvalho (2016); Sundfeld & Câmara (2016)

Figura 10: Quadro-resumo com as categorias específicas de riscos aplicáveis a projetos de *backbone IP*.

Fonte: autor

Os riscos específicos em projetos de *backbone* IP foram agrupados às categorias técnica, econômica e de recursos humanos pelo próprio autor deste trabalho, face ao conhecimento prévio e vivência do mesmo com tecnologias IP.

2.4 DESEMPENHO ESTRATÉGICO E OPERACIONAL EM PROJETOS DE *BACKBONE* IP

Para Papagianaki (2003), a missão estratégica de um ISP (*Internet Solution Provider* ou Provedor de soluções para a Internet) é tentar minimizar riscos de investimento, por meio da aplicação de conhecimentos técnicos e de negócios, visando maximizar os resultados financeiros do investimento. No competitivo mercado das telecomunicações, os ISPs enfrentam não somente desafios aos planos de negócios e investimentos, mas também quanto aos avanços tecnológicos das redes. O desempenho do serviço experimentado por um usuário não depende apenas da rede na qual ele se conecta, mas também das redes que precisam ser percorridas até o destino final a ser alcançado. Mediante este fato, os Provedores de Serviços de Internet expandem seus *backbones* IP para aumentar a conectividade com diversos destinos, proporcionando assim capacidade disponível para acomodar as demandas dos clientes (Papagianaki, 2003).

Bernal Filho e Sanchez (2004), apontam vantagens financeiras de um backbone IP NGN (*Next Generation Networks*) como alta rentabilidade da rede e convergência tecnológica para aumento de produtividade, da eficiência e de redução de custos. Da mesma forma, afirmam mais garantia de *QoS* (*Quality of Services*) e disponibilidade das redes IP envolvidas. Para Corrêa (2008), a disponibilidade das redes IP envolve os indicadores MTBF (*Mean Time Between Failures*), o qual representa o número de horas entre as falhas de um equipamento e o MTTR (*Mean Time to Repair*), o qual descreve o tempo de reparo de um equipamento em caso de falha. O MTTR abrange as atividades de identificação, diagnóstico e restauração de um equipamento. A fase de diagnóstico é a que requer maior atenção, pois um diagnóstico errôneo pode resultar no aumento do número de horas necessárias para a correção das anormalidades em um equipamento (Corrêa, 2008). O mesmo autor expõe que a fórmula para o cálculo da disponibilidade (D) em uma rede ou backbone IP é dado por: $D = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$.

Filsfils e Evans (2002) afirmam que os clientes devem ser atendidos por rígidos contratos de SLA, os quais incluem níveis aceitáveis de atraso de sinal, variação do atraso, perda de pacotes e também disponibilidade de serviço, garantia de largura de banda (*bandwidth*)

e *throughput* (este caracteriza a largura de banda do usuário disponível entre um ponto de entrada de tráfego no *backbone* IP e um ponto de saída da mesma rede).

Os autores Sengupta, Kumar e Saha (2003) afirmam que uma solução de *backbone* IP sobre OTN (*Optical Transport Network*), quando comparada à outra solução de arquitetura IP sobre WDM (*Wavelength-Division Multiplexing*), leva à uma redução substancial das despesas de capital em virtude da diminuição de portas de comunicação de roteadores IP, os quais são de alto custo. A economia de escala para o *backbone* IP sobre OTN aumenta substancialmente em comparação à arquitetura IP sobre WDM quando é programada a restauração do tráfego da camada IP para a camada óptica

Encontra-se na Figura 11, o quadro-resumo com as métricas pesquisadas de desempenho, específicas e associadas a projetos de *backbone* IP:

Categorias de desempenho	Aplicação a projetos de <i>backbone</i> IP	Autor específico	Métricas de desempenho para <i>backbone</i> IP
Estratégica	OK	Papagianaki (2003)	Conhecimentos técnicos e de negócios para maximização dos investimentos e expansão do <i>backbone</i> IP para acomodação de mais clientes
Estratégica	OK	Bernal Filho & Sanchez (2004)	Convergência tecnológica (Rede NGN – <i>Next Generation Networks</i>) para aumento da produtividade, eficiência e redução de custos.
Estratégica	OK	Sengupta, Kumar & Saha (2003)	Escolha correta da tecnologia para redução substancial das despesas de capital
Operacional	OK	Bernal Filho & Sanchez (2004)	Parâmetros de QoS e disponibilidade do <i>backbone</i> IP (ou uma rede IP)
Operacional	OK	Corrêa (2008)	Disponibilidade do <i>backbone</i> IP (ou uma rede IP) e diagnóstico correto de falhas no <i>backbone</i> IP com posterior restauração
Operacional	OK	Filsfils & Evans (2002)	Rígidos contratos de SLA

Figura 11: Quadro-resumo com as métricas de desempenho em projetos de *backbone* IP encontradas na literatura.

Fonte: autor (2018)

As métricas específicas de desempenho em projetos de *backbone* IP foram agrupadas junto às métricas gerais de desempenho em projetos, tomando por base critérios de redundância, proximidade conceitual e propósitos iguais ou semelhantes entre elas. Portanto, essas métricas específicas não são mostradas no modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados) da Figura 28 (item 3.2.2).

2.5 QUADRO-RESUMO DO REFERENCIAL TEÓRICO

Após revisão de literatura, encontra-se na Figura 12 um quadro-resumo dos 5 pilares teóricos abordados:

Tema	Abordagem	Autores
Riscos e gestão de riscos em projetos (Pilar 1)	Conceitos de Riscos e Gestão de Riscos	PMI (2013); IPMA (2015), Wideman (1992), Hillson (2009), Boehm (1991), Van Scoy (1992), Chapman & Ward (2003), Raz, Shenhar & Dvir (2002), Cooper, Grey, Raymond & Walker (2005), Perminova (2011), Hillson & Murray-Webster (2007); Atkinson, Crawford & Ward (2006), Loch, De Meyer & Pich (2006), Besner & Hobbs (2012), Williams (1995), Schuyler (2001), Ghosh & Jintanapakanont (2004), Russell & Ranasinghe (1992); Wang, Tiong, Ting & Ashley (2000); Ke, Wang, Chan & Lam (2010).
Desempenho geral em projetos (Pilar 2)	Desempenho Estratégico e Operacional	Lipovetsky, Tishler, Dvir, Shenhar (1997); Archer & Ghasemzadeh (1999); White & Fortune (2002); Gobeli & Larson, (1987); Ling (2004); Baker, Murphy & Fisher (1988); Pillai (2002); Fleming & Koppelman (2000); PMI (2013); Vargas (2009); Freeman & Beale (1992); Pinto & Mantel (1990); Shenhar, Dvir, Levy e Maltz (2001), Carvalho & Paladini (2012); Patah & Carvalho (2012); Medeiros (2007); Hitt, Ireland & Hoskisson (2008); Campos & Falkowski (2014); Gonçalves (1994); Kerzner (2009); Eiriz (2001).
<i>Backbone</i> IP (Pilar 3)	Conceitos Técnicos de <i>backbone</i> IP	De Moraes, De Lima & Franco (2012); Bolla, Bruschi, Cianfrani & Listani (2011); Papagianaki (2003); Williams (2010); Moreschi (2011).
Riscos em projetos de <i>backbone</i> IP (Pilar 4)	Identificação dos Riscos e categorização (técnicos, econômicos, recursos humanos e políticos-regulatórios)	Quadro-resumo da Figura 10
Desempenho estratégico e operacional em projetos de <i>backbone</i> IP (Pilar 5)	Identificação de Métricas de Desempenho Estratégico e Operacional	Papagianaki (2003); Bernal Filho & Sanchez (2004); Sengupta, Kumar & Saha (2003); Corrêa (2008); Filsfils & Evans (2002).

Figura 12: Quadro-resumo do referencial teórico.

Fonte: autor (2018)

Este quadro-resumo com os 5 pilares deste projeto contempla todos os autores citados neste referencial teórico.

2.6 MODELO MULTIDIMENSIONAL PARA AVALIAÇÃO DE SUCESSO EM PROJETOS

Com o objetivo de abordar o tema referente a sucesso em projetos, Shenhar, Dvir, Levy e Maltz (2001), propõem que as organizações adotem uma estrutura multidimensional para avaliar sucesso em projetos, ao invés das avaliações tradicionais sobre tempo, orçamento e escopo. A justificativa é que cada projeto possui suas próprias especificações e que suas relevâncias variam, além de que sucesso em projetos pode significar também diferentes resultados para diferentes *stakeholders*.

A estrutura para o sucesso do projeto, como propõe Shenhar *et al.* (2001) inclui quatro dimensões:

- a) Eficiência do projeto: indica como o projeto atendeu à restrição de recursos, ou seja, se foi concluído no prazo e dentro do orçamento especificado. Apesar de que o sucesso desta dimensão possa indicar um projeto eficiente, não garante que ele seja considerado bem-sucedido a longo prazo ou que beneficiará a organização. No entanto, com o aumento da concorrência e de ciclos de vida mais curtos, o tempo de lançamento de um produto no mercado torna-se um elemento crítico de competição. Desta forma, o sucesso oferecido por esta dimensão ajudará nos negócios da empresa, no sentido de antecipar o lançamento de um determinado produto (Shenhar *et al.*, 2001).
- b) Impacto no cliente: aborda a importância do atendimento às necessidades dos clientes. Requisitos funcionais, especificações técnicas e medidas de desempenho fazem parte dessa dimensão, sendo que o cumprimento dos objetivos de desempenho é um dos elementos essenciais. Esta dimensão também inclui o nível de satisfação do cliente, a amplitude de utilização do produto por ele e se o mesmo está disposto a manusear novas atualizações do produto. Portanto, o impacto no cliente é uma das dimensões mais importantes na determinação do sucesso de um projeto (Shenhar *et al.*, 2001).
- c) Benefícios de negócios e sucesso da organização: Shenhar *et al.* (2001) dividem os benefícios para a organização de acordo com o nível tecnológico de cada projeto. De forma geral, os benefícios de projetos para as organizações se refletem em

lucros, fatia de mercado (*market share*) e resultados voltados à negócios, porém os benefícios variam de acordo com o tipo de projeto. Projetos de baixa natureza tecnológica fazem com que a organização espere um lucro razoável, com baixas margens. Projetos de média tecnologia procuram melhorar ou incrementar um produto anterior, sem revolucionar sua tecnologia. Os benefícios imediatos deste tipo de projeto são lucros ‘convenientes’ (depende da expectativa da empresa) e possibilidade de diversificação de seus produtos. Projetos de alta tecnologia, por apresentarem alta probabilidade de atraso em seus tempos de implementação, podem trazer perdas no curto prazo, mas para as organizações o objetivo de tais projetos é a perspectiva de lucros adicionais e aumento de fatia de mercado no longo prazo. Também é esperada a obtenção de linhas de produtos adicionais e aumento de capacidade tecnológica. Como última natureza de projetos, os de *super* alta tecnologia apresentam grandes obstáculos, mas podem oferecer oportunidades. Projetos dessa natureza podem provocar incrementos no desempenho da organização e, embora os lucros viriam tardiamente, eles seriam altos. Estes projetos também oferecem oportunidades de criação de novas linhas de produtos, novos mercados e novas visões tecnológicas.

- d) Preparação para o futuro: para Shenhar *et al.* (2001), essa dimensão questiona o quanto os projetos preparam a organização para enfrentar desafios futuros. Projetos de baixa tecnologia focam lucros convenientes no curto prazo, porém a organização pode abrir mão do lucro, visando benefícios de longo prazo. Projetos de média tecnologia buscam o aumento da diversificação de linhas de produtos, porém em muitos casos, elas esperam também obter maiores diversificações, aumento de capacidade e outros benefícios no longo prazo. Já projetos de alta tecnologia, ajudam a organização a buscar novos mercados, dominar novas tecnologias e incrementar a sua imagem. Finalizando, os projetos de *super* alta tecnologia exploram ideias revolucionárias e desenvolvem tecnologias inovadoras ainda não existentes, possibilitando benefícios no longo prazo.

A Figura 13 ilustra, de forma sucinta, a abordagem multidimensional de sucesso em projetos proposta por Shenhar *et al.* (2001):

Abordagem Multidimensional de Sucesso em Projetos

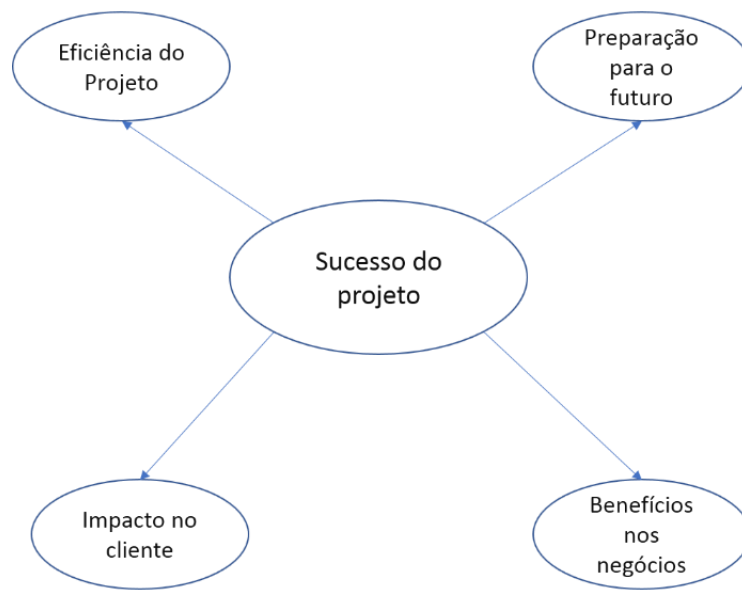


Figura 13: Abordagem Multidimensional de Sucesso em Projetos

Fonte: autor, adaptado de Shenhar *et al.* (2001)

Mesmo tendo desenvolvido a abordagem multidimensional de sucesso em projetos, Shenhar *et al.* (2001) ainda reforçam que incertezas de mercado e a complexidade de cada projeto também podem ter impactos na avaliação de seus sucessos.

3 METODOLOGIA

A abordagem desta dissertação foi qualitativa, acompanhando o raciocínio de Cooper e Schindler (2014), os quais afirmam que a pesquisa qualitativa tem como objetivo obter uma compreensão profunda de uma determinada situação. A abordagem também segue o posicionamento de O’Leary (2004), a qual declara que uma análise de dados qualitativa explora a ligação entre temas e contempla a descoberta de tópicos extraídos de dados brutos, a interpretação dos mesmos e suas implicações para questões de pesquisa. Assim sendo, o objetivo dessa pesquisa foi caracterizado como exploratório. Pesquisas exploratórias estão destinadas a proporcionar visão geral sobre determinado assunto ou fenômeno e este tipo de pesquisa é efetuado quando um tema escolhido ainda não foi muito explorado (Gil, 2008). Neste trabalho, o tema explorado foi o relacionamento entre categorias de riscos existentes em projetos de *backbone* IP e seus consequentes impactos nos resultados estratégicos e operacionais de duas operadoras de telecomunicações atuantes no Brasil.

Com relação ao método utilizado, o mesmo caracterizou-se por ser indutivo (Prodanov & Freitas, 2003), o qual se caracteriza como generalista, onde o estudo se inicia em um argumento particular e posteriormente aponta para outro argumento mais expandido, o que se refletiu neste trabalho, onde as categorias de riscos inicialmente levantadas no referencial teórico apontaram para um universo maior de impactos influenciadores nos resultados finais dos projetos de *backbone* IP estudados.

A técnica de pesquisa adotada para este trabalho foi o estudo de caso, o qual, pela definição do autor Yin (2001) é uma averiguação experimental que pesquisa um fenômeno dentro de seu contexto, em particular quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidos. Ainda, segundo Yin (2001), a investigação de estudo de caso defronta com uma situação tecnicamente exclusiva, onde há mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como em um dos resultados, baseia-se em múltiplas fontes de evidências, com os dados precisando afluir em um formato de triângulo e, como em outros resultados, se beneficia do melhoramento precedente de suposições teóricas para direcionar a coleta e a análise de dados. De fato, a triangulação neste trabalho partiu da análise dos documentos fornecidos pelos especialistas das duas operadoras, em conjunto com a realização das entrevistas semiestruturadas. O autor Manzini (2012) argumenta que a entrevista semiestruturada é voltada para compreender um fenômeno particular a uma população específica.

O estudo desenvolvido neste trabalho contemplou dois casos, o que, segundo Yin (2001), caracteriza-se por um projeto de casos múltiplos. Como vantagem, as evidências retiradas de casos múltiplos são caracterizadas como mais conclusivas e o estudo global é subsequentemente enxergado como mais importante. Esta situação ficou mais evidente no caso da Operadora ‘A’ de Telecomunicações, onde os dois projetos de *backbone* IP ou duas unidades de análise estudadas, trouxeram mais resultados conclusivos de forma global na pesquisa. Na Operadora ‘B’, por ser adotado um único projeto, ou apenas uma unidade de análise, houve uma contribuição menor para os resultados globais da pesquisa.

No Quadro da Figura 14, encontra-se o resumo da metodologia aplicada a este trabalho:

Atributo	Especificação adotada	Autores
Abordagem	Qualitativa	Cooper & Schindler (2014); O’Leary (2004)
Método	Indutivo	Prodanov & Freitas (2003)
Objetivo da Pesquisa	Exploratório	Gil (2008)
Técnica	Estudo de casos múltiplos	Yin (2001)
Fontes de evidência	Triangulação, a partir de entrevistas com roteiro semiestruturado e pesquisa documental de 3 Projetos de <i>backbone</i> IP ou 3 unidades de análise, sendo 2 Projetos na Operadora ‘A’ e 1 Projeto na Operadora ‘B’.	Yin (2001); Manzini (2012)

Figura 14: Quadro-resumo da metodologia adotada.

Fonte: autor (2018)

3.1 UNIDADES DE ANÁLISE

Este trabalho contemplou como unidades de análise, três projetos de *backbone* IP, sendo que dois projetos pertencem à Operadora de Telecomunicações denominada de ‘A’ e um projeto pertence à Operadora de Telecomunicações denominada de ‘B’.

3.1.1 Características dos projetos

O Projeto 1 da Operadora ‘A’, caracterizou-se por contemplar a substituição de equipamentos de tecnologias antigas por novos equipamentos com tecnologias mais avançadas

dentro do *backbone* IP, de forma a proporcionar um aumento da capacidade de captação de mais usuários (clientes). Seu período de implantação foi do ano de 2012 ao ano de 2015.

Já o Projeto 2 da mesma Operadora ‘A’, contempla a virtualização de parte de seu *backbone* IP, como estratégia de liderança e inovação tecnológica perante a outras operadoras concorrentes. O Projeto encontra-se em período de implantação iniciado no ano de 2017, com previsão de encerramento para o ano de 2019. Ambos os projetos possuem como ponto forte, as atividades de integrações sistêmicas.

O único Projeto da Operadora ‘B’, caracteriza-se pela expansão da infraestrutura de seu *backbone* IP nacional, com a utilização de fibras ópticas, visando aumentar sua capacidade de tráfego, reduzir o custo do *Megabit* trafegado e reduzir também custos de operação do *backbone*. O Projeto encontra-se em período de implantação iniciado no ano de 2017, com previsão de encerramento da primeira etapa para o ano de 2019 e da segunda etapa para o ano de 2022. Esse projeto possui como ponto forte, as atividades relacionadas à infraestrutura física correspondente à rede externa da operadora.

Com o objetivo de classificar brevemente os 3 projetos estudados, é apresentado nas Figuras 15, 16 e 17 suas inserções em um modelo denominado de estrutura diamante (Shenhar & Dvir, 2007), o qual expõe características de projetos, expressas nas dimensões de:

- a) Novidade: quão inovadores os produtos do projeto se apresentam para os clientes ou para o mercado em geral. Pode ser derivativa (extensão ou melhoria de produtos atuais), plataforma (nova geração de produtos existentes) ou inovação (novos produtos nunca vistos pelos consumidores).
- b) Tecnologia: nível de incerteza tecnológica do projeto. Pode ser baixa (tecnologias confiáveis ou já existentes), média (novas *features* acrescentadas em tecnologias já existentes, alta (a maioria das tecnologias é nova para a companhia, apesar de já existente e disponível no início do projeto) e *super* alta (tecnologias que não existem no início do projeto e que necessitam ser desenvolvidas ao longo do próprio projeto).
- c) Complexidade: nível de complexidade do produto, das tarefas e da organização do projeto. Pode ser montagem (coleção de componentes que desempenham uma simples função) sistema (coleção complexa de elementos ou subsistemas interativos que executam em conjunto muitas funções) ou matriz (ampla coleção de sistemas e altamente diversa ou ‘*super* sistemas’).

- d) Ritmo: urgência para a implementação do projeto. Pode ser regular (tempo não-crítico para o sucesso da organização, rápido/competitivo (concebido para abordar oportunidades de mercado, obter posicionamento estratégico ou buscar novas linhas de negócios), tempo crítico (com data de término rigidamente estabelecida e sua perda pode determinar o fracasso do projeto) ou *blitz* (projetos de máxima urgência, de tempo crítico ou de crise)

Para o Projeto 1 da Operadora ‘A’ têm-se:

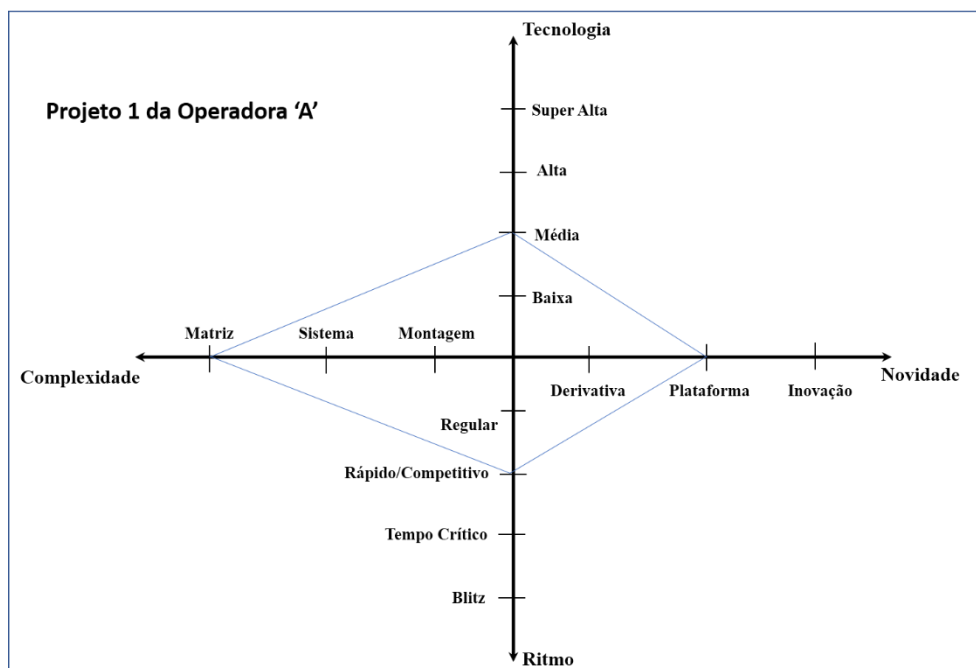


Figura 15: Aplicação do Modelo Diamante ao Projeto 1 da Operadora ‘A’.

Fonte: autor, adaptado de Shenhar & Dvir (2007)

Para o Projeto 2 da Operadora ‘A’ têm-se:

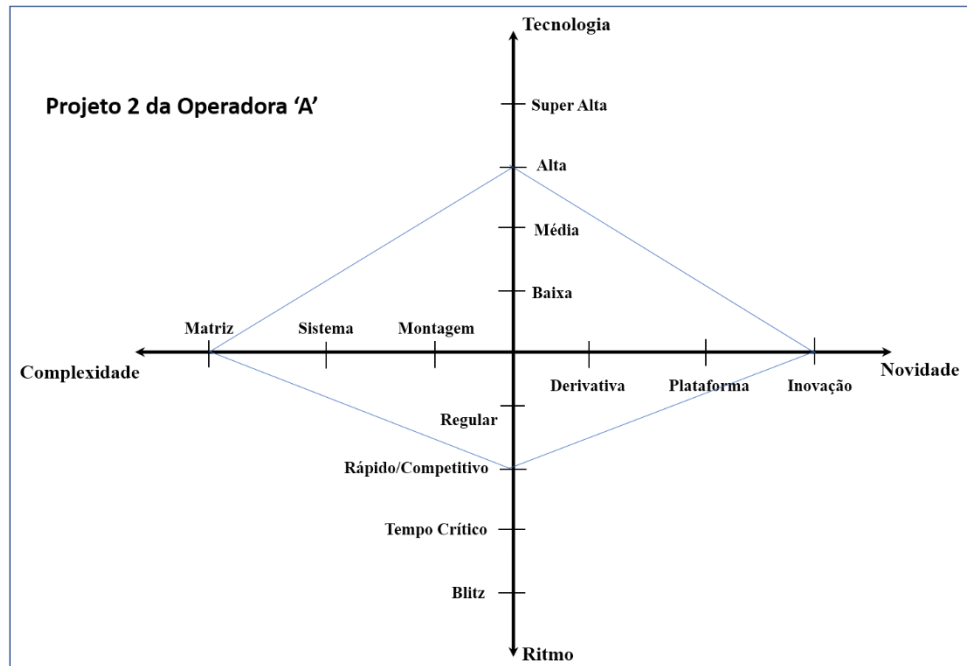


Figura 16: Aplicação do Modelo Diamante ao Projeto 1 da Operadora 'A'.

Fonte: autor, adaptado de Shenhar & Dvir (2007)

E para o Projeto único da Operadora 'B' têm-se:

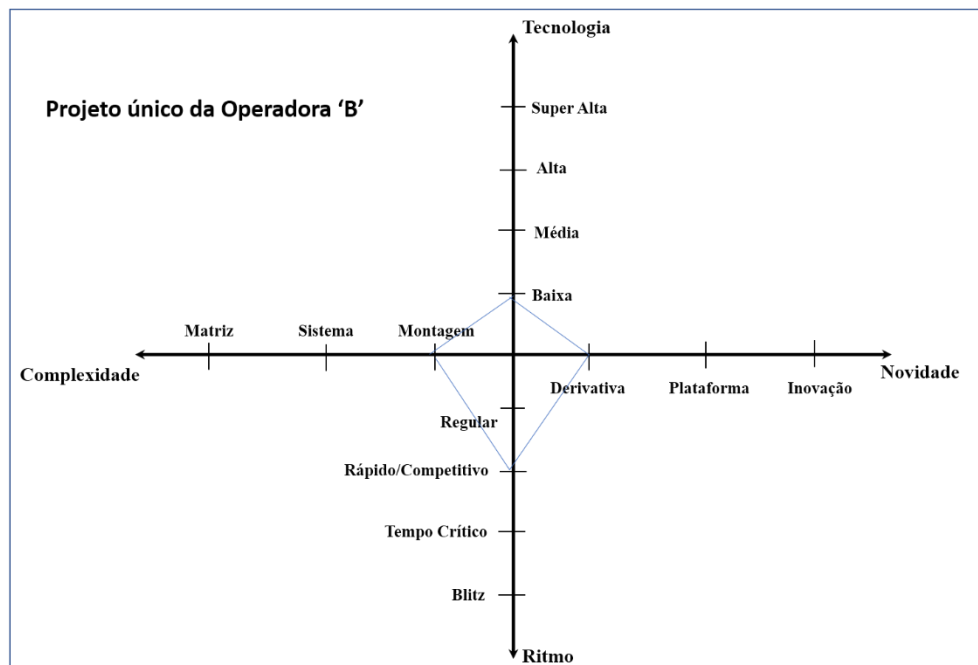


Figura 17: Aplicação do Modelo Diamante ao Projeto da Operadora 'B'.

Fonte: autor, adaptado de Shenhar & Dvir (2007)

3.1.2 Perfil dos entrevistados

Encontra-se no quadro-resumo da Figura 18, as características dos entrevistados deste trabalho:

	Entrevistado				
	1	2	3	4	5
Operadora	A	A	A	B	B
Nº. Projeto	1	1	2	único	único
Idade	45	44	37	44	36
Escolaridade	Pós-MBA	Pós-MBA	Pós-MBA	Pós-MBA	Pós-MBA
Certificação em Gestão de Projetos	Não	Não	Não	Não	Não
Certificação em Tecnologias IP	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Cargo Atual	Consultor IP	Especialista	Consultor IP	Especialista Master	Gerente de Infraestrutura
Tempo de Empresa	18	17	14	8	16
Tempo de atuação em Redes e Backbones IP	17	12	10	3	3
Função Desempenhada no Projeto	Planejamento e Implantação	Planejamento	Planejamento e Implantação	Implantação	Gestão do Projeto

Figura 18: Quadro-resumo das características dos entrevistados.

Fonte: autor (2018)

3.1.3 Perfil das Operadoras ‘A’ e ‘B’

Estudo de Caso 1 – Operadora ‘A’

A Operadora de Telecomunicações ‘A’, a qual detém dois projetos, ou seja, duas unidades de análise possui as seguintes características:

Sede da Matriz: Europa

Característica da operadora: Fixa / Móvel

Quantidade de Acessos

Milhares	2015	2016	ΔAno
Celulares	73.268	73.778	0,7%
Telefones Fixos	14.656	14.343	(4,6%)
Banda Larga Fixa	7.114	7.478	2,6%
TV por Assinatura	1.788	1.714	(3,8%)
Total de Acessos Fixos	23.558	23.535	(2,4%)
Total de Acessos (Fixos+Celulares)	96.826	97.313	(0,1%)

Figura 19: Acessos da Operadora ‘A’.

Fonte: autor, adaptado de Teleco – Inteligência em Telecomunicações (2016)

Receita Líquida no 3º trimestre de 2017: R\$ 10,9 Bilhões

Resultados (dados disponíveis e comparação entre os anos 2015 e 2016)

Milhões de R\$	2015	2016	ΔAno
Receita Bruta	64.319	65.007	1,1%
Receita Líquida	42.134	42.508	0,9%
EBITDA	12.714	14.124	10,9%
Margem EBITDA	30,2%	33,2%	-
EBIT	5.395	6.368	18,0%
Lucro Líquido	3.353	4.085	21,8%
Investimentos	8.319	8.004	(3,8%)

Figura 20: Resultados da Operadora ‘A’.

Fonte: autor, adaptado de Teleco – Inteligência em Telecomunicações (2016)

As características dos projetos da Operadora ‘A’ foram descritas no item 3.1.1.

Estudo de caso 2 – Operadora ‘B’

A Operadora de Telecomunicações ‘B’, a qual detém um projeto, ou seja, uma unidade de análise, possui as seguintes características:

Sede da Matriz: América do Norte

Característica da operadora: Fixa / Móvel

Quantidade de Acessos

Milhares	2015	2016	ΔAno
Celulares	65.979	60.171	(8,8%)
Telefones Fixos	11.624	11.122	(4,3%)
Banda Larga Fixa	8.235	8.513	3,4%
TV por Assinatura	10.050	9.957	(0,9%)
Total de Acessos Fixos	29.909	29.592	(1,1%)
Total de Acessos (Fixos+Celulares)	95.888	89.763	(6,4%)

Figura 21: Acessos da Operadora ‘B’.

Fonte: autor, adaptado de Teleco – Inteligência em Telecomunicações (2016)

Receita Líquida no 3º trimestre de 2017: R\$ 8,8 Bilhões

Resultados (dados disponíveis e comparação entre os anos 2015 e 2016)

Milhões de R\$	2015	2016	ΔAno
Receita Bruta	64.319	65.007	1,1%
Receita Líquida	42.134	42.508	0,9%
EBITDA	12.714	14.124	10,9%
Margem EBITDA	30,2%	33,2%	-
EBIT	5.395	6.368	18,0%
Lucro Líquido	3.353	4.085	21,8%
Investimentos	8.319	8.004	(3,8%)

Figura 22: Resultados da Operadora ‘B’.

Fonte: autor, adaptado de Teleco – Inteligência em Telecomunicações (2016)

As características do projeto da Operadora ‘B’ também foram descritas no item 3.1.1.

3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

A pesquisa iniciou-se com as entrevistas presenciais com cada especialista em tecnologias IP das Operadoras ‘A’ e ‘B’ em seus respectivos locais de trabalho com hora marcada e em local reservado. Para cada um, foi apresentado um roteiro de perguntas semiestruturadas, com a predominância das palavras ‘como’ e ‘qual/quais’, ambas tradicionais em questões de trabalhos qualitativos. A análise dos documentos fornecidos (institucional dos projetos, cronogramas, EAR) também contribuiu para o reforço das perguntas durante a entrevista, estando assim em linha com o procedimento de triangulação. Como o roteiro foi semiestruturado, perguntas fechadas também foram efetuadas para complementar as perguntas

abertas, porém foram feitas em menor número. O entrevistador também garantiu aos entrevistados sigilo total de seus nomes, nomes das empresas e conteúdo dos documentos.

As entrevistas foram gravadas em telefone celular, sendo posteriormente transcritas eletronicamente (*Word*) pelo entrevistador. Na sequência, visando facilitar a identificação e a extração dos dados de riscos, suas categorias e os posteriores impactos resultantes, foi utilizado o *software* de suporte para auxílio à análise qualitativa Atlas ti versão 7.

3.2.1 Utilização do software de suporte Atlas ti versão 7 para auxílio à análise qualitativa

O *software* de suporte para auxílio à análise qualitativa Atlas ti versão 7 ajuda a organizar sistematicamente, as transcrições das entrevistas e dos documentos fornecidos para a posterior análise qualitativa por meio dos arquivos denominados de Unidade Hermenêutica (*New Hermeneutic Unit*) onde se criam os ‘*codes*’, os quais correspondem aos itens de interesse buscados na transcrição da entrevista dos documentos previamente carregados na biblioteca do *software*.

As Figuras 23 e 24 representam respectivamente o logo e a interface gráfica do Atlas ti versão 7 com alguns ‘*codes*’ gerados na Unidade Hermenêutica (*New Hermeneutic Unit*):

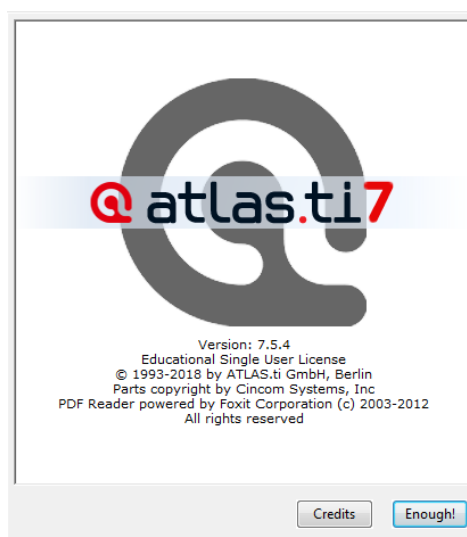


Figura 23: Logo do software Atlas ti versão 7

Fonte: autor (2018)

A seguir, a interface gráfica do *software* Atlas ti versão 7.

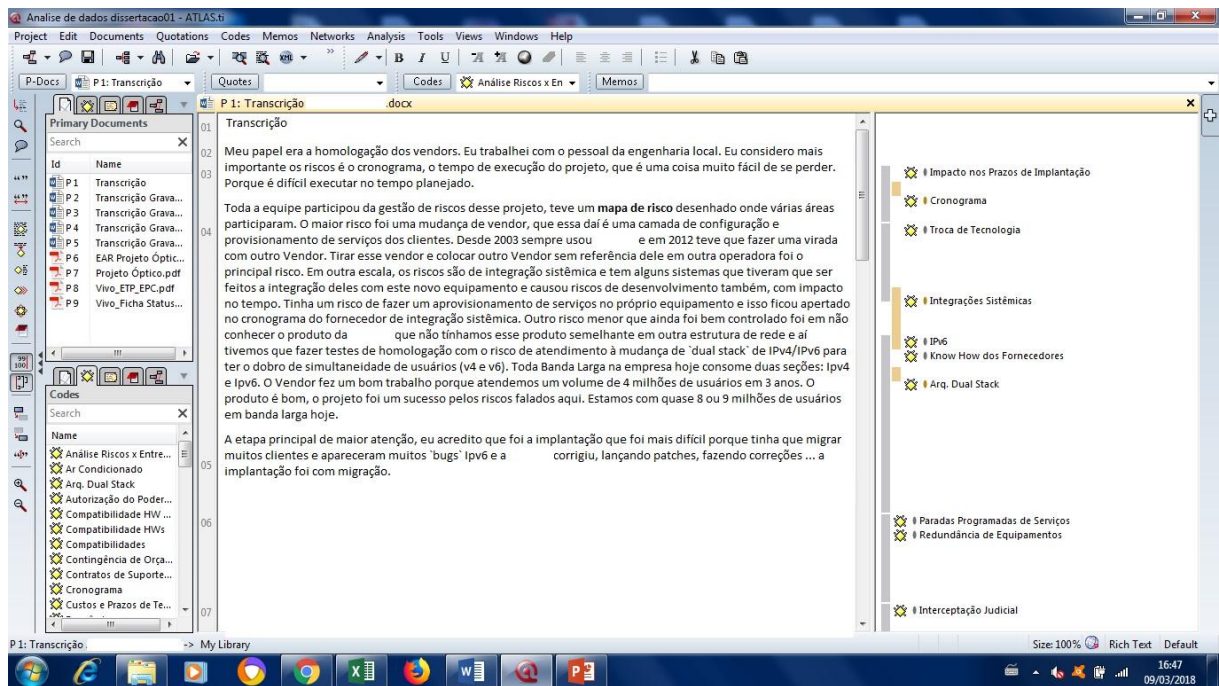


Figura 24: Interface gráfica Atlas ti versão 7 alguns 'codes'.

Fonte: autor (2018)

Na Figura 24, os 'codes' com os riscos e impactos estão criados no lado direito da figura.

Para a geração do mapa conceitual que expôs todos os riscos, suas categorias e os respectivos impactos nos resultados estratégicos e operacionais dos projetos estudados, utilizou-se em sequência as funções *Networks* → *New Network View* → *Nodes* → *Import Nodes*.

A representação do mapa encontra-se na Figura 25:

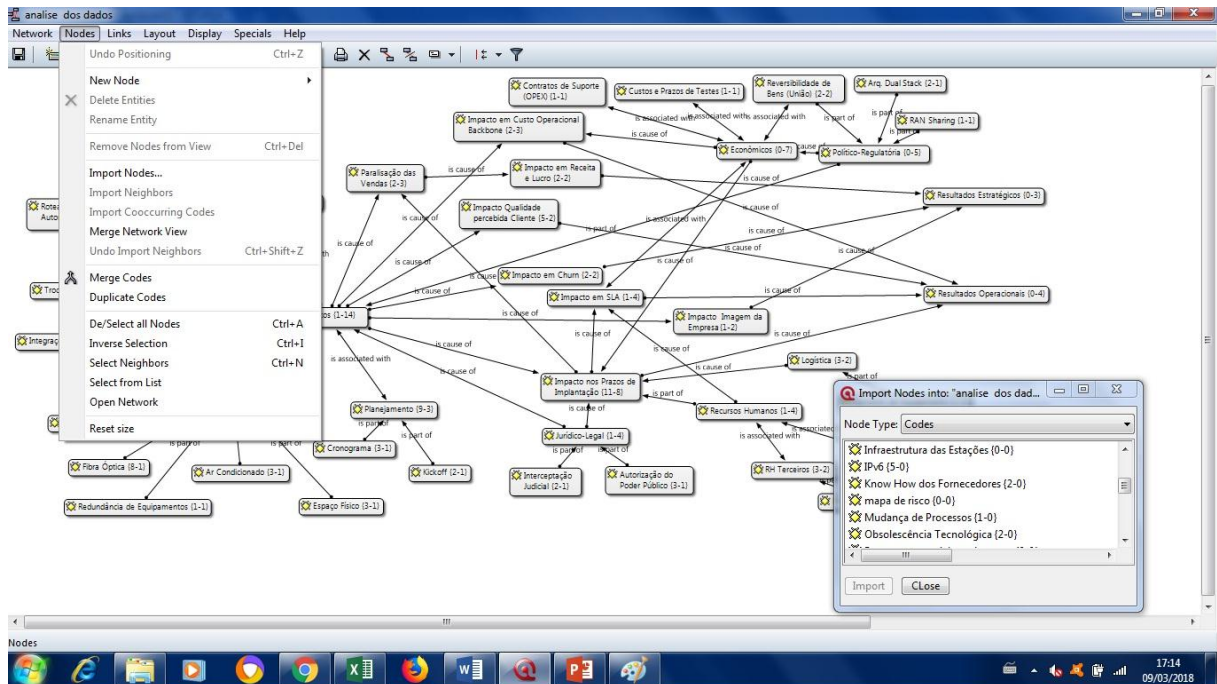


Figura 25: Funções geradoras do mapa conceitual.
Fonte: autor (2018)

A função *Import Nodes* é a responsável por importar os ‘codes’ que irão compor o mapa.

Para a geração dos gráficos de riscos por operadora no formato.xls, utilizou-se a sequência de funções *Analysis* → *Codes-Primary Documents Table* → *Create Report*. A representação está na Figura 26:

The screenshot shows the 'Análise de dados dissertacao01 - ATLAS.ti' software interface. The main window displays the 'Codes-Primary Documents Table' with columns for Name, Gro..., De..., Author, and Crea. A dialog box titled 'Create Report' is open on the right, showing options for 'Include', 'Count', 'Orientation', and 'Send report to'.

Name	Gro...	De...	Author	Crea
Infraestrutura d...	0	0	Super	23/0
mapa de risco	0	0	Super	21/0
Mudança de Pro...	1	0	Super	23/0
Obsolescência T...	2	0	Super	28/0
Para o empresari...	0	0	Super	26/0
Parada do Back...	1	0	Super	23/0
Paradas Progra...	1	0	Super	23/0
Paralisação das ...	2	3	Super	23/0
Peças sobressale...	1	0	Super	23/0
Resultados de Cl...	1	0	Super	23/0

Name	Size	Qu...	Author	Crea
Entrevistas	5	149	Super	21/02/2

Name	Qu...	Author	Created	Modified
Integrações Sist...	15	Super	23/02/20...	07/03/20...
Interceptação Ju...	2	Super	23/02/20...	28/02/20...
IPv6	5	Super	23/02/20...	25/02/20...
Juridico-Legal	1	Super	27/02/20...	07/03/20...
Kickoff	2	Super	23/02/20...	28/02/20...
Know-how Forn...	8	Super	23/02/20...	25/02/20...
Know How dos ...	2	Super	23/02/20...	25/02/20...
Logística	3	Super	23/02/20...	28/02/20...

Name	Qu...	Author	Created	Modified
Operadora A	97	Super	28/02/20...	02/03/20...
Operadora B	61	Super	28/02/20...	02/03/20...

(8 codes + 0 code families) x (0 primary documents + 2 pd families) = 16 cells

Figura 26: Criação de relatórios (Create Report)
Fonte: autor (2018)

Finalizando a utilização do *software*, foram criados os gráficos que compuseram o item 4.6.1 Influência das categorias de riscos nos resultados estratégicos e operacionais das operadoras de telecomunicações. A representação está na Figura 27:

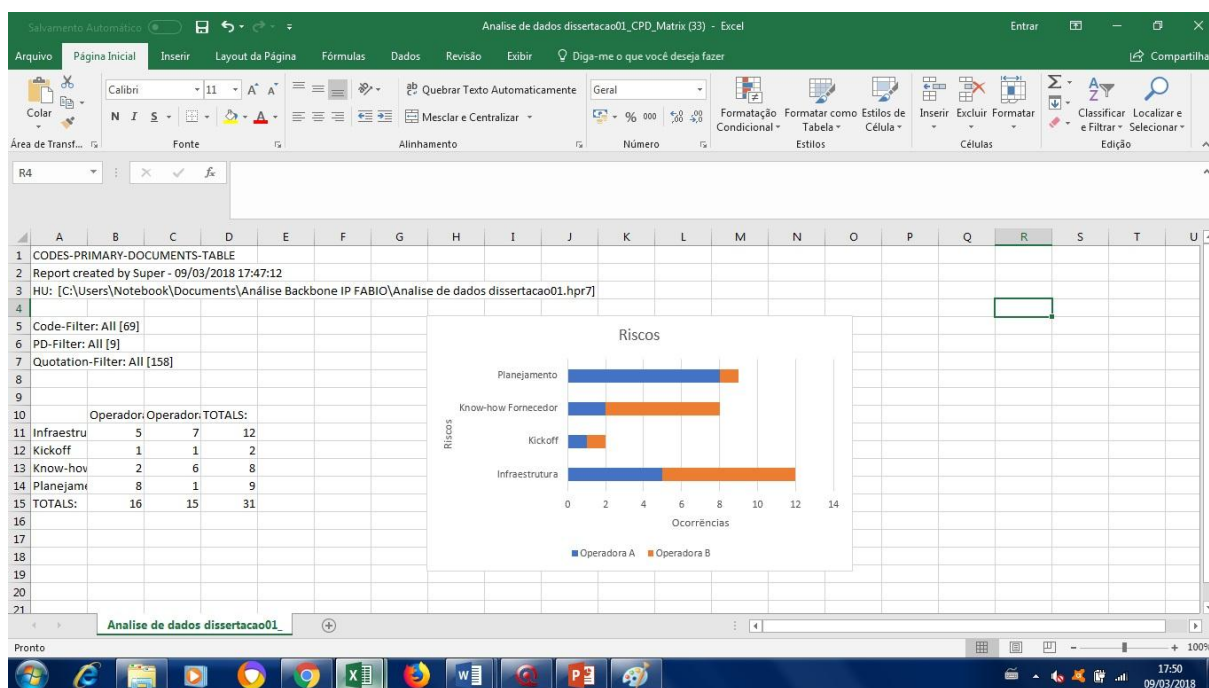


Figura 27: Exemplo de um gráfico.xls gerado a partir do Atlas ti versão 7.

Fonte: autor (2018)

3.2.2 Relação de aderência das categorias de riscos junto aos resultados estratégicos e operacionais

De acordo com a questão de pesquisa:

Como diferentes categorias de riscos influenciam nos resultados de projetos de *backbone* IP?

Foi pesquisado neste trabalho, a relação (ou aderência) de como categorias gerais e categorias específicas de risco (técnica, econômica, recursos humanos e político-regulatória) influenciam nos resultados estratégicos e operacionais de projetos de *backbone* IP.

A Figura 28 ilustra essa relação, a partir das categorias de riscos encontradas no referencial teórico:

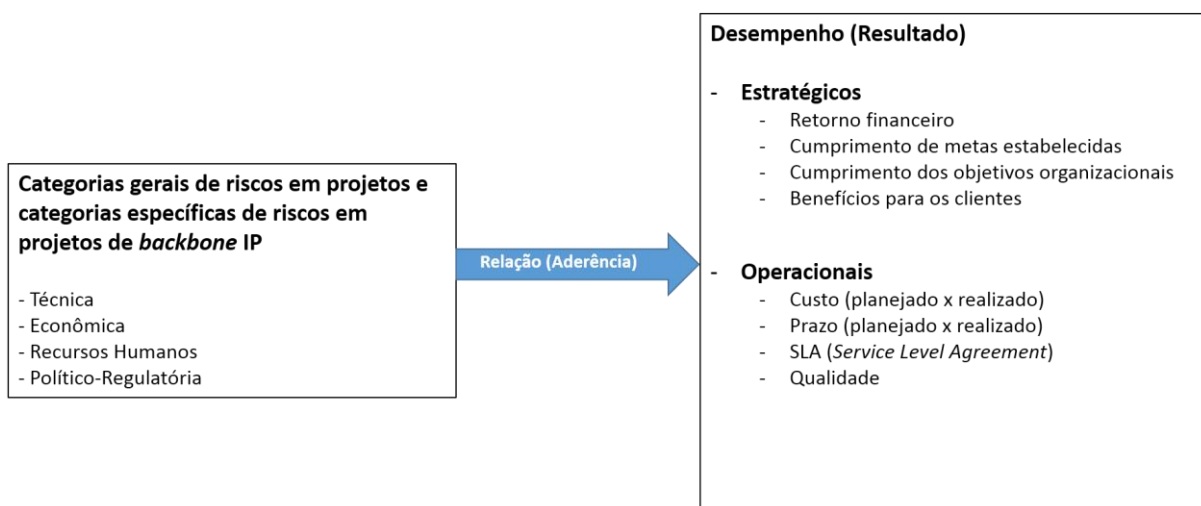


Figura 28: Modelo de relacionamento (aderência) das categorias gerais e das categorias específicas de riscos em projetos de *backbone* IP junto aos resultados estratégicos e operacionais.

Fonte: autor (2017)

Encontra-se a seguir na Figura 29, o quadro-resumo simplificado com as categorias de riscos gerais em projetos, descritos na Figura 3 do item 2.1. Este quadro-resumo ajudará a compor as proposições deste trabalho, bem como será parte também das categorias de riscos do modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados) da Figura 28 (item 3.2.2).

Autor	Riscos	Categoria de Riscos	Aplicação a projetos de <i>backbone</i> IP
Ghosh e Jintanapakanont (2004)	Indisponibilidade de orçamento	Econômica	OK
Ghosh e Jintanapakanont (2004)	Mudanças no desenho de projeto	Técnica	OK
Hillson (2009)	Pessoas (equipe de projeto e demais <i>stakeholders</i>)	Recursos Humanos	OK

Figura 29: Quadro-resumo simplificado das categorias gerais de riscos em projetos.

Fonte: autor (2018)

Como justificativa, para ajudar a compor o modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados) da Figura 28 (item 3.2.2), serão considerados apenas 3 riscos gerais sendo 1 risco técnico, 1 risco econômico e 1 risco de recursos humanos, todos aplicáveis a projetos de *backbone* IP, visto que são comuns a qualquer projeto, além de que no modelo serão priorizados todos os riscos específicos em projetos *backbone* IP, pois este é o objeto-alvo de estudo deste trabalho.

A categoria político-regulatória de riscos considerada na Figura 28 (item 3.2.2) é a que se adequa ao cenário brasileiro de telecomunicações, cujo risco apontado no referencial teórico é a reversibilidade dos bens concedidos para a União (Pereira Neto, Adami, & de Carvalho, 2016; Sundfeld & Câmara, 2016).

3.2.3 Formação das proposições

Proposições 1 e 2

O quadro-resumo da Figura 30 contém a categoria técnica de riscos aplicáveis a projetos de *backbone* IP:

Categoria técnica de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP		Autores
Técnica	Eficiência energética	Wang, Cheng, Li, Li & Sun (2013); Lange, Kosiankowski, Weidmann & Gladisch (2011)
	Segurança lógica	Gomes, Inácio, Pereira, Freire & Monteiro (2013); Chacko & Krishnan (2015); Matos, Matos, Simões, & Monteiro (2009); Bou-Harb, Debbabi & Assi (2014); Rahmani, Sahli & Kamoun (2012)
	Infraestrutura física	Heegaard e Trivedi (2009); Cholda, Guzik & Rusek (2014); Zhang & Bao (2009)
	Falhas gerais, roteamento e reconfiguração automática dos equipamentos do backbone IP	Xi, Chao & Guo (2010); Markopoulou, Iannaccone, Bhattacharyya, Chuah, Ganjali, & Diot (2008); Vasseur, Pickavet & Demeester (2004); Gill, Jain & Nagappan (2011); Cicic, Hansen, Kvalbein, Gjessing, & Lysne (2009); Kibria & Reza (2007)
	Planejamento do <i>backbone</i> IP	Yang & Kuipers (2014); Jaumard & Hoang (2013); Mell & Grance (2011)
	Gerenciamento de falhas do <i>backbone</i> IP	Lee, Levanti, & Kim (2014); Gill, Jain & Nagappan (2011); Kompella, Yates, Greenberg & Snoeren (2005); Perez (2011)

Figura 30: Quadro-resumo com a categoria técnica de riscos aplicáveis a projetos de *backbone* IP.

Fonte: autor (2018)

Face às informações contidas no quadro-resumo simplificado da Figura 29 e no quadro-resumo da Figura 30, são elaboradas as proposições 1 e 2:

Proposição 1: Riscos técnicos influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 2: Riscos técnicos influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP.

Proposições 3 e 4

O quadro-resumo da Figura 31 contém a categoria econômica de riscos aplicáveis a projetos de *backbone* IP:

Categoria econômica de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP		Autores
Econômica	<i>'Value-at-Risk'</i>	Cholda, Guzik & Rusek (2014); Zhang & Bao (2009); Linsmeier & Pearson, (2000)
	Violação de Acordos de SLA	Xia, Tornatore, Martel, & Mukherjee (2011); Dikbiyik, Tornatore & Mukherjee (2015); Papagianaki (2003); Iannaccone, Chuah, Mortier, Bhattacharyya, & Diot (2002); Zhang & Bao (2005)

Figura 31: Quadro-resumo com a categoria econômica de riscos aplicáveis a projetos de *backbone* IP.

Fonte: autor (2018)

Mediante às informações contidas no quadro-resumo simplificado da Figura 29 e no quadro-resumo da Figura 31, são elaboradas as proposições 3 e 4:

Proposição 3: Riscos econômicos influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 4: Riscos econômicos influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP.

Proposições 5 e 6

O quadro-resumo da Figura 32 contém a categoria de riscos de recursos humanos aplicáveis a projetos de *backbone* IP:

Categoria de riscos de recursos humanos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP		Autores
Recursos Humanos	Falha operacional humana diante de fatores diários de convivência (dinâmica, complexidade e incerteza)	Alimi, Wang & Yang (2008); Cholda, Folstad, Helvik, Kuusela, Naldi & Norros (2012)

Figura 32: Quadro-resumo com a categoria de riscos de recursos humanos aplicáveis a projetos de *backbone* IP.

Fonte: autor (2018)

Em função das informações contidas no quadro-resumo simplificado da Figura 29 e no quadro-resumo da Figura 32, são elaboradas as proposições 5 e 6:

Proposição 5: Riscos de recursos humanos influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 6: Riscos de recursos humanos influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP.

Proposições 7 e 8

O quadro-resumo da Figura 33 contém a categoria político-regulatória de riscos aplicáveis a projetos de *backbone* IP:

Categoria político-regulatória de riscos aplicáveis a projetos de <i>backbone</i> IP		Autores
Político-regulatória	Reversibilidade dos bens concedidos para a União (Poder Concedente)	Pereira Neto, Adami & de Carvalho (2016); Sundfeld & Câmara (2016)

Figura 33: Quadro-resumo com a categoria político-regulatória de riscos aplicáveis a projetos de *backbone* IP.

Fonte: autor (2018)

Em função das informações contidas no quadro-resumo simplificado da Figura 33, são elaboradas as proposições 7 e 8:

Proposição 7: Riscos político-regulatórios influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 8: Riscos político-regulatórios influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP.

3.2.4 Quadro-resumo simplificado das métricas gerais de desempenho em projetos:

O quadro-resumo simplificado com as métricas gerais de desempenho em projetos está descrito na Figura 34:

Autor	Métricas de Desempenho	Categoria	Aplicação a projetos de <i>backbone</i> IP
Archer & Ghasemzadeh (1999)	Retorno financeiro	Estratégica	OK
Lipovetsky, Tishler, Dvir, & Shenhar (1997)	Cumprimento de metas estabelecidas	Estratégica	OK
	Benefícios para os clientes	Estratégica	OK
White & Fortune (2002)	Cumprimento dos objetivos organizacionais	Estratégica	OK
Fleming & Koppelman (2000), PMI (2013)	Custo (planejado x realizado)	Operacional	OK
	Prazo (planejado x realizado)	Operacional	OK
White & Fortune (2002)	SLA	Operacional	OK
Ling (2004)	Qualidade	Operacional	OK

Figura 34: Métricas gerais de desempenho estratégico e operacional aplicáveis a projetos de *backbone* IP.
Fonte: autor (2018)

O quadro-resumo simplificado da Figura 34 apresenta o agrupamento das métricas de desempenho e a definição das categorias estratégica e operacional em concordância com os itens da Figura 7 do item 2.2.1. ‘Agrupamento das métricas gerais de desempenho em projetos’.

Este quadro será o único a compor o modelo de relacionamento da Figura 28 (item 3.2.2), referente à parte das métricas de desempenho (resultados). A justificativa encontra-se no item 3.2.5 ‘Justificativa de escolha das categorias de risco e das métricas de desempenho na composição do modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados) em projetos de *backbone* IP’.

3.2.5 Justificativa de escolha das categorias de riscos e das métricas de desempenho na composição do modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados) em projetos de *backbone* IP

Levando em conta a Figura 28 (item 3.2.2), a qual representa modelo de relacionamento (aderência) riscos → desempenho (resultados) em projetos de *backbone* IP, os riscos específicos encontrados em projetos de *backbone* IP e seus respectivos autores estão mencionados no quadro da Figura 10 (item 2.3). Somados aos riscos específicos, os riscos gerais em projetos aplicáveis a *backbones* IP também foram considerados, de acordo com o quadro-resumo simplificado da Figura 29 (item 3.2.2). Esse quadro é uma simplificação do quadro-resumo da Figura 3 (item 2.1). A necessidade de se utilizar esse quadro-resumo simplificado, com apenas 3 riscos gerais justificou-se, pois além de serem todos aplicáveis a projetos de *backbone* IP, evitou também um questionário muito extenso para os entrevistados na fase da pesquisa de campo, sob o risco de desinteresse dos mesmos, face à quantidade de questões a responder.

As métricas de desempenho que compuseram a Figura 28 (item 3.2.2) foram compostas a partir do quadro-resumo simplificado de métricas gerais de desempenho em projetos da Figura 34 (item 3.2.4).

Como o agrupamento das métricas gerais de desempenho da Figura 7 (item 2.2.1) se aplica também a projetos de *backbone* IP, observando critérios de redundância, proximidade conceitual e propósitos iguais ou semelhantes com as métricas específicas de desempenho, chegou-se à conclusão de que essas últimas foram consideradas redundantes e, desta forma, foram consideradas como absorvidas pelas métricas gerais de desempenho e, portanto, não estão aparentes no modelo de relacionamento da Figura 28 (item 3.2.2).

A Tabela da Figura 35 ilustra todas as relações entre os itens do referencial teórico, quadros-resumo e quadros-resumo simplificados. Os itens com ‘*’ (asterisco) compuseram o modelo de relacionamento da Figura 28 (item 3.2.2):

Item do referencial teórico	Número do item	Quadro-Resumo (Figura)	Quadro-resumo simplificado	Figura
Categorias gerais de riscos em projetos	2.1	3	3.2.2*	29*
Desempenho geral em projetos	2.2	6	3.2.4* (Absorveu os desempenhos específicos em <i>backbone IP</i>)	34*
Riscos específicos em projetos de <i>backbone IP</i> encontrados na literatura	2.3	10	Mantido 2.3* Não houve simplificação do quadro de riscos específicos em <i>backbone IP</i> . Todos os riscos foram considerados	10*
Desempenho estratégico e operacional específicos em projetos de <i>backbone IP</i> encontrados na literatura	2.4	11	3.2.4* (Absorvida pelo desempenho geral em projetos)	34*

Figura 35: Relações entre os itens do referencial teórico, quadros-resumo e quadros-resumo simplificados.

Fonte: autor (2018)

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A partir das transcrições das entrevistas com os profissionais especialistas em tecnologias IP nas Operadoras ‘A’ e ‘B’, os dados obtidos deste trabalho confirmaram a existência das categorias de riscos descritas no referencial teórico e também novas de categorias, bem como novos riscos pertencentes às categorias já existentes.

4.1 CATEGORIA TÉCNICA DE RISCOS

A categoria técnica trouxe riscos que, na visão dos entrevistados das Operadoras ‘A’ e ‘B’ trazem influências significativas nos resultados estratégicos e operacionais das operadoras de telecomunicações.

4.1.1 Riscos na segurança lógica

O Projeto 1 da Operadora ‘A’ apresentou um risco de segurança na implantação do protocolo IP versão 6 (IPv6); como nas palavras do entrevistado:

“Quando entrou IPv6, ele gerou riscos a mais de segurança lógica, . . . a questão de ataques hackers, . . . o usuário está exposto e isto te traz um novo desafio, . . . as pessoas estão mais cada vez mais acessando a internet, fazendo compras, os bitcoins, . . . isto tem uma série de impactos como substituir o equipamento do cliente e isso é risco, um custo adicional que se não for previsto . . .”.

No Projeto 2 da Operadora ‘A’, riscos à segurança lógica também foram mencionados pelo entrevistado 3:

“Têm um viés desse projeto que a gente está tocando, que ele é focado na segurança. Esse projeto consegue identificar o tráfego do cliente e dar a oportunidade de venda de ferramentas de segurança. Nós como operadora estamos digitalizando e deixando de ser um mero provedor de transporte para o cliente e a gente está entrando no mundo digital através de serviços. O principal serviço que a gente está dando para o cliente é antivírus, se assim ele desejar. A segurança será dada dessa maneira com antivírus e anti-DoS [denial of service]”.

Percebe-se que no Projeto 2 da Operadora ‘A’, o entrevistado 3 ressaltou ações de mitigação dos riscos referentes à segurança lógica do cliente, mencionando a oferta de ferramentas de antivírus e anti-DoS (*denial of service* – negação de serviço). A negação de serviço em um backbone IP afetado por um *cyber attack* foi citada por Bou-Harb *et al.* (2014).

Não foram mencionados riscos referentes à segurança lógica no Projeto da Operadora ‘B’, o que faz sentido, devido a sua própria natureza estrutural.

4.1.2 Riscos na infraestrutura física (redundância de equipamentos, energia, ar condicionado, espaço físico e fibras ópticas)

Dentro da categoria técnica de riscos, a infraestrutura dos sites de equipamentos foi muito destacada como um fator de risco pelos entrevistados nos 3 projetos das 2 operadoras. No Projeto 1 da Operadora ‘A’, houve a instalação de um modelo de equipamento que não necessita de um par de reserva operando em paralelo, ou seja, em redundância. Nesse caso, tomou-se o máximo de cuidado quando estes equipamentos substituíram os outros mais antigos, como expressado pelo entrevistado 2:

“A substituição de equipamentos teve que ser bastante cuidadosa, . . . geralmente, desativa-se um equipamento no backbone IP e tem outro redundante, por isso nunca teve afetação, mas dessa vez houve afetação dos serviços dos clientes, . . . ocorreram paradas por um tempo curto, mesmo que por poucos segundos. . . fizemos paradas programadas”.

Ainda no mesmo projeto, foram observados os riscos quanto à adequação da infraestrutura de energia elétrica, espaço e ar condicionado:

“Isso foi prestado atenção, . . . o projeto previa o clean up, ou seja, foi retirado um equipamento e instalado outro, porém durante um período os dois permaneceram operando por lá, . . . temos então um aumento de temperatura que também pode dar problema em outros equipamentos, . . . precisamos ter um espaço físico e teremos um aumento de energia, . . . então eu tenho que ter sobra desses recursos e não podemos desconsiderar essas variáveis”.

No projeto 2 da Operadora ‘A’, o entrevistado 3 também destacou a importância da infraestrutura: *“toda a estrutura de ar condicionado tem que ser readequada, o espaço de bastidores, pois haverá aumento de bastidores por site, . . . tem que sobrar espaço, energia, . . . a gente vai aumentar bastante”*.

No Projeto da Operadora ‘B’, as condições de operação das fibras ópticas foram o principal risco de infraestrutura relatado, segundo declarações do entrevistado 1: *“o que apresentou maiores riscos foram as fibras ópticas, porque muitas delas não estão em boas condições, oferecendo risco para nosso projeto”*. O mesmo entrevistado 1 afirma também: *“com as fibras que não temos condições de evoluir, não temos como trocar e teremos que construir redes de fibras novas, . . . e aí acaba sendo um grande ofensor do projeto em relação a prazo de implantação”*.

Ainda quanto as fibras ópticas no Projeto da Operadora ‘B’, outro risco identificado foi a utilização conjunta de fibras de outras operadoras concorrentes, pois muitas vezes não se sabe o estado da qualidade dessas fibras, de acordo com o entrevistado 1:

“Costumamos fazer swap [troca] de fibras com outras operadoras, pois o projeto prevê a utilização de fibras de terceiros e o risco é a qualidade da fibra dos terceiros também, . . . temos que administrar não só nossas próprias fibras, mas também as de terceiros”.

A preocupação com o estado da infraestrutura dos sites de equipamentos da Operadora ‘B,’ também foi relatada pelo entrevistado 1: *“os sites de equipamentos mais antigos precisaram de adequações, pois são fatores de risco para o projeto, tivemos que viabilizar a utilização dos recursos, no caso, energia, espaço e ar condicionado”*.

Nota-se que em ambas as operadoras, os entrevistados que destacaram a infraestrutura como um fator de risco técnico para o projeto estão em concordância com Lange *et al.* (2011), o qual destaca a obrigatoriedade de adequações em locais de instalações específicas de equipamentos de telecomunicações e em instalações de *data centers*.

4.1.3 Risco na troca de tecnologia dos elementos de rede do *backbone* IP

No Projeto 1 da Operadora ‘A’ os entrevistados 1 e 2 expressaram muita preocupação quanto a esta troca, pois na visão deles, uma tecnologia nova e sem referência de uso em outras operadoras brasileiras poderia colocar em risco todo o funcionamento do *backbone* IP, com impacto direto na configuração e aprovisionamento de clientes, de acordo com a citação do entrevistado 1, o qual afirma que:

“Quando se instala um elemento de rede com nova tecnologia, executando uma função nova, você tem protocolo de roteamento dinâmico, tem IS-IS [Intermediate-System-to-Intermediate-System], tem BFD [Bidirectional Forwarding Detection] , tem BGP [Border Gateway Protocol], tem MPLS [Multi Protocol Label Switching], tem IPv4, tem IPv6, tem uma infinidade de outras coisas que acaba trocando pacotes ali, MTU [Maximum Transmission Unit] e o backbone ele aprende né, ele aprende a vai mandando tudo pra frente, então tem uma série de impactos e isso tem que ser bem planejado, pois existe o risco de vazar uma rota IP errada para outra camada do backbone IP e desta forma prejudicar outros serviços, com impacto direto no cliente”.

A mesma preocupação foi exposta pelo entrevistado 2, onde o mesmo diz que: *“desde 2003, usamos os equipamentos do fornecedor ‘M’ e a partir de 2012 tivemos que virar para os equipamentos do fornecedor ‘N’. Tirar os equipamentos de um e instalar outro, sem referência em outra operadora, foi o principal risco”.*

Para a mitigação do risco decorrente de troca de tecnologia, no Projeto 1 da Operadora ‘A’, foram efetuadas atividades de homologação em laboratório dos novos elementos de rede do *backbone* IP, segundo afirmação do entrevistado 2: *“tivemos que fazer testes de homologação com o risco de atendimento à mudança de dual stack de protocolos IPv4/IPv6 para ter o dobro de simultaneidade de usuários”.* Mesmo efetuando-se as atividades de homologação, o entrevistado 1 alerta que, caso não haja um ambiente pronto a tempo, podem haver impactos nos prazos de implantação do projeto: *“teve que ter a garantia de que todos os recursos estavam disponíveis, tanto físicos (materiais) quanto de pessoas no ambiente de homologação no laboratório”.*

Apesar do risco com a troca de tecnologia ser exposto, o entrevistado 2 da Operadora ‘A’ reportou que os benefícios trazidos com esta troca resolveram os problemas de

escalabilidade do *backbone* IP e proporcionaram um aumento da qualidade de serviço percebida pelo cliente: *“com os equipamentos novos nessa migração, eles são maiores e a qualidade dos serviços dos usuários melhorou, então resolvemos os problemas de escalabilidade, . . . trouxe uma qualidade da experiência melhor para o usuário”*.

Não foram reportados pelo entrevistado 3, riscos de troca de tecnologia no Projeto 2 da Operadora ‘A’.

O Projeto da Operadora ‘B’ também apresentou riscos de troca de tecnologias IP e óptica, segundo o entrevistado 1:

“Os nossos fornecedores são ‘X’ e ‘Y’, . . . o fornecedor ‘X’ já nos vendia equipamentos de transmissão óptica e não de tecnologias IP, mas ele está vendendo IP agora, então isso é um risco para a gente, . . . isso vale para o fornecedor ‘Y’, que sempre nos vendeu tecnologias IP, mas nunca equipamentos de transmissão óptica, mas está nos vendendo agora”.

Quanto aos riscos expostos de troca de tecnologia, resume-se que tanto os entrevistados 1 e 2 da Operadora ‘A’ quanto o entrevistado 1 da Operadora ‘B’ corroboram com Chapman e Ward (2003) e Desmond (2010), onde os referidos autores ressaltam a existência de riscos envolvendo a substituição de um equipamento antigo por outro de alta tecnologia.

4.1.4 Riscos nas integrações sistêmicas

As integrações sistêmicas foram outro risco apontado pelos entrevistados. No Projeto 1 da Operadora ‘A’, a preocupação com as integrações sistêmicas refletiu-se nos tempos de desenvolvimentos de *software*, os quais impactaram nos prazos do projeto, conforme afirmação do entrevistado 1: *“o risco que eu vejo é qualquer coisa que dependa de TI, um desenvolvimento de software, porque qualquer assunto relacionado a isso aí são meses e você não tem uma solução de contorno rápida, eficaz”*. Também, de acordo com o entrevistado 1, a preocupação com os prazos das integrações sistêmicas pode afetar os sistemas mediadores entre as áreas de vendas e as áreas operacionais de verificação de recursos de rede disponíveis:

“Para você vender, pra você ativar uma alta de banda larga, . . . a pessoa que está lá em vendas operando o sistema, aquela telinha é um mediador, mas ela tem que ter uma conectividade com um sistema de TI que vai lá e verifica se tem porta disponível no

equipamento, . . . se não tiver, não vende, . . . se não tiver um campo que identifique o usuário, o tipo de serviço, não vende, . . . assim não adianta massificar um produto ou serviço”.

Adicionalmente, o risco de integrações sistêmicas também impacta na execução de processos operacionais de atendimento aos clientes, ainda segundo o entrevistado 1:

“Como é que será o processo de operações, de alta de serviços, de baixa de serviços, de upgrade, . . . a pessoa quer desistir, uma reclamação, um contrato de SLA, . . . como é que será tratado isso, . . . tecnologia nova traz mudança principalmente de processos também”.

No Projeto 2 da Operadora ‘A’, também foi enfatizado como riscos, os prazos de desenvolvimento de *software* para as integrações sistêmicas, de acordo com o entrevistado 3: *“gerenciar as atividades de TI envolve diretorias distintas e elas possuem objetivos distintos e tempos também distintos para implementações de projetos entre si, portanto é um risco muito grande para os prazos que eles têm”*. Posteriormente, o mesmo entrevistado 3 também mostrou sua preocupação com a qualidade da integração:

“Essas integrações são sistêmicas e requerem também um grau de desenvolvimento muito grande, . . . e por ser uma solução virtualizada para atender uma solução nova de tecnologia de ponta, ela também requer uma atenção muito grande e o risco é absurdo, considerando que estamos fazendo todo o desenvolvimento do zero”.

Esta última afirmação do entrevistado 3 encontra-se em concordância com a autora Desmond (2010), a qual também concluiu que dificuldades de integração de novos sistemas constituem-se em riscos nesta categoria de projetos.

No Projeto da Operadora ‘B’, esse risco não foi apontado.

4.1.5 Riscos na compatibilidade técnica entre *hardwares*

No projeto da Operadora ‘B’, a preocupação com a compatibilidade entre equipamentos de *hardware* de fornecedores distintos foi enxergada como um risco, visto que fibras ópticas de operadoras terceiras, conectadas aos equipamentos do fornecedor ‘W’, serão conectadas no backbone IP da Operadora ‘B’, porém esta utiliza equipamentos do fornecedor ‘Y’ e, na

afirmação do entrevistado 1, esse risco compromete partes do projeto se não houver mitigação por meio de testes de compatibilidade:

“No futuro, iremos migrar o tráfego do equipamento do fornecedor ‘W’ para o equipamento do fornecedor ‘Y’, mas num primeiro momento esses dois terão que operar em conjunto numa mesma fibra óptica, . . . então tem que fazer testes de compatibilidade, interconectar no laboratório o fornecedor ‘W’ junto com fornecedor ‘Y’. Esse é o tipo de compatibilidade que pode impactar o projeto”.

4.1.6 Riscos na compatibilidade técnica entre *Hardware* e *Software*

No Projeto 1 da Operadora ‘A’ a compatibilidade entre equipamentos de *hardware* e programas de *software* foi expressada pelo entrevistado 1 como um risco que pode provocar queda de serviços no *backbone* IP:

“Quando cai a rede e é necessário efetuar uma autenticação massiva de 100.000 usuários, por exemplo, eles irão se autenticar ao mesmo tempo. Isso gera um aumento de processamento nos equipamentos e que em determinado momento pode ocorrer um bug de software. Portanto, o hardware e o software estão muito relacionados, os dois devem ser considerados e não dá para olhar apenas um deles”.

No mesmo projeto, o entrevistado 2 relatou que *“se a compatibilidade entre hardware e o software não for total, o impacto seria em muitos usuários, pois não adiante possuir um hardware de excelente qualidade e um software defeituoso”.*

Ainda no Projeto 1 da Operadora ‘A’, testes de compatibilidade foram efetuados para mitigar os riscos, de acordo com o afirmado pelo entrevistado 1: *“por isto que é importante fazer um teste do hardware em si que você está verificando e também um teste funcional, que é um serviço fim a fim”.*

No Projeto 2 da Operadora ‘A’, esse risco também foi reportado pelo entrevistado 3: *“passamos e ainda temos uma série de problemas relacionados a incompatibilidade entre o hardware e demais integrações com outros softwares e o resultado disso é retrabalho”.*

Os riscos de compatibilidade entre *hardwares* (entrevistado 1 da Operadora ‘B’) e de compatibilidade entre *hardware* e *software* (entrevistados 1,2 e 3 da Operadora ‘A’) foram também apontados por Hillson (2009) como riscos técnicos presentes em *interfaces*.

4.1.7 Riscos no planejamento do projeto

No Projeto 1 da Operadora ‘A’, o cronograma foi primeiramente apontado como risco pelo entrevistado 2: *“eu considero que o mais importante dos riscos é o cronograma, o tempo de execução do projeto, que é uma coisa muito fácil de se perder, . . . porque é difícil executar no tempo planejado”*.

Já o entrevistado 1 do mesmo projeto, ponderou que:

“O período de implantação foi de 3 anos, . . . montamos equipes distintas, mas simultâneas e com várias frentes, enquanto um pessoal vai testando, aquele outro vai instalando em campo, . . . são as dificuldades de planejar tudo isso aí, tem que ter uma pessoa de cada área, . . . a data do laboratório tem que começar no dia 2 e ir até o dia 20; acabou o dia 20 já vamos pegar isso daqui e levar pra próxima fase e planejar aquilo ali, a parte de instalação e tudo, . . . é um ecossistema”.

Ainda no Projeto 1 da Operadora ‘A’, o tempo excessivo de execução de testes, além do que fora determinado no cronograma, também se constitui num risco, pois além de gerar custos, atrasa principalmente a implantação do projeto, de acordo com o entrevistado 1:

“Se planejar 1 ano de testes e ele durar 2, os recursos materiais e humanos (equipes) ficarão alocados por mais tempo e isso tem custo, alguém está pagando ... algumas licenças de software de testes duram em média 30 ou 60 dias, após isso tem que renová-las e isto também tem custo ... se você não faz isso, traz transtorno e paralisa tudo, você fica parado”.

No Projeto 2 da Operadora ‘A’, o cronograma também foi apontado pelo entrevistado 3 como um risco de projeto: *“enxergo o tempo de implementação versus o risco e temos que gerenciar agressivamente, . . . temos que assumir riscos para manter a velocidade na implementação”*.

Ainda no Projeto 2 da Operadora ‘A’, a etapa de *kickoff* também foi apontada como um risco pelo mesmo entrevistado 3:

“A primeira etapa que sempre precisa de mais atenção, na minha opinião, é o kickoff, onde todas as áreas devem ser envolvidas e colocado grau de necessidade e responsabilidade, . . . um kickoff mal planejado, mal executado traz consequências de desorganização estrutural para o projeto ao longo do seu tempo de vida útil”.

O *kickoff* também foi brevemente mencionado pelo entrevistado 2 no Projeto da Operadora ‘B’ como uma etapa do projeto que precisou de atenção quanto a gestão de riscos: *“também receberam atenção kickoff, compras, infraestrutura”.*

4.2 CATEGORIA ECONÔMICA DE RISCOS

No Projeto 2 da Operadora ‘A’, riscos de ordem econômica foram considerados baixos, na medida em que eram absorvidos pelo fornecedor, de acordo com o entrevistado 3:

“Do nosso ponto de vista, o ônus é mais de retrabalho mesmo, onde num primeiro momento não acarreta em custo econômico para a operadora, apenas em custo operacional, as atividades que estavam planejadas para acontecer em 3 semanas, aconteceram em 2 meses e o ônus do custo é 100% para o fornecedor e gerenciado por ele”.

No Projeto da Operadora ‘B’, o entrevistado 2 entendeu que o risco de reversibilidade dos bens para a União, dentro da categoria político-regulatória, também se constitui num risco econômico:

“De acordo com a Anatel, em algum momento, haverá a reversibilidade de bens para a União se no backbone IP desse projeto houver tráfego de longa distância de voz sobre seus equipamentos. O que a gente está trabalhando, é que não tenhamos tráfego de voz de longa distância de voz nesse backbone”.

Nesta categoria, também foram mencionados os riscos nos custos de contratos de suporte (OPEX - *Operational Expenditure* - despesas operacionais) de equipamentos antigos. Tais riscos estão detalhados na sequência desta dissertação.

4.2.1 Riscos no aumento dos custos nos contratos de suporte (OPEX)

A obsolescência e a depreciação de valor de equipamentos antigos trazem o inconveniente de se pagar por anos, os contratos de suporte técnico acordados entre a Operadora e o fornecedor dos referidos equipamentos. Portanto, para o entrevistado 2 do Projeto 1 da Operadora ‘A’, isto se constitui num risco econômico que encarece o custo operacional do *backbone* IP:

“A gente trocou toda a camada de agregação e a gente desativou o fornecedor anterior, . . . têm todos aqueles contratos de suporte e a gente estava pagando em paralelo contratos de suporte (OPEX) do fornecedor ‘M’ e ao mesmo tempo o contrato da implantação dos novos equipamentos do fornecedor ‘N’ e na conclusão do projeto, os contratos de suporte foram desativados”.

4.2.2 Riscos de violação de contratos de SLA

Os riscos de violação de contratos de SLA foram explanados pelos entrevistados nas 2 Operadoras, como consequência da gestão de riscos efetuada ao longo da implantação dos respectivos projetos. No Projeto 2 da Operadora ‘A’, o entrevistado 3 enfatizou a mitigação:

“Sobre o aspecto operacional, a gestão dos riscos está relacionada obviamente ao pós-implantação ou pós-venda; uma área operacional bem instruída sob todos os contextos do projeto, traz um melhor suporte à rede, uma melhor administração e por consequência um SLA muito alto em relação ao serviço para o cliente final”.

No Projeto da Operadora ‘B’, o entrevistado 1 afirmou:

“A gente pode impactar o SLA do cliente com a área de negócios se a rede não for ampliada em tempo, o que vai acontecer ... um gerente de vendas vai vender para um banco, não vai ter capacidade suficiente para atender e nisso a gente vai impactar”.

4.3 CATEGORIA DE RISCOS DE RECURSOS HUMANOS

Nesta categoria, tal como no referencial teórico, os entrevistados também apontaram os riscos que geram maior preocupação:

4.3.1 Riscos nos recursos humanos internos das operadoras

O risco de sobrecarga das equipes operacionais internas do Projeto 1 da Operadora ‘A’ foi evidenciado pelo entrevistado 1: *“você tem uma equipe operacional que já cuida de uma atividade hoje e vai estar delegando uma função a mais para ela”*.

Já no Projeto 2 da Operadora ‘A’, na visão do entrevistado 3, o risco está relacionado ao entendimento entre as equipes internas: *“na integração com o backbone IP, a gente tem uma dificuldade muito grande de colaboração de equipes entre as gerências de diretorias distintas”*. Também o mesmo entrevistado 3 afirmou que:

“O risco está na interconexão entre nossas áreas, . . . as pessoas têm competência para desenvolver o projeto, o que falta é comprometimento e sensibilidade dos gestores em trazer profissionais para dentro do projeto e deixar claro o contexto da responsabilidade, não para a área, mas sim para a empresa”.

No Projeto da Operadora ‘B’, a preocupação com as equipes internas também foi evidenciada pelo entrevistado 2:

“A equipe que está mapeando as fibras ópticas está consumindo muito tempo, além de que não estão sendo assertivos na correção do problema, . . . isso impacta nosso cronograma, na gestão orçamentária e também precisa de mais gente para fazer as mesmas coisas”.

Além das afirmações do entrevistado 1, a inclusão de atividades adicionais para equipes pequenas provoca sobrecarga de atividades, de acordo com o discurso do entrevistado 2:

“Os riscos da nossa equipe são as nossas atividades que tem que seguir em paralelo, o pessoal de fibra óptica que está no projeto é o mesmo que recupera as fibras da rede viva e essa competição entre atividades acaba gerando algum tipo de risco”.

Para mitigar o risco das equipes, o entrevistado 1 sugeriu o envolvimento de equipes terceiras para recuperar as fibras ópticas ainda sem tráfego, visando aliviar o trabalho das equipes internas que priorizam as fibras da rede viva, as quais já possuem tráfego de dados: *“pra mitigar isso a ideia é tentar envolver mais equipes de terceiros, . . . pra não competir com a operação do dia a dia”*.

4.3.2 Riscos nos recursos humanos de equipes de terceiros

Os riscos referentes a equipes de terceiros também foram citados pelos entrevistados. A principal preocupação foi com o *know-how* dos fornecedores em desempenhar tarefas críticas que nunca haviam desempenhado antes, como ocorreu no Projeto 1 da Operadora ‘A’, de acordo com o entrevistado 2: *“acho que o risco era alto por parte do fornecedor porque não os conhecíamos nesse trabalho, então não tínhamos certeza da capacidade do time deles para fazer. Esses serviços são muito sensíveis, estávamos inseguros se eles iam dar conta”*.

Adicionalmente no Projeto 2 da Operadora ‘A’, o *know-how* e a capacidade de entrega das atividades nos prazos pré-estabelecidos também constituíram riscos, de acordo com as afirmações do entrevistado 3:

“O fornecedor é bastante desorganizado, . . . com uma equipe muito enxuta, pequena, . . . assim a implementação se torna lenta, morosa e acoplada a uma série de erros consecutivos, onde ele é altamente impactado pelo volume de trabalho. Isso provoca erros e retrabalho e, consequentemente, atrasa o projeto”.

No Projeto da Operadora ‘B’ a falta de *know-how* dos fornecedores foi também um risco apontado, nas palavras do entrevistado 2: *“os resultados ainda não estão tão satisfatórios, . . . exatamente pela imaturidade da equipe do fornecedor ‘X’ em construir a transmissão óptica e do fornecedor ‘Y’ em construir a parte IP do backbone”*.

Nesse mesmo Projeto da Operadora ‘B’, a preocupação com a contratação de empresas terceiras para adequar os *sites* de equipamentos também se mostrou evidente pelo entrevistado 1: *“do meu ponto de vista, entendo que a maior atenção deve ser dada na contratação para adequar os sites de equipamentos e precisamos garantir que os contratos saiam com os prazos que a gente precisa”*. Também, quanto às fibras ópticas de terceiros que não estão em bom estado, relatou o entrevistado 1: *“quando se percebe que a fibra não está legal, você depende dos terceiros para liberá-la e isto é bastante complicado”*.

As afirmações dos entrevistados nas 2 Operadoras, referentes a recursos humanos internos e de terceiros estão em concordância com Hillson (2009) onde este afirma que projetos são executados por pessoas, incluindo membros do time de projeto, fornecedores e subcontratadas e esses indivíduos são imprevisíveis, além de introduzirem incertezas nos projetos do quais participam.

4.4 CATEGORIA POLÍTICO-REGULATÓRIA DE RISCOS

No que diz respeito à categoria político-regulatória de riscos, os entrevistados de ambas as operadoras também relataram a sua existência. No Projeto 1 da Operadora ‘A’, o risco de ordem político-regulatória apontado por exigência da ANATEL (Portaria n. 152. 2014) é a utilização da arquitetura de rede de *dual stack* onde há convivência paralela de endereços IP nas versões 4 e 6 (IPv4 e IPv6), por meio da afirmação do entrevistado 1 e reforçada também pelo entrevistado 2: *“pela ANATEL, só é permitido lançar um produto novo, um equipamento novo, se você suportar uma solução de dual stack composto por Ipv4 e Ipv6”*.

No Projeto 2 da mesma Operadora ‘A’, uma exigência da ANATEL é a implantação de um recurso técnico denominado de RAN *sharing* (ANATEL, 2015), o qual consiste no compartilhamento dos meios de acesso e core do *backbone* IP, a partir da afirmação do entrevistado 3: *“conseguimos aumentar o raio de alcance e a qualidade das conexões dentro da empresa, seja na rede da Operadora ‘A’, seja na rede das outras operadoras”*.

No Projeto da Operadora ‘B’, o principal risco apontado na categoria político-regulatória é a possibilidade de reversibilidade dos bens da infraestrutura de telefonia fixa para a União (Estado Brasileiro) ao término do período da concessão de prestação de serviços pela Operadora (Pereira Neto, Adami, & de Carvalho, 2016; Sundfeld & Câmara 2016), de acordo com o entrevistado 1:

“Se a operadora perder a licença, tem que devolver a infraestrutura, . . . se a operadora cursar tráfego de voz por esse backbone, todo o nosso investimento se tornará bem reversível. Então, considero que esse assunto é estratégico, que influencia os resultados da operadora”.

Adicionalmente, nas palavras do entrevistado 2:

“Houve um caso no projeto em que uma parte óptica do backbone IP não pôde ter suas fibras substituídas e tivemos que montar uma rede paralela e em virtude disso, não obtivemos

redução de custo operacional nesse trecho da rede, já que este projeto consiste na redução de custos operacionais e do Megabit trafegado em relação às redes legadas atuais da operadora”.

4.5 OUTRAS CATEGORIAS DE RISCOS ENCONTRADAS APÓS A PESQUISA

Como resultado da pesquisa, duas novas categorias de riscos foram encontradas, sendo uma de caráter jurídico-legal e outra, de caráter logístico.

4.5.1 Categoria jurídico-legal de riscos

Nos Projetos 1 e 2 da Operadora ‘A’, um risco de ordem jurídico-legal apontado foi a Interceptação Judicial (Lei 9.296/96), onde se faz necessário o registro do endereço IP de um usuário investigado pela polícia, segundo as palavras do entrevistado 1:

“Se um usuário estiver cometendo uma infração, alguma ilegalidade, a operadora tem que passar para a polícia quem é esse usuário ... se não, operadora ainda corre risco de levar uma multa, além de prejuízo à sua imagem”.

O mesmo entrevistado diz que *“se não mitigar esse risco, não se faz um piloto do projeto, não instala na planta e ele não sai do papel”.*

No Projeto da Operadora ‘B’, do ponto de vista jurídico-legal, os riscos são as autorizações solicitadas junto a órgãos públicos como prefeituras municipais, governo estadual, DER (Departamento de Estradas de Rodagem) e concessionárias de rodovias e ferrovias para a passagem de fibras ópticas, de acordo com o discurso do entrevistado 1: *“na maior parte do projeto precisamos de lançamentos novos de fibras ópticas e quase 100% do projeto precisou de autorização”.*

4.5.2 Categoria logística de riscos

Riscos referentes a logística e transporte foram mencionados no Projeto 1 da Operadora ‘A’, onde foi necessário a contratação de guindaste para içamento externo de equipamentos em prédios verticais da operadora, tendo por consequência custos adicionais ao projeto: *“foi bastante desafiador, principalmente porque envolvia o içamento do equipamento, se for*

esquecido de cotar o guindaste para essa subida, vai custar caro”. No Projeto 2 da Operadora ‘A’, não foram mencionados riscos logísticos e no Projeto da Operadora ‘B’, apenas a necessidade de prever este risco foi mencionada.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Analisando os dados coletados, constata-se que cada categoria de riscos (técnica, econômica, recursos humanos e político-regulatória) presente no referencial teórico foi citada pelos entrevistados das Operadoras ‘A’ e ‘B’, mas não necessariamente todos os riscos pertencentes a estas categorias coincidiram com aqueles descritos em teoria. Da mesma forma, os riscos que foram mencionados pelos entrevistados apresentaram também algumas particularidades quando comparados a seus pares já mencionados no referencial teórico. Acrescenta-se também que novas categorias e seus riscos relacionados constituíram-se também em novos achados.

Da categoria técnica de riscos, a segurança lógica foi citada, destacando a vulnerabilidade dos usuários em consequência da adoção do protocolo IP versão 6 (IPv6), apesar de que, para Bou-Harb *et al.* (2014), a vulnerabilidade foi mencionada como uma deficiência que pode ser explorada por qualquer ‘*cyber attack*’ (ataque cibernético).

A infraestrutura física foi citada nos 3 projetos das 2 Operadoras, mas com um entendimento um pouco distinto por parte dos entrevistados da Operadora ‘A’ quando comparado às afirmações de Heegaard e Trivedi (2009), Cholda *et al.* (2014) e Zhang e Bao (2009), onde os respectivos entrevistados agruparam os riscos de eficiência energética (Wang *et al.*, 2013 & Lang *et al.*; 2011) junto a outros itens de infraestrutura (redundância de equipamentos e disponibilidade de espaço) e posteriormente, denominaram todo o conjunto como infraestrutura física. Já na Operadora ‘B’, o item de risco ‘fibra óptica’ também foi incluído como parte da infraestrutura física, porém sem menções no referencial teórico.

Quanto ao risco de planejamento, os entrevistados das 2 Operadoras expressaram um entendimento distinto em relação a Yang e Kuipers (2014), Mell e Grance (2011) e Jaumard e Hoang (2013), pois na interpretação deles, o planejamento do *backbone* IP está mais relacionado a itens como cronograma e *kickoff* do que ao planejamento técnico do projeto em si. Além disso, no Projeto 1 da Operadora ‘A’, também foi apontado como risco o tempo de duração excessivo dos testes, o qual aumenta custos e, principalmente, impacta nos prazos de implantação do projeto.

A categoria técnica referente a falhas gerais, roteamento e reconfiguração automática dos equipamentos do *backbone* IP foi sinalizada pelos entrevistados não como uma categoria, mas como um risco dentro de outro risco, o da troca de tecnologia. Sendo assim, é possível afirmar do ponto de vista dos entrevistados, que existe coerência técnica em fatores de riscos, face às citações de protocolos de roteamento, alinhando-se assim com as posições dos autores Gill, *et al.* (2011), Vasseur, *et al.* (2004) e Cicic *et al.* (2009). Quanto à última categoria, a de gerenciamento de falhas técnicas do *backbone* IP, esta foi apenas mencionada no Projeto da Operadora ‘B’ e mais visualizada como um procedimento operacional, do que como uma categoria em si, de acordo com o entrevistado 1 e em alinhamento com Vasseur *et al.* (2004): “o técnico tem que ir remotamente lá na estação, passa lá o OTDR [Optical Time-Domain Reflectometer] e vê, a partir da estação, a distância onde ocorreu o rompimento, . . . o próprio equipamento envia o ponto de rompimento da fibra remotamente”.

A categoria técnica de riscos trouxe novos achados que não foram mencionados no referencial teórico. Desses achados, a troca de tecnologia dos elementos de rede, as integrações sistêmicas e as compatibilidades entre *hardwares* e entre *hardware* e *software* mostraram-se, por parte dos entrevistados, como importantes riscos técnicos a serem gerenciados e mitigados, face a seus impactos sobre os serviços dos clientes e também sobre os prazos de implantação decorrentes de retrabalho.

Na categoria econômica de riscos, os entrevistados também mencionaram novos riscos como, por exemplo, os custos de contratos de suporte (OPEX) de equipamentos antigos. Não foi mencionado o risco referente ao conjunto de ativos físicos pertencentes ao *backbone* IP, denominado de ‘*Value-at-Risk*’, mencionado por Cholda *et al.*, (2014) e Linsmeier e Pearson (2000), talvez por falta de visão executiva, já que os entrevistados têm seus perfis profissionais voltados apenas à área técnica. Quanto ao risco de violação dos contratos de SLA com os clientes, percebeu-se pelos entrevistados que esse risco foi apontado mais por uma questão de impactos no prazo de implantação e por recursos humanos que operam o *backbone* IP do que pelos próprios riscos pertencentes à categoria econômica, de acordo com os autores Xia *et al.* (2011), Dikbiyik *et al.* (2015), Papagianaki (2003); Iannaccone *et. al* (2002) e Zhang e Bao (2009). Ainda na categoria econômica, o entrevistado 2 do Projeto da Operadora ‘B’ entendeu que, apesar de ser um risco regulatório, a reversibilidade dos bens de infraestrutura de rede para a União (Pereira *et al.*, 2016; Sundfeld & Câmara, 2016) por onde trafega o serviço de voz, constitui-se também num risco econômico devido à não-redução de custos operacionais da rede e também da não-redução do valor do *Megabit* trafegado, visto que é mais custoso para a operadora construir um trecho novo de rede adicional em paralelo com o trecho sujeito à

reversão, do que aproveitar este último trecho que, dependendo do caso, constitui-se em uma melhor solução técnica para o projeto.

Na abordagem da categoria de riscos de recursos humanos (Alimi *et al.*, 2008; Cholda *et al.*, 2012), os entrevistados das duas operadoras souberam diferenciar os riscos existentes nas suas equipes internas e também nas equipes de terceiros, sendo que nestas últimas, a justificativa principal foi o risco oferecido quanto ao *know-how* do fornecedores em saber implantar projetos de grande complexidade técnica sem ter um histórico anterior de sucesso e também quanto às suas capacidades de executar e de entregar os serviços de infraestrutura (caso da Operadora ‘B’) nos prazos definidos pela equipe dos projetos. Retornando às equipes internas, a sobrecarga de trabalho com a adição de atividades paralelas de projeto junto às equipes operacionais e os relacionamentos entre distintas áreas durante a implantação dos projetos constituíram-se nos maiores riscos.

Na categoria político-regulatória, a preocupação com o risco de reversibilidade dos bens da operadora para a União, referente à infraestrutura física de redes e equipamentos que comportam o serviço de voz, foi apontado pelo entrevistado 1 da Operadora ‘B’, mantendo-se dessa forma em alinhamento com os autores Pereira *et al.* (2016) e Sundfeld e Câmara (2016). Esta preocupação se justifica devido à natureza técnica do projeto, no qual a manutenção de sua infraestrutura é fundamental para o seu sucesso. Quanto à Operadora ‘A’, a preocupação quanto aos riscos político-regulatórios se traduziu mais em relação às exigências da ANATEL, a qual impõe readequações técnicas para prestação dos serviços de dados (Portaria n. 152. 2014) e também o compartilhamento de recursos de rede IP com outras operadoras de telecomunicações (ANATEL, 2015). O fato que surpreende quanto à categoria político-regulatória é que ela se relaciona apenas com as categorias técnica e econômica de riscos. Não houve relação direta com nenhum fator de impacto ligado a resultados estratégicos e operacionais, ou seja, não foi constatado uma relação de aderência direta entre a categoria político-regulatória e os resultados estratégicos e operacionais das Operadoras de Telecomunicações ‘A’ e ‘B’ estudadas.

Uma nova categoria de riscos encontrada na pesquisa foi a jurídico-legal, onde fez-se necessário cumprir lei ou solicitar autorizações para o andamento dos projetos. No caso da Operadora ‘A’, o Projeto 1 ficou sujeito a punição por multa e até a não ser implantado, caso os recursos técnicos de Interceptação Judicial de endereços IP, em conformidade com a Lei 9.296/96, não fossem contemplados em conjunto. Ressalta-se que, na Operadora ‘A’, questões jurídico-legais são tratadas separadamente das questões político-regulatórias. Questões jurídico-legais surgem a partir de solicitações de Órgãos Públicos (Polícias e Ministério Público) e questões político-regulatórias são instituídas pela ANATEL. Já na Operadora ‘B’, o

projeto esteve sujeito a um constante risco de atrasos de implantação de sua infraestrutura de fibra óptica, devido a autorizações de Órgãos Públicos e concessionárias particulares de prestação de serviços.

4.6.1 Influência das categorias de riscos nos resultados estratégicos e operacionais das operadoras de telecomunicações

Com base nas análises, foi possível chegar a um mapa conceitual que explica as relações entre as categorias de riscos estudadas e seus consequentes impactos nos resultados das operadoras de telecomunicações. A Figura 36 expõe os resultados encontrados:

A partir do mapa conceitual, os números exibidos ao lado de cada rótulo de ‘*code*’ (risco, categorias de riscos, impactos e resultados) representam a quantidade de ocorrências citadas pelos entrevistados, de acordo com suas significâncias dentro de cada projeto. Uma tendência nas ocorrências determina um padrão de comportamento, sendo também importante ressaltar que uma ausência de ocorrências também se constitui num padrão (Silva, Guevara, Gonzalez, & Oliveira, 2018). Nota-se que as respostas foram dadas de acordo com o estímulo promovido pelas perguntas, fundamentando assim o conteúdo exibido pelo mapa conceitual. Assim, as respostas deveriam conter as categorias buscadas, o que justifica a presença de tais ocorrências exibidas. Portanto, ausências remetem à fuga de respostas ao estímulo das perguntas ou à falta de comportamento, (Silva *et. al*, 2018).

Ainda, pelo mapa conceitual nota-se que pela quantidade de conexões, a categoria técnica de riscos é a que influencia o maior número de impactos que se refletirão nos resultados estratégicos e operacionais das operadoras de telecomunicações. Foram encontrados um total de 7 Impactos.

Quanto aos resultados estratégicos, a influência desta categoria provoca impactos na redução de receita e lucro, em consequência de paralisação das vendas, no aumento dos índices de *churn* e na imagem da empresa. Já nos resultados operacionais, a influência no custo operacional do *backbone* IP, na qualidade percebida pelo cliente e no impacto nos prazos de implantação. É de conhecimento teórico que a categoria técnica de riscos impacta diretamente em contratos de SLA (Papagianaki, 2003; Xia *et al.*, 2011). Porém, neste trabalho, os fatores mais impactantes em SLA mencionados pelos entrevistados foram os riscos referentes a prazos de implantação e os recursos humanos que operam o *backbone*. Portanto, em virtude desta particularidade, não está apontada no mapa conceitual a conexão entre a categoria técnica de riscos e os impactos nos contratos de SLA do cliente.

Como pôde ser percebido nos discursos dos entrevistados e nas documentações analisadas; na categoria técnica de riscos, as integrações sistêmicas e a infraestrutura foram os riscos mais relevantes no conjunto dos projetos de cada operadora. Sem desprezar os demais riscos, as integrações sistêmicas e a infraestrutura determinaram assim um padrão de comportamento predominante na categoria técnica de riscos.

A representação gráfica da categoria técnica de riscos encontra-se nas Figuras 37 e 38, onde a 37 expõe a quantidade de ocorrências de riscos citadas por Operadora e, a 38, as ocorrências percentuais dos riscos, também por Operadora.

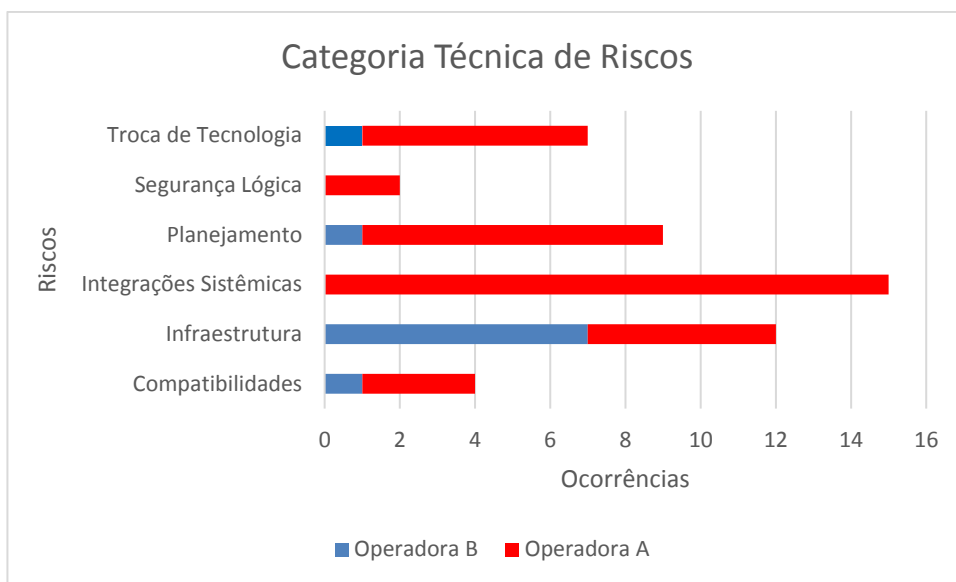


Figura 37: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco técnico por Operadora.
Fonte: autor (2018)

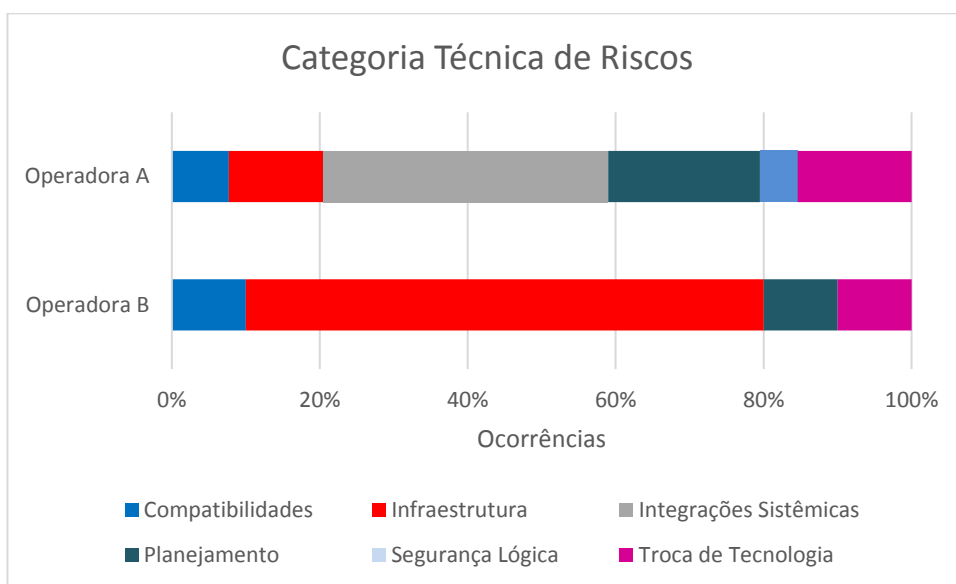


Figura 38: Importância de cada risco técnico mencionado por Operadora.
Fonte: autor (2018)

Quanto à categoria econômica de riscos, seus impactos apontados corresponderam ao custo operacional do *backbone* e aos prazos de implantação, ambos relacionados a resultados operacionais. Importante destacar também nesse trabalho que no Projeto 2 da Operadora ‘A’, esta última conseguiu negociar com o fornecedor para que os ônus dos custos operacionais decorrentes de atrasos no projeto fossem absorvidos por ele próprio.

A representação gráfica da categoria econômica de riscos encontra-se na Figura 39, a qual contém a distribuição das citações de ocorrências de riscos por Operadora:

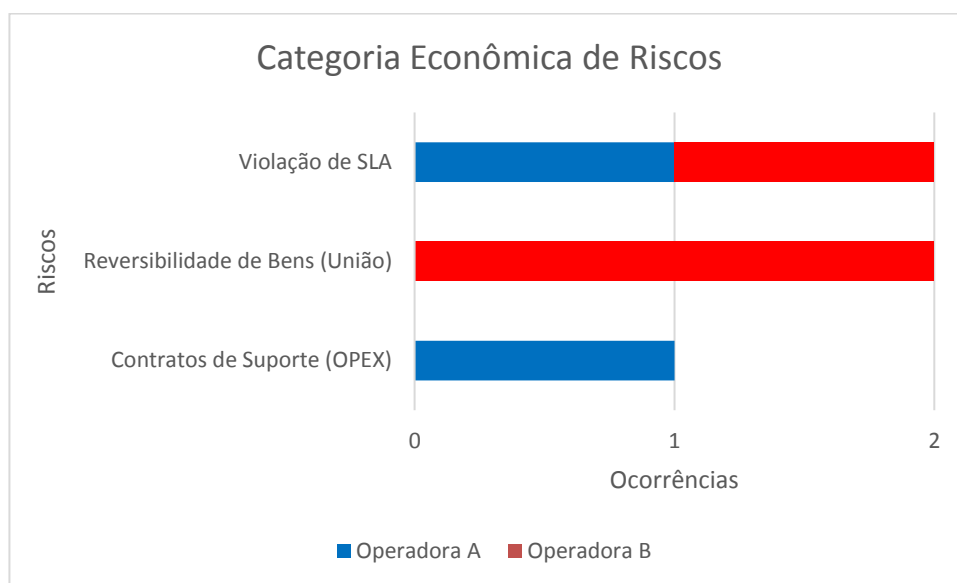


Figura 39: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco econômico por Operadora.
Fonte: autor (2018)

A categoria de riscos de recursos humanos impactou nos prazos de implantação e no cumprimento dos contratos de SLA, ambos ligados a resultados operacionais. De fato, quando estão envolvidas no projeto equipes internas sobrecarregadas de trabalho e equipes externas fornecedoras de serviços, além do *know-how* que elas devem possuir, esta categoria pode influir significativamente na condução e no resultado final dos projetos estudados.

A representação gráfica da categoria de riscos de recursos humanos encontra-se na Figura 40, a qual contém a distribuição das citações de ocorrências de recursos humanos internos e recursos humanos de terceiros por Operadora:

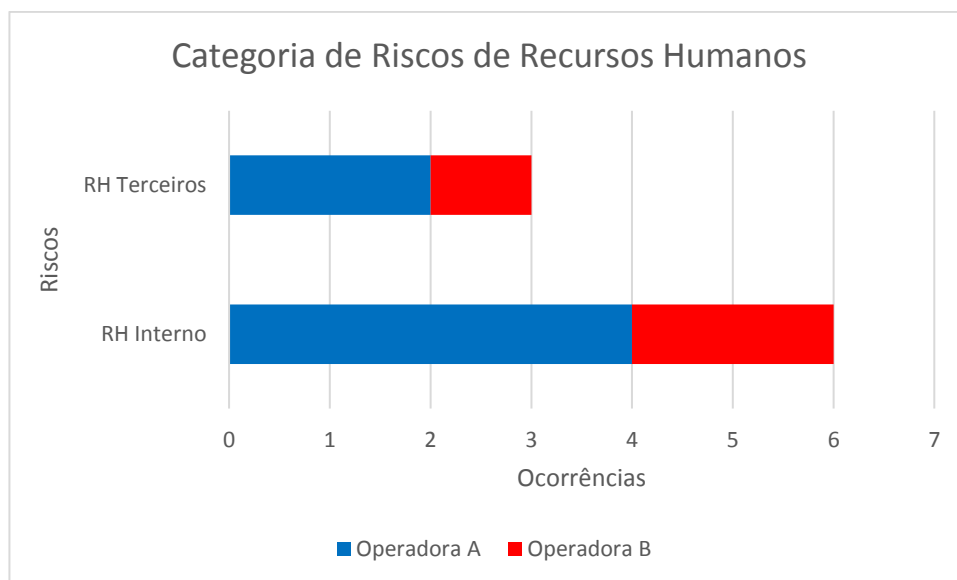


Figura 40: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco de recursos humanos por Operadora.
Fonte: autor (2018)

Um caso onde uma categoria conecta-se a outras é a político-regulatória onde ela influencia as categorias técnica e econômica, uma vez que muitas exigências da ANATEL possuem caráter técnico e, no caso da reversibilidade dos bens ao término dos contratos de concessão dos serviços de voz, a operadora tende a se deparar com prováveis perdas financeiras, mas que no momento a dimensão dessas perdas encontram-se fora do alcance dos entrevistados. O fato que surpreende quanto à categoria político-regulatória é que ela se relaciona diretamente apenas com as categorias técnica e econômica de riscos, porém não se relacionou diretamente com nenhum fator de impacto ligado a resultados estratégicos e operacionais, ou seja, não foi constatado nesse trabalho uma relação de aderência direta entre a categoria político-regulatória e os resultados estratégicos e operacionais das Operadoras de Telecomunicações ‘A’ e ‘B’ estudadas.

A representação gráfica da categoria político-regulatória de riscos encontra-se na Figura 41, a qual contém a distribuição das citações de ocorrências de riscos por Operadora:

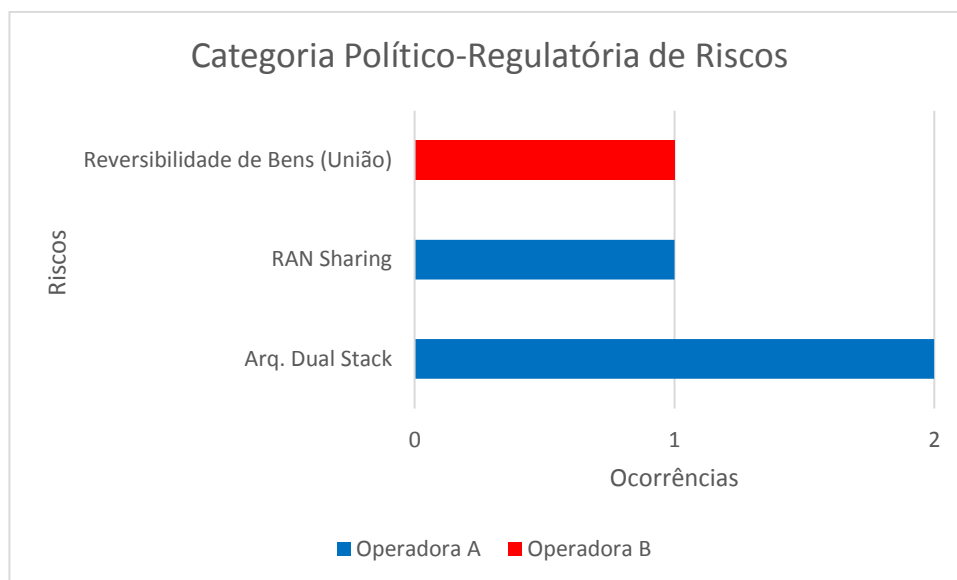


Figura 41: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco político-regulatório por Operadora.
 Fonte: autor (2018)

Outro caso de conexão de uma categoria com outra é a categoria jurídico-legal que, além de impactar nos prazos de implantação (item relacionado a resultado operacional) influencia a categoria técnica no sentido de obrigar a Operadora a implementar um sistema de interceptação judicial.

A representação gráfica da categoria jurídico-legal de riscos encontra-se na Figura 42, a qual contém a distribuição das citações de ocorrências de riscos por Operadora (nesse caso, apenas na Operadora 'A'):

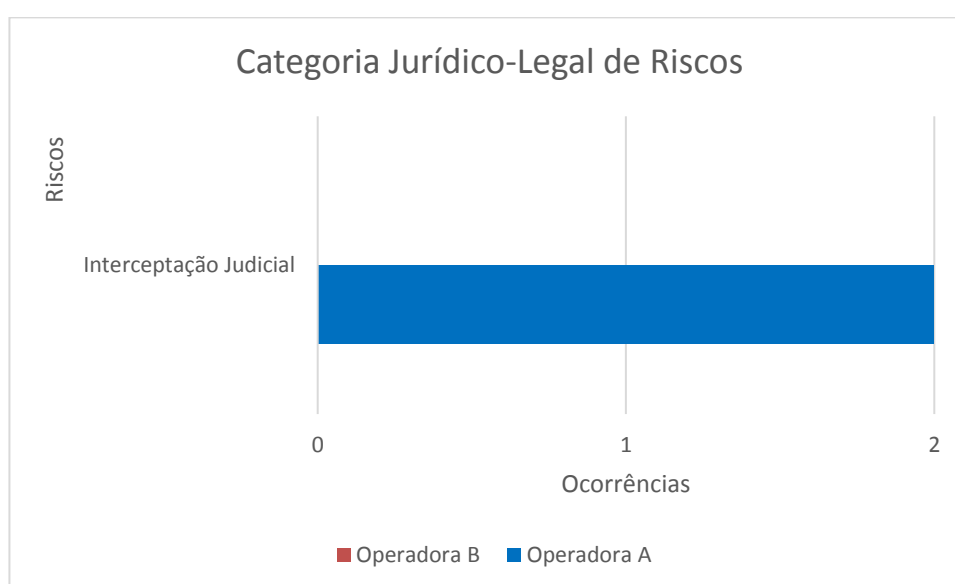


Figura 42: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco jurídico-legal por Operadora.
 Fonte: autor (2018)

A categoria logística de riscos, como exibida no mapa, impactou pouco nos projetos da 2 Operadoras, onde ela apenas se relaciona com os prazos de implantação. Portanto, ela pode influenciar um resultado operacional. A representação gráfica da categoria logística de riscos encontra-se na Figura 43, a qual contém a distribuição das citações de ocorrências de riscos por Operadora (nesse caso também, apenas na Operadora ‘A’):

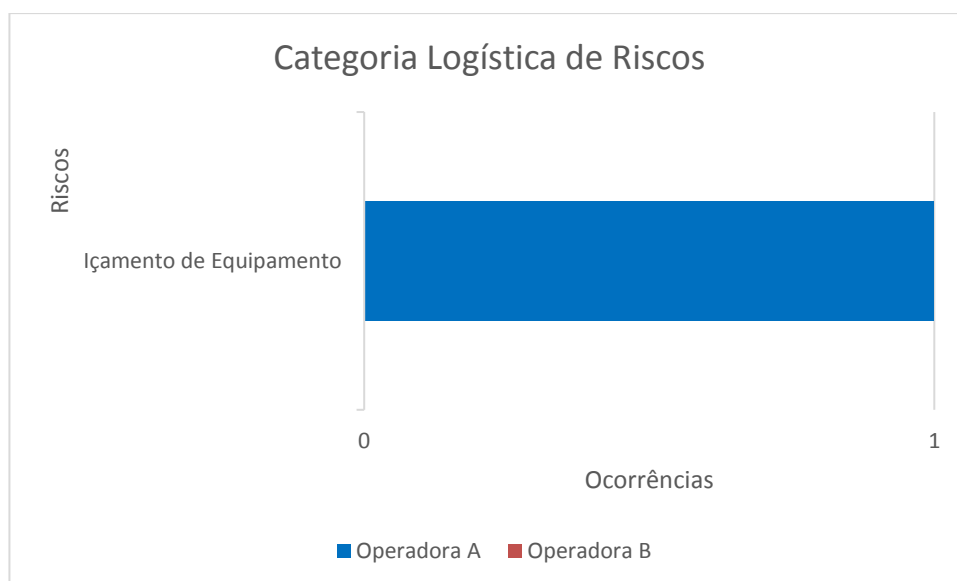


Figura 43: Quantidade de ocorrências citadas de cada risco logístico por Operadora.

Fonte: autor (2018)

Na tabela da Figura 44, encontram-se todos os impactos resultantes das categorias de riscos apontadas pela pesquisa. É importante destacar, que cada impacto também pode ser influenciado diretamente por um risco ou ainda por outro fator de impacto. Repara-se também que a categoria político-regulatória não se encontra nesta tabela:

Categorias de Riscos e outros Fatores de Impacto	Descrição dos Impactos Resultantes
Categoria técnica de riscos e categoria econômica de riscos	Impacto em custo operacional do <i>backbone</i> IP
Paralisação das vendas, em decorrência da categoria técnica de riscos e do impacto nos prazos de implantação	Impacto em receita e lucro
Categoria técnica de riscos	Impacto na qualidade percebida pelo cliente
Categoria técnica de riscos	Impacto em <i>churn</i>
Categoria de riscos de recursos humanos e impacto nos prazos de implantação	Impacto em contratos de SLA
Categoria técnica de riscos	Impacto na imagem da empresa
Categoria técnica de riscos, categoria econômica de riscos, categoria logística de riscos, categoria de riscos de recursos humanos, categoria jurídico-legal de riscos, tempos excessivos de testes	Impacto nos prazos de implantação

Figura 44: Descrição dos impactos resultantes das categorias de risco e de outros fatores.

Fonte: autor (2018)

A tabela da Figura 45 relaciona os impactos resultantes que afetam os resultados estratégicos e operacionais das Operadoras de Telecomunicações ‘A’ e ‘B’ estudadas.

Descrição dos Impactos Resultantes	Natureza dos Resultados das Operadoras de Telecomunicações
Impacto em custo operacional do <i>backbone</i> IP	Resultado operacional
Impacto em receita e lucro	Resultado estratégico
Impacto na qualidade percebida pelo cliente	Resultado operacional
Impacto em <i>churn</i>	Resultado estratégico
Impacto em contratos de SLA	Resultado operacional
Impacto na imagem da empresa	Resultado estratégico
Impacto nos prazos de implantação	Resultado operacional

Figura 45: Afetação nos resultados das Operadoras de Telecomunicações a partir dos impactos resultantes.

Fonte: autor (2018)

Finalizando as análises, a Figura 28 (item 3.2.2) (figura de relacionamento riscos → resultados, construída com base no referencial teórico) assume outra forma, expandindo-se e representando a situação dos projetos após as entrevistas com os profissionais das Operadoras ‘A’ e ‘B’, de acordo com a Figura 46:

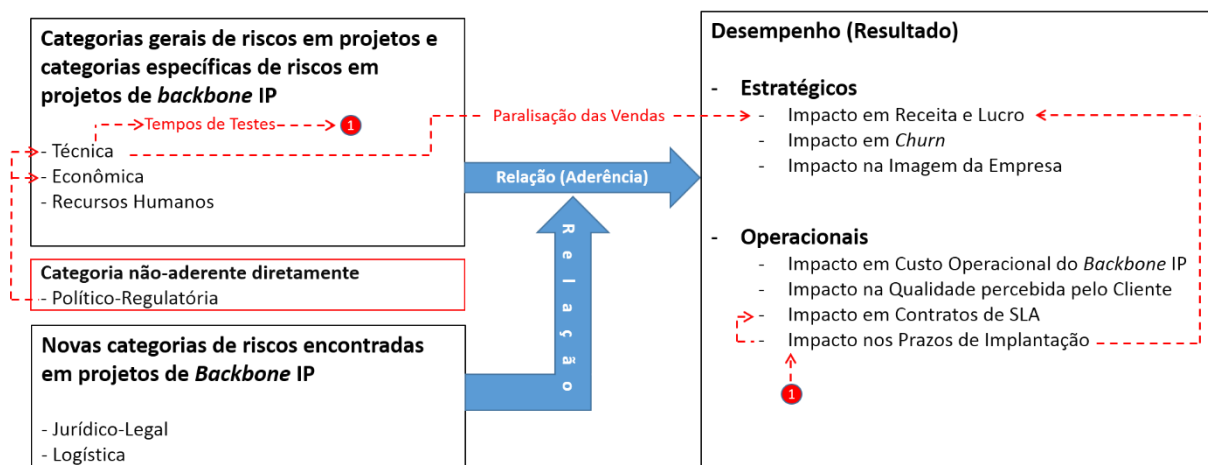


Figura 46: Modelo de relacionamento (aderência) expandida das categorias de risco em projetos de *backbone* IP junto aos resultados estratégicos e operacionais das Operadoras de Telecomunicações.

Fonte: autor (2018)

Nota-se pela Figura 46 expandida, que as novas categorias de riscos encontradas na pesquisa complementam as categorias já existentes no referencial teórico, excetuando-se a categoria político-regulatória de riscos. Esta última como já mencionado, relaciona-se diretamente apenas com as categorias técnica e econômica de riscos. Na respectiva Figura 46, também foi destacado o evento de paralisação das vendas, proveniente da categoria técnica de riscos, evento tal que impacta diretamente em receita e lucro das operadoras, caracterizados como resultado estratégico. Complementando a categoria técnica, os tempos excessivos de testes também indicam que há impactos nos prazos de implantação. Adicionalmente, em consequência da relação exposta no mapa conceitual, o impacto estratégico em receita e lucro é influenciado também pelo impacto nos prazos de implantação, além de que este último, também influencia em outro impacto operacional, no caso, o impacto em contratos de SLA.

4.6.2 Análise das proposições

No resgate às proposições de 1 a 8, com base nos resultados obtidos com a pesquisa, nota-se que elas podem ser verdadeiras e falsas, em função das particularidades de cada projeto estudado nas 2 Operadoras de Telecomunicações:

Proposição 1: Riscos técnicos influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 2: Riscos técnicos influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP

Para a categoria técnica de riscos pode-se afirmar que as proposições 1 e 2 são verdadeiras, uma vez que elas provam a influência dessa categoria nos desempenhos (resultados) estratégicos e operacionais. Para os resultados estratégicos, a proposição 1 confirmou a influência da categoria técnica nos impactos em receita e lucro, nos indicadores de *churn* e na imagem da empresa. Já para os resultados operacionais, a proposição 2 confirmou a influência da categoria técnica nos impactos de custo operacional do *backbone* IP, na qualidade percebida pelo cliente e nos prazos de implantação.

Proposição 3: Riscos econômicos influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 4: Riscos econômicos influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP.

Para a categoria econômica de riscos pode-se afirmar que a proposição 3 é falsa, uma vez que não houve influência em nenhum impacto associado a um resultado estratégico. Por outro lado, pode-se afirmar que a proposição 4 é verdadeira, pois foram descobertos impactos em custo operacional do *backbone* e nos prazos de implantação, ambos associados a resultados operacionais.

Proposição 5: Riscos de recursos humanos influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 6: Riscos de recursos humanos influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP.

Para a categoria de riscos de recursos humanos pode-se afirmar que a proposição 5 é falsa, pois não houve influência em nenhum impacto associado a um resultado estratégico. Por outro lado, pode-se afirmar que a proposição 6 é verdadeira, visto que foi descoberto um impacto nos contratos de SLA, associado a resultados operacionais.

Proposição 7: Riscos político-regulatórios influenciam o desempenho (resultado) estratégico dos projetos de *backbone* IP.

Proposição 8: Riscos político-regulatórios influenciam o desempenho (resultado) operacional dos projetos de *backbone* IP.

Na categoria político-regulatória de riscos, pode-se afirmar que as duas proposições foram consideradas falsas, visto que após a análise dos resultados, elas não impactaram diretamente em nenhum resultado estratégico ou operacional.

O Quadro da Figura 47 resume o resultado da análise das proposições após a pesquisa:

Categoria de Riscos	Proposição	Resultado	Estado da Proposição
Técnica	1	Estratégico	Comprovada
	2	Operacional	Comprovada
Econômica	3	Estratégico	Não-comprovada
	4	Operacional	Comprovada
Recursos Humanos	5	Estratégico	Não-comprovada
	6	Operacional	Comprovada
Político-regulatória	7	Estratégico	Não-comprovada
	8	Operacional	Não-comprovada

Figura 47: Resultado da análise das proposições.

Fonte: autor (2018)

Não foram elaboradas proposições para as categorias jurídico-legal e logística de riscos, visto que as mesmas não constavam no referencial teórico e fizeram parte dos achados da pesquisa. Porém, caso fossem elaboradas tais proposições para as duas categorias, elas só atenderiam a resultados operacionais, de acordo com o mapa conceitual.

4.6.3 Aderência ao Modelo Multidimensional de Sucesso em Projetos de Shenhar *et al.* (2001)

Para a verificação da aderência ao Modelo de Sucesso Multidimensional de Projetos foram considerados os 7 Impactos resultantes do estudo dos 3 projetos em conjunto (Figura 48). Logo, por não fazer parte do escopo desta dissertação, não foi avaliada a aderência individual de cada projeto isolado junto ao modelo multidimensional.

Dimensões	Aderência dos 7 Impactos ao Modelo Multidimensional
Eficiência	Prazos de Implantação e Custo Operacional do <i>Backbone IP</i>
Impacto no cliente	Qualidade percebida pelo cliente e SLA
Resultado dos Negócios	Receita e Lucro, <i>Churn</i> e Imagem da Empresa
Preparação para o futuro	Não aplicável

Figura 48: Aderência dos 7 impactos ao Modelo Multidimensional de Sucesso em Projetos de Shenhar *et al.* (2001).

Fonte: autor (2018)

Representando de forma gráfica, na Figura 49:

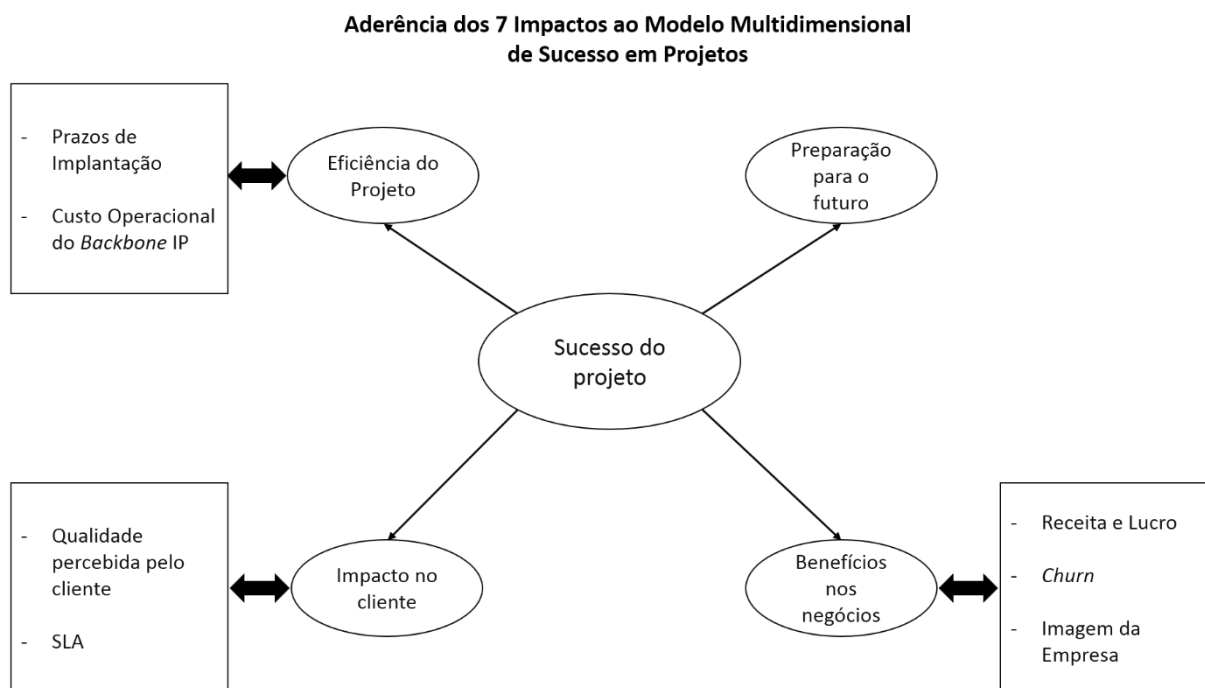


Figura 49: Aderência dos 7 impactos ao Modelo Multidimensional de Sucesso em Projetos de Shenhar *et al.* (2001).

Fonte: autor (2018)

Percebe-se pelas Figuras 48 e 49, que a dimensão de ‘Preparação para o Futuro’ não esteve associada a nenhum dos 7 Impactos. Essa dimensão só seria preenchida caso fosse efetuada uma avaliação individual do sucesso de cada projeto, separadamente.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho revelou os impactos produzidos a partir de categorias de riscos presentes em projetos de *backbone* IP, relacionando-os a resultados estratégicos e operacionais de duas empresas operadoras de telecomunicações, após pesquisa com profissionais especialistas em tecnologias de redes IP. Os dados coletados após as entrevistas levaram à criação de um mapa conceitual onde riscos, categorias de riscos e seus respectivos impactos nos resultados estratégicos e operacionais foram relacionados na Figura 36 (item 4.6.1).

O objetivo principal deste trabalho foi o de analisar a influência de categorias de riscos nos resultados estratégicos e operacionais de projetos de *backbone* IP e adicionalmente abriu possibilidades para avaliar ações de mitigação. Posteriormente à transcrição das entrevistas e à análise qualitativa por meio do *software* de suporte Atlas ti versão 7, o mapa conceitual elaborado revelou que os riscos e suas categorias poderiam levar a 7 Impactos junto aos resultados das duas operadoras, caso não fossem eliminados ou mitigados durante as etapas de planejamento e implantação dos projetos estudados. Portanto, o objetivo principal deste trabalho foi atingido, pois mostrou que a influência dos riscos e suas categorias se traduziu em impactos que poderiam ter afetado os resultados estratégicos e operacionais das duas empresas operadoras. O mapa também expôs que um impacto pode sofrer influência de outro, como por exemplo, o impacto nos prazos de implantação pode afetar o impacto presente no cumprimento dos contratos de SLA.

Foi notado que a categoria técnica de riscos é a que mais se associa a impactos que influenciam resultados, dado que esta categoria contém o maior número de riscos a ela associados. Desta forma, a categoria técnica de riscos fica mais sujeita a impactar os resultados estratégicos e operacionais.

A pesquisa confirmou a existência de categorias de riscos mencionadas no referencial teórico (técnica, econômica, recursos humanos e político-regulatória) como também revelou novas categorias de riscos ausentes no referencial (jurídico-legal e logística). Quanto aos riscos encontrados e associados às suas próprias categorias, alguns deles também já se faziam presentes no referencial teórico, porém o importante foram os achados de novos riscos, o que demonstrou um bom padrão de conhecimento dos entrevistados quanto ao conjunto de riscos que foram observados e mitigados no decorrer do planejamento e da implantação de seus respectivos projetos.

É importante enfatizar que, apesar de todos os profissionais entrevistados serem especialistas em tecnologias IP, cada um executou uma função diferente dentro de seus projetos

e mesmo assim, muitos riscos e seus impactos relacionados coincidiram entre seus discursos, o que contribuiu para elevar o número de ocorrências citadas nos gráficos das categorias de risco. Adiciona-se também a estes gráficos, as ocorrências de riscos encontradas durante a análise dos documentos fornecidos para a pesquisa. Como consequência, é correto afirmar que o conhecimento global dos especialistas, em perceber onde cada risco afeta os resultados dos projetos estudados, permitiu o cumprimento do primeiro objetivo específico descrito no item 1.2.2: coletar dos especialistas em tecnologias IP, a percepção de como categorias de riscos afetam o desempenho (resultado) de projetos de *backbone* IP.

Uma importante responsabilidade que foi observada junto aos profissionais das duas operadoras, foi a necessidade de se gerenciar as equipes externas dos fornecedores de tecnologia e equipes terceiras de prestação de serviços, as quais eram fonte de grande preocupação, visto que o *know-how* técnico e a competência dessas equipes em atender ao projeto estavam em jogo, dados os riscos de paradas de serviço no *backbone* da Operadora ‘A’ e da não-redução de custos de operação no *backbone* IP da Operadora ‘B’. Portanto, pode-se afirmar que entre os especialistas da Operadora ‘A’, a priorização da gestão de riscos teve mais importância quando comparada à gestão de terceiros, não que esta última não fosse importante, mas o que estava em jogo nos dois Projetos da Operadora ‘A’ era a dimensão dos prejuízos econômicos em receita bruta e em lucro que as paradas de serviços poderiam trazer. Assim sendo, pelo fato de que na Operadora ‘A’, a gestão de riscos se sobressaiu sobre a gestão de equipes externas e terceiras, proporcionou que o segundo objetivo específico do item 1.2.2 fosse alcançado: investigar com os profissionais sobre a prioridade dada à gestão de riscos em relação a outras gestões efetuadas no projeto. Já na Operadora ‘B’, não se pode afirmar a mesma situação, pois a gestão dos fornecedores e de prestadores de serviços externos apresentou mais prioridade de acompanhamento do que a gestão de riscos em si, visto que o projeto desta operadora objetivou principalmente a diminuição de custos operacionais de seu *backbone* IP e a redução de custos do *Megabit* trafegado, sem se preocupar com afetações negativas e imediatas nos valores de receita bruta e lucro. Portanto, o segundo objetivo específico do item 1.2.2 acima mencionado não se cumpriu na Operadora ‘B’.

O terceiro objetivo específico do item 1.2.2 (comparar as categorias de riscos pesquisadas na literatura com aquelas levantadas na pesquisa de campo) se cumpriu nas duas operadoras, sendo que as novas categorias encontradas após a pesquisa contribuíram para aumentar o número de quatro categorias para seis, agregando assim mais conhecimento junto aos especialistas em *backbone* IP. Notou-se que na Operadora ‘A’, os riscos de integrações sistêmicas, não mencionados no referencial teórico e pertencentes à categoria técnica,

demandaram grande atenção por parte dos entrevistados de seus projetos em virtude da própria natureza dos mesmos. Esta atenção demandada refletiu-se no número de ocorrências indicadas graficamente.

Quanto à Operadora ‘B’, os riscos técnicos de infraestrutura física, sobretudo quanto aos riscos de instalação e substituição de suas fibras ópticas (as fibras ópticas foram um novo achado da pesquisa, pois elas não estavam mencionadas dentro do item de infraestrutura física no referencial teórico), sugere-se antecipadamente que seus esforços futuros se concentrem em mitigar os riscos provenientes dos recursos humanos externos e prestadores de serviços, na tentativa de melhorar a qualidade dos serviços prestados e diminuir a incidência de retrabalho, os quais podem afetar o cumprimento dos prazos de implantação dos próximos projetos da Operadora ‘B’.

A resposta à questão de pesquisa (como diferentes categorias de riscos influenciam nos resultados de projetos de *backbone* IP?) se traduziu nos impactos que as diversas categorias de riscos, tanto as referenciadas teoricamente quanto as novas que foram encontradas, influenciariam nos resultados técnicos e operacionais, caso não fossem tomadas providências de mitigação dos riscos que as compõem.

5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

A limitação desta pesquisa foi o número de empresas estudadas (duas), a quantidade de entrevistas (cinco) e a quantidade de projetos (três), porém abre-se a oportunidade de estudos futuros deste mesmo tema em outras operadoras de telecomunicações no Brasil e, num cenário mais abrangente, na América Latina, devido à sua proximidade geográfica e as diferentes características culturais de seus especialistas em redes IP, além do entendimento de novos mercados de telecomunicações. Sugere-se também que, devido à grande preocupação dos entrevistados da Operadora ‘A’ quanto a integrações sistêmicas, abre-se também neste trabalho uma oportunidade de desenvolvimento de estratégias de que visem a mitigação dos riscos decorrentes de integrações sistêmicas em projetos de alta tecnologia.

A partir das duas oportunidades de estudos futuros acima citadas, será possível obter uma base de dados maior de conhecimento sobre este tema.

5.2 POTENCIAIS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS

Espera-se que este trabalho possa, em teoria, dar uma breve visão geral a especialistas em tecnologias IP, através da percepção de como fatores de riscos influenciam o desempenho (resultado) de projetos de *backbone* IP, partindo-se da referência de três projetos reais, de naturezas distintas e executados em duas operadoras nacionais de telecomunicações. Espera-se também que novas categorias e seus riscos associados venham a ser descobertos, pois quanto mais abrangente for a visão geral, mais os especialistas em tecnologias IP terão insumos teóricos para tentar pôr em prática eventuais ações de mitigação de riscos para cada categoria existente em novos projetos de *backbone* IP que venham a ser planejados e implementados.

REFERÊNCIAS

- Ahn, J.H., & Skudlark, A. (2002). Managing risk in a new telecommunications service development process through a scenario planning approach. *Journal of Information Technology* (2002) 17, 103–118.
- Alimi, R., Wang, Y., & Yang, Y. R. (2008). Shadow configuration as a network management primitive. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 38(4), 111-122.
- ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações (2014). GT-IPv6 - Grupo de Trabalho para implantação do protocolo IP Versão 6 nas Redes das Prestadoras de Serviços de Telecomunicações - Relatório Final de Atividades. Recuperado em 03 março, 2018, de <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=337904&assuntoPublicacao=null&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=337904.pdf>
- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações (2015). Relatório de Análise 238/205-GCIF. Recuperado em 03 março, 2018, de <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=337904&assuntoPublicacao=null&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=337904.pdf>
- Archer, N.P., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4), 207-216.
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337-342.
- Atkinson, R., Crawford, L., & Ward, S. (2006). Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management* 24 (2006) 687-698.
- Baker, B.N., Murphy, D.C., & Fisher, D. Factors Affecting Project Success. In: Cleland, D.I. & King, W.R. (1988). *Project Management Handbook* (2nd ed.), Hoboken, NJ: Wiley.
- Bernal Filho, H., & Sanchez, W. P. (2004). Redes NGN (Next Generation Networks). Recuperado em 23 outubro, 2017, de http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialngn/pagina_2.asp
- Besner, C., & Hobbs, B. (2008). Project Management Practice, Generic or Contextual: A Reality Check. *Project Management Journal*, 39(1), 16–33.
- Boehm, B.W. (1991). *Software Risk Management: Principles and Practices*. *IEEE Software*, 8(1), 32-41.
- Bolla, R., Bruschi, R., Cianfrani, A., & Listani, M. (2011). Enabling Backbone Networks to Sleep. *IEEE Network: The Magazine of Global Internetworking*, 25(2), pp. 26-31.
- Bou-Harb, E., Debbabi, M. & Assi, C. (2014). Cyber scanning: A comprehensive survey. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 16(3), 1496-1519.

- Campos, I.F., & Falkowski, L. (2014). *Administração Estratégica*. Londrina: UNOPAR.
- Carvalho, M.M., & Paladini, E.P. (2012). *Gestão da Qualidade – Teoria e Casos*. (2ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Chacko, V.R., & Krishnan, N. M. (2015). Detection and prevention of unknown vulnerabilities on enterprise IP networks. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 3(2), 828-834.
- Chapman, C., & Ward, S. (2003). *Project Risk Management - Processes, Techniques and Insights* (2nded.). Chichester: Wiley.
- Chiossi Jr., U. (2000). Telecomunicações: Projetos e Riscos. *Revista Administração em Diálogo*, 2(1), 187-202.
- Cholda, P., Folstad, E.L., Helvik, B.E., Kuusela, P., Naldi, M., & Norros, I. (2012). Towards risk-aware communications networking. *Reliability Engineering and System Safety* 109 (2013), 160–174.
- Cholda, P., Guzik, P., & Rusek, K. (2014). Risk-awareness in resilient networks design: value-at-risk is enough. *16th International Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium, Networks* (pp.1-6). Krakow: AGH University of Science and Technology.
- Cicic, T., Hansen, A., Kvalbein, A., Gjessing, S., & Lysne, O. (2009). Relaxed multiple routing configurations: IP fast reroute for single and correlated failures. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 6(1), 1-14.
- Convergência Digital (2015). GVT/Telefônica: backbones já estão sendo compartilhados. Recuperado em 15 março 2018, de <http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=site&infoid=40229&sid=8>
- Corrêa, M.C. (2008). Proposta de Modelo para Cálculo de Disponibilidade em Redes Baseado na Decomposição de Espaço de Estados. Dissertação. Universidade de Brasília – UnB.
- Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management* 20 (2002) 185–190.
- Cooper, D.R., & Schindler, P.S. (2014). *Business Research Methods* (12thed.). New York: McGraw-Hill.
- Cooper, F.C., Grey, S., Raymond, G., & Walker, P. (2005). *Project Risk Management Guidelines – Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements*. Chichester: Wiley.
- De Moraes, C.T.Q., De Lima, J.V., & Franco, S.R.K. (2012). Conceitos sobre Internet e Web (1a ed.). Porto Alegre: UFRGS.
- Desmond, C. (2010). *The ComSoc Guide to Managing Telecommunications Projects*. Piscataway: IEEE Press.

Dikbiyik, F., Tornatore, M., & Mukherjee, B. (2015, June). Exploiting excess capacity, Part II: Differentiated services under traffic growth. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, pp. 1-11.

Eiriz, V. (2001). Proposta de Tipologia sobre Alianças Estratégicas. *RAC*, 5(2), 65-90.

Elnegaard, K.S., & Stordahl, K. (2008). Modelling Uncertainty and Risk in Telecommunications Investment Projects. *Telektronik Journal*, pp. 117-135.

EMBRATEL – Empresa Brasileira de Telecomunicações (2016). Recuperado em 06 março, 2017, de <http://portal.embratel.com.br/embratel/conectividade-empresas-brasileiras/#conectadas/8>

Filsfils, C., Evans, J. (2002). Engineering a multiservice IP backbone to support tight SLAs. *Computer Networks* 40, 131–148.

Fleming, Q.W., & Koppelman, J.M. (2000). *Earned Value Project Management* (2nd ed.). Newtown Square: PMI.

Freeman, M., & Beale, P. (1992). Measuring project success, *Project Management Journal* 1, 8–17.

Gil, A.C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. (6^a ed.). São Paulo: Atlas.

Gill, P., Jain, N., & Nagappan, N. (2011). Understanding Network Failures in Data Centers: Measurement, Analysis, and Implications. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review - SIGCOMM '11*, 41(4), 350-361.

Girardi, L., R., Rabechini Jr., R., & Moutinho, J., A. (2016). Caracterização da gestão de fatores de risco em projetos de infraestrutura. *Revista Gestão e Produção*, São Carlos, <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X3011-16>.

Ghosh, S., & Jintanapakanont, J. (2004). Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: a factor analysis approach. *International Journal of Project Management* 22 (2004), 633–643.

Gobeli, D. H. & Larson, E. W. (1987). Relative effectiveness of different project structures. *Project Management Journal*, 18(2), 81–85.

Gomes, J.V., Inácio, P.R.M., Pereira, M., Freire, M.M., & Monteiro, P.P. (2013). Detection and classification of peer-to-peer traffic: A survey. *ACM Computing Surveys*, 45(3), 301-340.

Gonçalves, J.E.L. (1994). Reengenharia: um guia de referência para o executivo. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, 34(4), p. 23-30.

Guevara, J.C.S., Contreras, W.M.R., & Villamizar, L.A.E. (2013). Gestión de Proyectos en Telecomunicaciones. *Face – Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Pamplona*. ISSN 1794-9920, Volumen 13, pp. 79-90.

Heegaard, P.E., & Trivedi, K.S. (2009, March). Network survivability modeling. *Computer Networks*, pp. 1215-1234.

- Hillson, D. (2009). *Managing Risk in Projects*. Farnham: Gower Publishing Limited.
- Hillson, D., & Murray-Webster, R. (2007). *Understanding and Managing Risk Attitude* (2nd ed.). Aldershot: Gower Publishing Limited.
- Hitt, M.A., Ireland, R.D., & Hoskisson, R.E. (2008). *Administração Estratégica - Competitividade e Globalização*. (2^aed.). São Paulo: Cengage Learning.
- Iannaccone, G., Chuah, C., Mortier, R., Bhattacharyya, S., & Diot, C. (2002). Analysis of link failures in an IP backbone. *Proceedings of the 2nd ACM SIGCOMM Workshop on Internet measurement*, pp. 237-242.
- Internet World Stats (2017). Recuperado em 14 março, 2018, de <https://www.internetworldstats.com/south.htm>
- IPMA (2015). ICB – *IPMA Competence Baseline* (4thed.).
- Jaumard, B., & Hoang (2013). H.A. Design and dimensioning of logical survivable topologies against multiple failures. *Journal of Optical Communications and Networking*, 5(1), 23-36.
- Ke, Y., Wang, S.Q., Chan, A.P.C., Lam, P.T.I. (2010). Preferred risk allocation in China's public-private partnership (PPP) projects. *International Journal of Project Management* 28, 482-492.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management - A systems approach to planning, scheduling, and control* (10thed.). New York: Wiley.
- Kibria, R., & Reza, S. (2008). IP over WDM network control: Network addressing and restoration. *International Arab Journal of Information Technology*, 5(4), 158-165.
- Kisioglu, P. & Topcu, Y. I. (2011). Applying Bayesian belief network approach to customer churn analysis: A case study on the telecom industry of Turkey. *Expert Systems with Applications*, 38 (Suppl.), 7151-7157.
- Kompella, RR, Yates, J., Greenberg, A., & Snoeren, A.C. (2005, May). IP Fault localization via risk modeling. *2nd Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI 05)*, 57-70.
- Lange, C., Kosiankowski, D., Weidmann, R., & Gladisch, A. (2011). Energy consumption of telecommunication networks and related improvement options. *IEEE Journal on Selected Topics in Quantum Electronics*, 17(2), 285-295.
- Lee, S., Levanti, K., & Kim, H.S. (2014). Network monitoring: Present and future. *Computer Networks*, 65(Suppl.), 84-98.
- Linsmeier, T.J., & Pearson, N.D. (2000). Value at Risk. *Financial Analysts Journal*, pp. 47-67.
- Lei n. 9.296 de 24 de Julho de 1996. Regulamenta o inciso XII, parte final, do art. 5 ° da Constituição Federal.

Lei n. 9.472 de 16 de Julho de 1997. Lei Geral das Telecomunicações.

Lipovetsky, S., Tishler, A., Dvir, D., & Shenhar, A., (1997). The relative importance of project success dimensions. *R&D Management* 27(2), 97-106.

Loch, C.H., De Meyer, A., & Pich, M.T. (2006). *Managing the Unknown – A New Approach to Managing High Uncertainty and Risk in Projects*. Hoboken, New Jersey: Wiley.

Manzini, E.J. (2012). Uso da Entrevista em Dissertações e Teses Produzidas em um Programa de Pós-Graduação em Educação. *Revista Percurso – NEMO*, 4(2), p. 149- 171.

Markopoulou, A., Iannaccone, G., Bhattacharyya, Chuah, C.N., S., Ganjali, Y., & Diot, C. (2008). Characterization of failures in an operational IP backbone network. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 16(4), 749-762.

Matos, A., Matos, F., Simões, P., & Monteiro, E. (2009). An IPsec mediation approach for safe establishment of inter-domain VPNs. *9th IEEE International Workshop, IPOM*, pp. 155-160.

Medeiros, A.D. (2007). SLA em Redes de Telecomunicações Aplicados a Multisserviços em Redes IP. *Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações – PUC Campinas*.

Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. *National Institute of Standards and Technology - US Department of Commerce*. Special Publication 800-145.

Moreschi, K.C. (2011). Comparação entre Protocolos de Gateways Redundantes utilizando Roteadores Dedicados. *Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Campo Mourão*.

Menegotto, F.A. (2011). Expansão de Rede Gigabit Ethernet - *Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Curitiba*.

O’Leary, Z. (2004). *The Essential Guide to doing research*. London: SAGE Publications.

Papagianaki, K. (2003). Provisioning IP Backbone Networks Based on Measurements. *Dissertation, Department of Computer Science University College London, Londres*.

Patah, L.A., Carvalho, M.M. (2012). Métodos de Gestão de Projetos e Sucesso dos Projetos: um Estudo Quantitativo do Relacionamento entre estes Conceitos. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, 3(2), p 178-206.

Pereira Neto, C.M.S., Adami, M.P., de Carvalho, F.M. (2016). Reversibilidade de Bens em Concessões de Telecomunicações. *Working Paper, São Paulo*.

Perez, A. (2011). *IP, Ethernet and MPLS Networks - Resource and Fault Management* (1sted.). Hoboken: Wiley.

Perminova, O. (2011). *Managing Uncertainty in Projects*. Åbo: Åbo Akademi University.

- Pillai, A.; Joshi, A.; and Rao, K. (2002). Performance measurement of R&D projects in a multi-project, concurrent engineering environment. *International Journal of Project Management*, 20(2), 165-177.
- Pinto, J.K., & Mantel, S.J. (1990). The causes of project failure, *IEEE Transactions on Engineering Management EM-37*, 269–276.
- PMI (2013). PMBOK - Project Management Body of Knowledge (5th ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Prodanov, C.C., & de Freitas, E.C. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. (2ª ed.), Novo Hamburgo: Universidade Feevale.
- Rahmani, H., Sahli, N., & Kamoun, F. (2012). DDoS flooding attack detection scheme based on F-divergence. *Computer Communications*, 35(11), 1380-1391.
- Raz, T., Shenhar, A.J., & Dvir, D. (2002). Risk management, project success, and technological uncertainty. *R&D Management*, 32(2), 101-109.
- Russell, A.D., Ranasinghe, M. (1992). Analytical approach for economic risk quantification of large engineering projects. *Construction Management and Economics*, 10, 277-301.
- Santos, P.H.O. (2016). Defesa da Concorrência no Setor de Telecomunicações: O Caso Vivo e GVT. *Universidade de Brasília – UNB*, Brasília.
- Schuyler J. (2001). Risk and Decision Analysis in Projects (2nd. ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Sengupta, S., Kumar, V., & Saha, D. (2003). Switched Optical Backbone for Cost-Effective Scalable Core IP Networks. *IEEE Communications Magazine*, June 2003.
- Shenhar, A.J., Dvir, D. (2007). *Reinventing Project Management – The Diamond Approach to Successful Growth and Innovation* (1st.ed.). Boston: Harvard Business School Press.
- Shenhar, A.J., Dvir, D., Levy, O., & Maltz, A.C. (2001). Project Success: A Multidimensional Strategic Concept. *Long Range Planning Journal* 34, 699–725.
- Silva, L.F., Guevara, A.J.H., Gonzalez, E.D.R.S., Oliveira, P.S.G. (2018). A Multidisciplinary Approach to the Theory and Practice of Sustainable Development. *Environment, Development and Sustainability - Springer Science+Business Media B.V.* 15(5), 1-32. doi: 10.1007/s10668-018-0085-3.
- Souza, J.M. (2006). Qualidade de serviço (QoS) II: Desempenho de tráfego. Recuperado em 14 março, 2018, de http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialqos2/pagina_1.asp
- Sundfeld, C.A., Câmara, J.A. (2016). Bens Reversíveis nas Concessões Públicas: a inviabilidade de uma Teoria Geral. *Revista da Faculdade de Direito – UFPR*, Curitiba, 61(2), pp. 149 – 174.

Telebrasil - Associação Brasileira de Telecomunicações (2018). O Desempenho do Setor de Telecomunicações no Brasil - Séries Temporais - Resumo Executivo Financeiro 2017. Recuperado em 23 janeiro, 2018, de http://www.telebrasil.org.br/images/telebrasil/resumo_executivo_por_servico/resumo-executivo-por-servico.pdf

Teleco – Inteligência em Telecomunicações (2018). Estatísticas de Banda Larga Fixa no Brasil. Recuperado em 23 janeiro, 2018, de <http://www.teleco.com.br/blargal.asp>

Teleco – Inteligência em Telecomunicações (2018). Estatísticas de Banda Larga Fixa no Brasil. Recuperado em 23 janeiro, 2018, de <http://www.teleco.com.br/blargauso.asp>

Valor Econômico (2016). Investir menos coloca as teles sobre risco. Recuperado em 06 março, 2017, de <https://www.pressreader.com/brazil/valor-econ%C3%B4mico/20160511/281814283079438>

Vanhoucke, M. (2009). *Measuring Time – Improving Project Performance using Earned Value Management*. New York: Springer.

Van Scoy, R.L. (1992). *Software Development Risk: Opportunity, Not Problem*. *Software Engineering Institute*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.

Vargas, R.V. (2009). *Gerenciamento de Projetos: estabelecendo diferenciais competitivos*. (7ª ed.). Rio de Janeiro: Brasport.

Vasseur, J.P., Pickavet, M., & Demeester, P. (2004). *Network Recovery - Protection and Restoration of Optical, SONET-SDH, IP, and MPLS*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Wang, S.Q., Tiong, R.L.K., Ting, S.K., Ashley, D. (2000). Evaluation and Management of Political Risks in China's BOT Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(3), 242-250.

Wang, X., Cheng, H., Li, K., Li, J., & Sun, J. (2013). A cross-layer optimization based integrated routing and grooming algorithm for green multi-granularity transport networks. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 73(6), 807-822.

White D., & Fortune, J. (2002). Current practice in project management – an empirical study. *International Journal of Project Management*, vol. 20, pp. 1-11.

Wideman, R.M. (1992). Project and program risk management: a guide to managing project risks and opportunities. *The PMBOK handbook series* (6thed.). Newtown Square: PMI.

Williams, M.D.J. (2010). *Broadband for Africa – Developing Backbone Communications Networks*. Washington D.C.: The World Bank.

Williams, T.M. (1995). A classified bibliography of recent research relating to project risk management, *European Journal of Operational Research*, 85(1), 18–38.

- Xi, K., Chao, H.J., & Guo, C. (2010, August). Recovery from shared risk link group failures using IP fast reroute. *Proceedings of 19th International Conference on Computer Communications and Networks*, pp. 1-7.
- Xia, M., Tornatore, M., Martel, U., & Mukherjee, B. (2011). Risk-aware provisioning for optical WDM Mesh networks. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 19(3), 921-931.
- Yang, S., & Kuipers, F.A. (2014). Traffic uncertainty models in network planning. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 172-177.
- Yin, R.K. (2001). *Estudo de Caso - Planejamento e Métodos*. (2^a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Zhang, N., & Bao, H. (2009, August). Study on survivability in IP over WDM optical network. *Proceedings - 2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology*, pp. 332-335.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO UTILIZADO NAS ENTREVISTAS

Neste apêndice é apresentado o questionário semiestruturado utilizado nas entrevistas com os profissionais especialistas em *backbone* IP:

Número	Perguntas
1	Idade do entrevistado.
2	Qual sua escolaridade? (Doutorado, Mestrado, MBA ou Pós-Graduação <i>Lato Sensu</i> , Graduação, Técnico)?
3	Possui Certificação em Gestão de Projetos? Sim () Não ()
4	Possui Certificação em Tecnologias IP? Sim () Não ()
5	Qual seu cargo atual?
6	Há quanto tempo você trabalha nesta empresa?
7	Quantos anos de experiência você possui em projetos que envolvem redes e <i>backbones</i> IP?
8	Qual é o nome e o escopo deste projeto?
9	Qual é o período de implantação desse projeto?
10	Qual foi o seu papel neste projeto?
11	Quais riscos você considera mais importantes para se gerenciar em um projeto de <i>backbone</i> IP?
12	Como foi planejada a gestão de riscos deste projeto? Todos os <i>stakeholders</i> participaram dessa definição?
13	Em ordem decrescente, enumere os principais riscos que você e a equipe consideraram neste projeto.
14	Quais as etapas do projeto que necessitaram de maior atenção quanto à gestão dos riscos que foram mapeados?
15	Faça uma comparação dos riscos mapeados nesse projeto específico em relação a outros projetos passados de <i>backbone</i> IP dos quais você participou.
16	Houve algum risco legal ou regulatório neste projeto? Se sim, em que aspecto ele influenciou ou poderia ter influenciado no resultado final pretendido pela operadora, seja ele estratégico ou operacional?
17	Como é a comunicação com as áreas de negócios e áreas operacionais? Você recebeu algum <i>feedback</i> após a implantação desse projeto?
18	Como a compatibilidade (ou falta dela) entre <i>hardware</i> e <i>software</i> afeta a implantação de projetos de <i>backbone</i> IP e seus consequentes resultados?
19	Como ocorreu a gestão orçamentária desse projeto? Ela foi contingenciada de forma que, em caso de imprevistos, garantiu a entrega original pretendida?
20	Quais outros fatores econômicos você entende que são riscos para o projeto?
21	Comente sobre riscos que a equipe do projeto pôde ou poderia apresentar. Os resultados estratégicos e operacionais que foram obtidos após a implantação do projeto foram possíveis também devido às qualidades pessoais e de escolaridade da equipe?
22	Caso a gestão de todos os riscos identificados no projeto não fosse corretamente efetuada, qual seria a dimensão do impacto sobre os resultados estratégicos e operacionais da operadora?
23	Face a gestão de riscos aplicada a este projeto, a sua implantação contribuiu para o atingimento dos resultados estratégicos e operacionais da operadora? Se sim, os resultados foram parciais ou totais em relação ao que foi objetivado?
24	Comente sobre as lições aprendidas neste projeto quanto à gestão de riscos efetuada e quais delas poderão ser aplicadas a novos projetos de <i>backbone</i> IP da operadora.