



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Solução de Business Intelligence para Análise Crítica e Monitoramento de Riscos de Tecnologia da Informação: Estudo de Caso da Rede Ebserh

Eliane Cunha Marques

Dissertação apresentada como requisito parcial para conclusão do
Mestrado Profissional em Computação Aplicada

Orientador

Prof. Dr. Ricardo Matos Chaim

Brasília
2024

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM357s MARQUES, ELIANE CUNHA
Solução de Business Intelligence para Análise Crítica e
Monitoramento de Riscos de Tecnologia da Informação: Estudo
de Caso da Rede Ebserh / ELIANE CUNHA MARQUES; orientador
Ricardo Matos Chaim. -- Brasília, 2024.
132 p.

Dissertação(Mestrado Profissional em Computação Aplicada)
-- Universidade de Brasília, 2024.

1. Gestão de riscos de TI. 2. Business Intelligence. 3.
Tomada de decisão. 4. Análise crítica e monitoramento de
riscos de TI. I. Matos Chaim, Ricardo, orient. II. Título.



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Solução de Business Intelligence para Análise Crítica e Monitoramento de Riscos de Tecnologia da Informação: Estudo de Caso da Rede Ebserh

Eliane Cunha Marques

Dissertação apresentada como requisito parcial para conclusão do
Mestrado Profissional em Computação Aplicada

Prof. Dr. Ricardo Matos Chaim (Orientador)
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Rosalvo Ermes Streit Prof. Dr. Gladston Luiz da Silva
Universidade Católica de Brasília Universidade de Brasília

Prof. Dr. Gladston Luiz da Silva
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada

Brasília, 24 de abril de 2024

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu pai José de Arimatéa Cunha (*in memoriam*) pelo exemplo de homem, filho, esposo, amigo, profissional, um grande pai protetor e carinhoso, que me despertou para uma educação com determinação, persistência e coragem.

Dedico à Joselita, minha mãe, pelo cuidado e amor dedicados a mim e por ela ter compartilhado comigo sua imensa sabedoria.

Dedico, também, aos meus filhos Moisés Júnior e Marlus; meu neto Caio, minhas netinhas Gabriela e Lavynia e bisneta Maria Helena por terem me ensinado a importância do amor incondicional e serem motivação para meu desenvolvimento intelectual.

Gratidão eterna!

Agradecimentos

Agradeço a Deus, que na sua infinita bondade, iluminou meu caminho e guiou meus passos para concretização de mais esta conquista, um sonho realizado.

Minha infinita gratidão aos professores(as), que ministraram as disciplinas do curso de Mestrado Profissional em Computação Aplicada – Gestão de Riscos, por compartilharem seus conhecimentos, fornecendo os insumos necessários para obtenção deste título, em um momento extremamente crítico de pandemia mundial causada pela Covid-19.

Gratidão especial ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Matos Chaim pela confiança, incentivo e competência na condução desta pesquisa acadêmica e aos professores que fizeram parte da banca: Prof. Dr. Rosalvo Ermes Streit e Prof. Dr. Gladston Luiz da Silva, pela disponibilidade e presteza na avaliação deste estudo.

Não poderia deixar de agradecer, também, ao Prof. Dr. Marcelo Ladeira, pelo trabalho empreendido na Coordenação do PPCA/UnB, fomentando os meios necessários para a realização de projetos e publicações relevantes.

Meus agradecimentos, ainda, aos colegas da Ebserh, pela colaboração neste trabalho de pesquisa.

Por fim, meus sinceros agradecimentos a todos e a todas, que de uma forma ou de outra contribuíram, de igual importância, para a realização deste trabalho.

Gratidão!

Resumo

Este estudo aborda a temática de gestão de riscos de Tecnologia da Informação da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh), que é uma Rede constituída pela Administração Central e suas filiais, compostas por 41 hospitais universitários federais (HUF) distribuídos pelo Brasil.

A crescente importância da TI para os processos de negócio da Ebserh trouxe a necessidade de proteger os seus ativos de informação dos riscos relacionados à Tecnologia da Informação (TI), e para ter conhecimento dos riscos e saber como tratá-los foi desenvolvido e implantado o Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh.

Contudo, a dificuldade para a consolidação, armazenamento e organização das informações devido a grande quantidade de dados, tornou-se um desafio para análise crítica e monitoramento dos riscos para tomada de decisão, tendo em vista, que não havia uma solução automatizada para auxiliar a Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) e nem os HUFs nas atividades de consolidação, processamento, armazenamento e organização dos dados para a análise crítica e monitoramento dos riscos de TI. Neste sentido, como desenvolver uma solução automatizada, utilizando *Business Intelligence*, visando sumarizar os dados e apresentar informações relevantes para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, permitindo tomada de decisão com melhor chance de acerto?

De acordo com a literatura, o *Business Intelligence* desempenha um papel essencial na geração de informações que apoiam as decisões operacionais e estratégicas do negócio, englobando um conjunto de técnicas e ferramentas utilizadas para transformar dados brutos em informações relevantes e úteis, permitindo a análise do negócio.

Sendo assim, o presente estudo aborda um tema relevante para a Ebserh, uma vez que agregará valor ao processo de gestão de riscos de TI, por tratar do desenvolvimento de uma solução de *Business Intelligence* para auxiliar na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI da Rede Ebserh, gerando conhecimento para tomada de decisão.

Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa e quantitativa, classificada como descritiva, com procedimento metodológico misto de estudo de caso e pesquisa-ação e com natureza de pesquisa aplicada com intuito de obter o embasamento teórico necessário para desenvolvimento da solução automatizada e

desta forma, obteve-se a Solução de *Business Intelligence* para Análise Crítica e Monitoramento dos Riscos de Tecnologia da Informação da Rede Ebserh, que consolida, processa, armazena e organiza os dados para a análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, resumindo os dados e apresentando as informações relevantes para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, permitindo tomada de decisão com melhor chance de acerto.

A apresentação dos dados da solução de *Business Intelligence* é por meio do *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh, que é constituído por painéis de controle interativos que incluem gráficos, métricas-chave e *widgets* permitindo explorar e analisar dados de forma dinâmica. O painel construído é um *software web* acessível a partir de um *browser*.

Os resultados decorrentes mostraram que a Solução de *Business Intelligence* apresentada, foi satisfatória, pois permitiu sumarizar os dados e apresentar informações relevantes para análise crítica e monitoramento das incertezas que cercam a realização das estratégias organizacionais de TI da Ebserh, além de, a partir da aplicação do *Business Intelligence* alinhada a outras ferramentas internas, proporcionar o conhecimento, permitindo à Ebserh obter uma maior acurácia na visualização das informações de seus riscos de TI, o monitoramento em tempo real dos riscos de TI permitindo rápida resposta a eventos críticos; a análise crítica dos riscos de TI permitindo a identificação de padrões e tendências que indicam problemas subjacentes; uma visibilidade integrada dos riscos de TI da Rede, permitindo tomada de decisão, para tratativas em ampla escala no âmbito da Rede, pela DTI e por cada HUF.

A pesquisa ainda, contribui significativamente para a compreensão e aplicação de técnicas de *design* gráfico na visualização de *dashboards*. Ao destacar a importância da visualização na tomada de decisão e apresentar diversas técnicas de *design* gráfico para a criação de *dashboards*, a pesquisa oferece *insights* valiosos sobre como tornar as informações mais compreensíveis e acessíveis aos gestores. Isso potencialmente contribui para uma tomada de decisão mais eficaz e informada, ao mesmo tempo em que promove a aplicação prática de conceitos de *design* gráfico em ambientes de *Business Intelligence*. Assim, esta pesquisa não só oferece uma solução automatizada para a gestão de riscos de TI, mas também amplia o conhecimento sobre o papel da visualização de dados na tomada de decisão para a criação de *dashboards* em geral.

Palavras-chave: Gestão de riscos de TI, *Business Intelligence*, Tomada de decisão, Análise crítica e monitoramento de riscos de TI.

Abstract

This study addresses the issue of Information Technology risk management at the Brazilian Hospital Services Company (Ebserh), which is a Network constituted by the Central Administration and its branches, made up of 41 federal university hospitals (HUF) distributed throughout Brazil. The growing importance of IT for Ebserh's business processes has brought the need of protecting your information assets from risks related to IT Information (IT), and to be aware of the risks and know how to treat them, was developed and implemented the Ebserh Network IT Risk Management Process. However, the difficulty in consolidating, storing and organizing information information due to the large amount of data, it has become a challenge for critical analysis and monitoring risks for decision making, considering that there was no automated solution to assist the Information Technology Directorate (DTI) nor HUFs in consolidation, processing, storage and organization activities of data for critical analysis and monitoring of IT risks. In this sense, as develop an automated solution, using Business Intelligence, aiming to rize data and present relevant information for critical analysis and monitoring of IT risks, allowing decision making with a better chance of success? According to the literature, Business Intelligence plays an essential role in generating information that supports operational and strategic business decisions, encompassing a set of techniques and tools used to transform raw data into relevant and useful information, allowing business analysis. Therefore, this study addresses a relevant topic for Ebserh, as it will add value to the IT risk management process, as it deals with the development of a Business Intelligence solution to assist in the critical analysis and monitoring of the company's IT risks. Ebserh Network, generating knowledge for decision making. To this end, bibliographical and documentary research was carried out, with a qualitative and quantitative approach, classified as descriptive, with a mixed methodological procedure of case study and action research and with the nature of applied research in order to obtain the theoretical basis necessary for developing the solution. automated and in this way, the Business Intelligence Solution for Critical Analysis and Monitoring of Information Technology Risks of the Ebserh Network was obtained, which consolidates, processes, stores and organizes data for critical analysis and monitoring of IT risks, summarizing data and presenting relevant information for critical analysis

and monitoring of IT risks, allowing decision making with a better chance of success. Data from the Business Intelligence solution is presented through the Ebserh Network IT Risk Management Dashboard, which consists of interactive control panels that include graphs, key metrics and widgets that allow you to explore and analyze data dynamically. The built panel is web software accessible from a browser. The results showed that the Business Intelligence Solution presented was satisfactory, as it allowed to summarize the data and present relevant information for critical analysis and monitoring of the uncertainties that surround the implementation of Ebserh's IT organizational strategies, in addition to, from the application Business Intelligence aligned with other internal tools, providing knowledge, allowing Ebserh to obtain greater accuracy in viewing information on its IT risks, real-time monitoring of IT risks allowing quick response to critical events; critical analysis of IT risks allowing the identification of patterns and trends that indicate underlying problems; integrated visibility of the Network's IT risks, allowing decision-making for large-scale treatments within the Network, by the DTI and each HUF. The research also contributes significantly to the understanding and application of graphic design techniques in visualizing dashboards. By highlighting the importance of visualization in decision-making and presenting various graphic design techniques for creating dashboards, the research offers valuable insights into how to make information more understandable and accessible to managers. This potentially contributes to more effective and informed decision-making, while also promoting the practical application of graphic design concepts in Business Intelligence environments. Thus, this research not only offers an automated solution for IT risk management, but also expands knowledge about the role of data visualization in decision making for creating dashboards in general.

Keywords: Risk management; Business Intelligence; Decision-making; Critical analysis and monitoring of IT risks.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Justificativa	4
1.3	Pressuposto de Pesquisa	5
1.4	Objetivo	5
1.5	Estrutura da Dissertação	6
2	Revisão da Literatura	7
2.1	Risco de TI	7
2.2	Processo de Gestão de Riscos de TI	9
2.3	<i>Business Intelligence</i>	13
2.3.1	Ferramentas de <i>Business Intelligence</i>	15
2.3.2	Ferramentas <i>Open Source</i> de <i>Business Intelligence</i>	17
2.3.3	Benefícios do <i>Business Intelligence</i>	19
2.4	<i>Dashboard</i>	20
2.5	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – Visualização da Informação	21
2.5.1	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – <i>Microsoft Power BI</i>	23
2.5.2	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – Psicologia Visual	23
2.5.3	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – Y. Lee	24
2.5.4	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – C. Okoh	24
2.5.5	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – <i>Information Dashboard Design</i> - Stephen Few	25
2.5.6	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> - <i>Método Extreme PresentationTM</i> - A. Abela	25
2.5.7	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – <i>Chart Chooser</i>	29
2.5.8	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – Teste do Estrabismo - Edward Tufte	31
2.5.9	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – <i>Slide Chooser</i>	33
2.5.10	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – Excelência Gráfica - Edward Tufte	37

2.5.11	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – Uso adequado das cores e iluminação - Edward Tufte	37
2.5.12	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – <i>Data storytelling</i>	38
2.5.13	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – <i>Preattentive Attributes</i>	39
2.5.14	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – <i>Cockpit de Layout</i>	39
2.5.15	<i>Design</i> gráfico do <i>Dashboard</i> – Naidoo & Campbell	40
2.6	Monitoramento e Análise Crítica do Risco	40
2.7	Tomada de Decisão	43
2.7.1	Tipos de Decisão	44
2.7.2	O uso da informação na tomada de decisão	45
2.7.3	Tomada de Decisão através do <i>Power BI</i>	46
2.7.4	Tomada de Decisão baseada em evidência	46
2.7.5	Tomada de Decisão baseada em Dados - DDDM	46
2.7.6	Ferramentas de apoio à Decisão	47
2.7.7	<i>Key Performance Indicator</i> - KPI	47
2.8	Metodologia de Desenvolvimento de Soluções de <i>Business Intelligence</i>	49
2.8.1	Metodologia <i>Kimball Lifecycle Methodology</i>	49
2.8.2	Metodologia <i>Inmon Corporate Information Factory</i>	50
2.8.3	Metodologia <i>Data Vault Modeling</i>	51
2.8.4	<i>Business Intelligence</i> na Prática	51
2.8.5	Metodologia para Projetos de <i>Business Intelligence</i>	52
2.8.6	Metodologia <i>Design Thinking</i>	53
2.9	Ferramentas e Técnicas de Apoio	54
2.9.1	A Ferramenta Administrativa 5W2H	54
2.9.2	<i>Microsoft Teams</i>	55
2.9.3	<i>Brainstorming</i> e Reunião	56
2.10	Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários - AGHU	57
3	Metodologia	60
3.1	Método, tipo e técnica de pesquisa	60
3.2	Descrição das Etapas da Pesquisa	62
4	Resultados Obtidos	66
4.1	Solução de <i>Business Intelligence</i> para Análise e Monitoramento de Riscos de TI	66
4.1.1	Ciclo de Vida do Desenvolvimento da Solução de <i>Business Intelligence</i> para Análise e Monitoramento de Riscos de TI	67
4.1.2	<i>Dashboard</i> de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh	85

5	Considerações Finais	90
	Referências	93
	Apêndice	102
A	Instrumento de Obtenção dos Dados dos Riscos de TI	103
	A.1 Formulário de Identificação dos Riscos de TI	103
	A.2 Formulário de Análise e Avaliações dos Riscos de TI	104
	A.3 Formulário do Plano de Tratamento dos Riscos de TI	105
	Anexo	107
I	Artigo Publicado na <i>World Conference on Information Systems and Technologies 2021</i>	108
II	Artigo Publicado na <i>World Conference on Information Systems and Technologies 2024</i>	112
III	Resultado do teste de personalidade <i>Myers-Briggs Type Indicator</i>	115

Lista de Figuras

2.1	Processo de Gestão de Riscos de Tecnologia da Informação - Ebserh	10
2.2	Fluxo do Processo de Gestão de Riscos de Tecnologia da Informação - Ebserh	11
2.3	<i>Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms</i>	16
2.4	<i>The Extreme Presentation™ Method</i>	26
2.5	Sugestões de Gráficos – Uma ideia Inicial.	30
2.6	<i>Two Alternatives</i> l	31
2.7	<i>Converging Issues</i> l	32
2.8	<i>Screening Alternatives</i>	32
2.9	<i>Slide Chooser</i> - Parte 1.	34
2.10	<i>Slide Chooser</i> - Parte 2.	35
2.11	<i>Slide Chooser</i> - completo.	36
2.12	Elementos Intervenientes na Tomada de Decisão	43
4.1	Canais da Equipe Gestão de Riscos	75
4.2	Fluxo de um processo ETL	76
4.3	Estrutura de <i>Business intelligence</i>	77
4.4	Modelo de Dados	79
4.5	Painel Visualizações disponível no <i>Power BI</i>	81
4.6	<i>Cockpit Layout</i> Página 1	83
4.7	Publicar Relatório	84
4.8	<i>Dashboard</i> - Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh.	86
A.1	Formulário de Identificação dos Riscos de TI	103
A.2	Formulário de Análise e Avaliação dos Riscos de TI	104
A.3	Formulário do Plano de Tratamento dos Riscos de TI	106

Lista de Tabelas

2.1 Ferramenta administrativa para auxiliar na tomada de decisão 5W2H.	55
4.1 Necessidades do Negócio.	68
4.2 Hospitais Universitários Federais pesquisados – Amostra.	73
4.3 Dados da Coleta.	74
4.4 Camada de Apresentação do <i>Dashboard</i>	82

Lista de Abreviaturas e Siglas

AGH Aplicativo para Gestão Hospitalar.

AGHU Aplicativo para Gestão de Hospitais Universitários.

CGPAR Comissão Interministerial de Governança Corporativa e de Administração de Participações Societárias da União.

CGU Controladoria-Geral da União.

COSO Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.

DTI Diretoria de Tecnologia da Informação.

ETL Extract, Transform and Load.

FCS Fator Crítico de Sucesso.

GRTI Gestão de Riscos de TI.

HCPA Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

HUF Hospital Universitário Federal.

ISO International Organization for Standardization.

KPI Key Performance Indicator.

ME Ministério da Economia.

MEC Ministério da Educação.

MP Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

OLAP On-Line Analytical Processing.

SAD Sistemas de Apoio à Decisão.

SETISD Setor de Tecnologia da Informação e Saúde Digital.

SQL Structured Query Language.

TI Tecnologia da Informação.

XML Extensible Markup Language.

Capítulo 1

Introdução

Neste capítulo, é apresentado um panorama detalhado do tema em investigação, incluindo a contextualização da temática, a justificativa para a realização da pesquisa, o pressuposto de pesquisa, o objetivo geral e os específicos do estudo, bem como a estrutura de organização adotada.

1.1 Contextualização

O risco é inerente a todas as atividades da vida pessoal, profissional e organizacional, podendo resultar em perdas ou oportunidades. Quando se trata de gerenciamento de riscos de Tecnologia da Informação (TI), há várias abordagens possíveis para analisar cenários e tomar decisões. Nesse contexto, conforme destacado por Popovic e Jaklic [1], o *Business Intelligence* desempenha um papel essencial na geração de informações que apoiam as decisões operacionais e estratégicas do negócio, englobando um conjunto de técnicas e ferramentas utilizadas para transformar dados brutos em informações relevantes e úteis, permitindo a análise do negócio. Essas tecnologias têm a capacidade de lidar com uma ampla gama de dados estruturados e não estruturados, auxiliando na identificação, desenvolvimento e criação de oportunidades para estratégias de negócios.

A Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh), empresa pública da Administração Indireta Federal, estatal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), criada pela Lei 12.550, de 15 de dezembro de 2011, traz em sua missão institucional a busca contínua pelo aprimoramento da gestão hospitalar, da prestação dos serviços de saúde e de serviços de apoio ao ensino, pesquisa e extensão [2].

Diante do desafio de administrar uma Rede de hospitais universitários federais distribuídos pelo Brasil, o papel da Diretoria de Tecnologia da Informação da Ebserh tem se tornado cada vez mais importante no enriquecimento dos processos organizacionais e estratégicos para o atingimento dos objetivos institucionais.

Atualmente a Ebserh é uma Rede de hospitais com 41 unidades e tem na sua Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) da Administração Central o órgão responsável por promover a transformação digital da Rede de Hospitais Universitários Federais [3].

Além da gestão de ações centralizadas ou compartilhadas para a provisão da infraestrutura de TI, a DTI desenvolve, dissemina e dá sustentação a um conjunto de sistemas de informação e por ser empresa pública do governo federal, passa por constantes processos de auditorias pelas Entidades de Fiscalização Superiores (EFS) do Brasil, representados pelos Tribunais de Contas e Controladorias Gerais da União, havendo a necessidade de revisar e atualizar os processos e controles internos, de forma a serem incorporadas medidas relacionadas a riscos novos ou anteriormente não abordados.

Lento [4] afirmou que “para se ter conhecimentos dos riscos e saber como tratá-los, existe a necessidade de se implantar um processo de gestão de riscos, que consiste em um processo responsável por identificar todos os riscos a que a empresa está exposta, determinar o seu nível de criticidade, estabelecer um plano para tratá-los e dar ciência às partes interessadas desse processo.”

O autor mencionou ainda que, a crescente importância da TI para os processos de negócio de uma empresa trouxe, em paralelo, um aumento de problemas de segurança e que a necessidade das empresas em conhecer os riscos dos seus processos de negócio passou a constituir um fator estratégico para o sucesso dos seus negócios.

A crescente importância da TI para os processos de negócio da Ebserh gerou a necessidade de proteger os seus ativos de informação dos riscos relacionados à TI e para ter conhecimentos dos riscos e saber como tratá-los foi desenvolvido e implantado o Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5], que dispõe sobre identificação os riscos relacionados à TI, análise/avaliação do nível de criticidade, estabelecimento de plano para tratá-los e dar ciência às partes interessadas desse processo.

Contudo, a coleta dos dados da gestão de riscos de TI é feita por meio de formulários (planilha Excel), para cada ativo de TI, em cada HUF.

Após a implantação do Processo de Gestão de Riscos de TI na Rede Ebserh, observou-se que à medida que os HUFs realizam a gestão de riscos de seus ativos de TI, o volume de dados aumenta e a organização das informações tornam-se muito mais complexas devido a grande quantidade de dados, tornando-se um desafio quando se trata da análise crítica e monitoramento dos riscos de TI para tomada de decisão, tendo em vista, que não há uma solução automatizada para auxiliar a DTI e nem os HUFs nas atividades de consolidação, análise crítica e monitoramento dos dados de riscos de TI.

Nesse contexto, o presente estudo abordou um tema relevante para a Ebserh, agregando valor ao processo de gestão de riscos dos ativos de TI, na Administração Central e nos 41 Hospital Universitário Federal (HUF), por tratar do desenvolvimento de uma so-

lução de *Business Intelligence* para auxiliar na análise crítica e monitoramento dos riscos dos ativos de TI da Rede Ebserh, a partir da coleta, processamento, armazenamento e organização dos registros de riscos de TI, gerando conhecimento para tomada de decisão.

Nesse cenário, o problema de pesquisa foi: Como desenvolver uma solução automatizada, utilizando *Business Intelligence*, visando sumarizar os dados e apresentar informações relevantes para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, permitindo tomada de decisão com melhor chance de acerto?

Com isso, este questionamento balizou a pesquisa apresentada.

Para que essa resposta seja obtida, o objetivo geral deste estudo é desenvolver uma solução automatizada utilizando *Business Intelligence*, que auxilie na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI para tomada de decisão.

Sendo assim, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa e quantitativa, classificada como descritiva, de natureza aplicada com procedimento metodológico misto de estudo de caso e pesquisa-ação com intuito de obter o embasamento teórico necessário para desenvolvimento da solução automatizada proposta.

Para tanto, este trabalho foi dividido em cinco capítulos: no primeiro, foi mostrado um panorama geral sobre a temática do desenvolvimento da solução de *Business Intelligence*, para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI. Ademais, esse capítulo também tratou da contextualização da situação problema, dos objetivos do estudo, assim como da justificativa para o desenvolvimento da pesquisa e da estrutura de organização do estudo.

No segundo capítulo, foi apresentada a fundamentação teórica, realizada por meio de uma revisão da literatura sobre os principais conceitos relacionados ao problema de pesquisa estabelecido.

No terceiro capítulo foram determinados a abordagem e os procedimentos metodológicos adotados para alcançar os objetivos desta dissertação.

No quarto capítulo, foram descritos os resultados obtidos e por fim, no quinto e último capítulo, foram dadas as considerações finais da pesquisa realizada, contendo contribuição da pesquisa, suas limitações e as sugestões para o desenvolvimento de futuras pesquisas científicas que se proponham a tratar do tema deste estudo.

Espera-se, que esse estudo, resulte em uma solução de *Business Intelligence*, que traga diversos benefícios para a Ebserh, incluindo a melhoria do processo de gestão de riscos nos 41 HUFs e na Administração Central, por meio do monitoramento em tempo real dos riscos de TI, possibilitando respostas rápidas a eventos críticos, análise crítica dos riscos de TI com identificação de padrões e tendências indicativas de problemas subjacentes, visibilidade integrada dos riscos de TI da Rede, emissão automática de notificações de eventos críticos e com uma abordagem que permita uma resposta rápida e eficaz aos riscos de TI identificados.

1.2 Justificativa

A DTI desenvolveu e implantou o Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5]. Contudo, a coleta dos dados da gestão de riscos de TI é feita por meio de formulários (planilha Excel), para cada ativo de TI, nos 41 HUFs da Rede. À medida que os HUFs realizam a gestão de riscos de seus ativos de TI, o volume de dados aumenta, acarretando dificuldade para a consolidação, processamento, armazenamento e organização das informações devido a grande quantidade de dados. Tal situação resulta em um desafio ao se tratar da análise crítica e monitoramento dos riscos de TI para tomada de decisão operacional, tática e estratégica, tendo em vista, que não há uma solução automatizada para auxiliar a DTI e nem os HUFs nas atividades de consolidação, processamento, armazenamento e organização dos dados para a análise crítica e monitoramento dos riscos de TI.

Nesse cenário, torna-se imprescindível gerir o excesso de informações produzidas e entregar aquelas que são úteis para os tomadores de decisão. Dessa forma, diante do volume de dados que está sendo capturado, a necessidade de uma ferramenta para processar estes dados é indispensável.

A ISO 31000:2018 recomenda que as organizações desenvolvam e implementem ferramentas conforme seus cenários e situações, além de que melhorias contínuas sejam realizadas para integrar o processo de Gestão de Riscos na sua organização [6].

Segundo Primak [7], nas organizações, os administradores são responsáveis pelas tomadas de decisão, e para fundamentar suas escolhas é crucial que as empresas capturem, compreendam e utilizem seus dados para aprimorar suas decisões. A agilidade, alicerçada em informações precisas, oportunas e relevantes, é uma necessidade competitiva para os gestores, uma vez que assegura a tomada de decisão mais acertadas. Essa premissa é a base do *Business Intelligence*.

As organizações necessitam de uma atuação inteligente e com foco na gestão das iniciativas de *Business Intelligence*, pois este é um aspecto necessário para os negócios, onde as empresas devem capitanear a análise de dados [8].

Diante desta necessidade, o *Business Intelligence* é uma ferramenta imprescindível para o armazenamento de dados que produz a informação e gera conhecimento, embasando o administrador a tomar a decisão de forma segura e consistente. Em se tratando de grandes volumes de dados para análise crítica e monitoramento para tomada de decisão, justifica-se a obtenção de uma Solução de *Business Intelligence*, permitindo a consolidação, consulta e análise crítica dos dados e monitoramento das incertezas que cercam a realização das estratégias organizacionais de TI da Ebserh.

Espera-se que a Solução de *Business Intelligence* seja satisfatória e que o conhecimento proporcionado a partir da aplicação de *Business Intelligence*, permita à Ebserh obter uma

maior acurácia na visualização das informações de seus riscos de TI, o monitoramento em tempo real dos riscos de TI oportunando rápida resposta a eventos críticos; a análise crítica dos riscos de TI possibilitando a identificação de padrões e tendências que indiquem problemas subjacentes; uma visibilidade integrada dos riscos de TI da Rede, favorecendo tomada de decisão com maior chance de acerto, no âmbito da Rede, pela DTI e no âmbito de cada HUF.

Não se buscou, de forma alguma, eliminar inteiramente a subjetividade na tomada de decisões, uma vez que é o próprio Representante de TI, assumindo a responsabilidade por suas ações, é quem define o apetite e a tolerância ao risco. No entanto, à medida que a gestão de riscos adquire maior maturidade, a segurança na administração aumenta. Isso ocorre porque, ao mapear os riscos, torna-se possível ter uma visão mais nítida das consequências de cada decisão tomada no âmbito da gestão [4].

1.3 Pressuposto de Pesquisa

Diante dos pontos apresentados, considerando a questão a ser respondida e a justificativa exposta, teve-se como pressuposto a seguinte afirmação: A solução automatizada desenvolvida, utilizando *Business Intelligence*, pode contribuir significativamente para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI da Rede Ebserh, permitindo um entendimento aprimorado dos riscos de TI para tomada de decisão, visto que, os dados de riscos eram coletados e não havia nenhuma solução automatizada que realizasse a consolidação, processamento e armazenamento da grande quantidade de dados obtidos, favorecendo uma análise crítica e monitoramento dos riscos, para tomada de decisão.

1.4 Objetivo

O objetivo geral a ser alcançado foi: Desenvolver uma solução de *Business Intelligence*, que auxilie na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI para tomada de decisão. Para tanto, foi necessário cumprir os seguintes objetivos específicos:

- a) realizar estudo bibliográfico com base teórica e conceitual referente às ferramentas, plataformas, técnicas, *design* de apresentação, metodologias, melhores práticas e recomendações empregadas no desenvolvimento de Solução de *Business Intelligence*, para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI;
- b) definir a metodologia, plataforma, arquitetura, técnicas e ferramentas adequadas para a implementação da solução de *Business Intelligence*;
- c) identificar quais informações são relevantes para a análise crítica e monitoramento dos riscos de TI;

- d) identificar os indicadores de desempenho; e
- e) desenvolver o protótipo da solução de *Business intelligence* a partir do emprego das melhores práticas de *design* gráfico.

1.5 Estrutura da Dissertação

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, esta dissertação está estruturada em cinco capítulos.

O primeiro capítulo apresentou um panorama geral sobre a temática da gestão de riscos para ativos de TI, além de contextualizar a situação problema, foi apontado o problema de pesquisa a ser investigado, foram estabelecidos os objetivos do estudo, assim como a justificativa para o desenvolvimento da pesquisa e a estrutura de organização do estudo.

O segundo capítulo dedicou-se à fundamentação teórica, onde é feita uma revisão da literatura disponível sobre os principais conceitos relacionados ao problema de pesquisa estabelecido. Essa revisão serve de base teórica e conceitual para o desenvolvimento da solução proposta. Nessa parte do estudo, foram abordados os seguintes tópicos: Riscos de TI, Gestão de Riscos de TI, *Business Intelligence*, Tomada de decisão, Metodologia de desenvolvimento de solução de *Business Intelligence*, *Design* de Apresentação, Metodologias para desenvolvimento de solução de *Business Intelligence*, ferramentas de apoio e sobre o Aplicativo para Gestão de Hospitais Universitários – AGHU.

O terceiro capítulo apresentou a abordagem e os procedimentos metodológicos adotados para alcançar os objetivos desta dissertação. Nessa parte foram tratados os seguintes tópicos: método; tipo e técnica de pesquisa e descrição das etapas da pesquisa.

No quarto capítulo, foram descritos os resultados obtidos por meio do ciclo de vida de desenvolvimento da Solução automatizada desenvolvida com a utilização de técnicas de *Business Intelligence* representada por *dashboards*, permitindo a visualização das informações, produzidas no *Microsoft Power BI*, para auxiliar na análise e monitoramento dos riscos de TI, gerando conhecimento para tomada de decisão em gestão dos riscos de TI da Rede Ebserh.

Por fim, no quinto e último capítulo, foram apresentadas as considerações finais da dissertação, contendo informação sobre a contribuição da pesquisa, limitações e as sugestões para o desenvolvimento de futuras pesquisas científicas que se proponham a tratar do tema deste estudo.

Capítulo 2

Revisão da Literatura

A crescente importância da Tecnologia da Informação para os processos de negócio de uma empresa trouxe, em paralelo, um aumento de problemas de segurança. A necessidade das empresas em conhecer os riscos dos seus processos de negócio passou a constituir um fator estratégico para o sucesso de sua empresa. O papel de um processo de gestão de riscos em uma empresa é fundamental, pois protege os seus ativos de informação dos riscos relacionados à TI [4].

É imprescindível compreender alguns conceitos fundamentais que estão relacionados ao tema desta pesquisa, a fim de promover um melhor entendimento. Esses conceitos serão abordados de forma detalhada neste tópico.

2.1 Risco de TI

O risco possui um conceito bem abrangente. Etimologicamente, a palavra 'risco' deriva do italiano 'risicare', que é um termo proveniente das palavras latinas 'risicum' ou 'riscus', que significam 'ousar', em inglês 'to dare' [9]. Considerando o significado intrínseco do termo "ousar", a origem da palavra sugere que o risco não é um caminho preestabelecido, mas sim uma escolha empreendida com ousadia.

A convivência com o risco é um axioma antigo da humanidade. Simkins e Ramirez [10] fornecem evidência do princípio da preocupação com os riscos, que remonta a cerca de 2000 aC. Como afirma Aaron Wildavsky¹ [11]: "Proteger-se contra todos os riscos é impossível, pois toda oportunidade acarreta riscos". O autor também enfatiza que o risco é uma precondição essencial para o desenvolvimento humano; se deixássemos de assumir riscos, muitas inovações técnicas e sociais necessárias para resolver os problemas mundiais desapareceriam.

¹Acadêmico conhecido, que caracterizou o dilema "inovação x risco" em artigo publicado na revista *American Scientist*, intitulado "No risk is the highest risk of all". (NT: O maior risco é não correr riscos)

Na verdade, muitos dos riscos presentes na sociedade moderna são resultados dos benefícios gerados pelas inovações sociais e tecnológicas. No entanto, a imprudência insensata também não é uma abordagem adequada. Em vez disso precisamos definir um caminho intermediário no qual o acaso – com suas incertezas e ambiguidades inerentes – seja levado em consideração de maneira objetiva, racional e eficiente.

Nesse contexto, Sêmola [12] definiu o risco como a possibilidade de que o que é esperado não ocorra, destacando que o risco não implica necessariamente em algo indesejável. Os resultados em torno do esperado podem apresentar tanto benefícios quanto malefícios, dependendo se o resultado estiver abaixo ou acima do esperado. Portanto, o risco pode ser compreendido como a probabilidade ou chance de que algo indesejável aconteça ou que um evento adverso ao esperado se concretize.

A ISO/IEC 31000:2018 conceituou risco como “efeito da incerteza nos objetivos” e complementa detalhando que o “propósito da identificação de riscos é encontrar, reconhecer e descrever riscos que possam ajudar ou impedir que uma organização alcance seus objetivos”[6].

A ISO/IEC 27002:2005 determinou risco como a possibilidade de um ativo estar sujeito a vulnerabilidades e incidentes (ameaças explorando essas vulnerabilidades), comprometendo a continuidade das atividades de uma organização (impacto) [13]. Neste contexto a ISO/IEC 22320:2018 enfatizou que a gestão de incidentes é baseada na gestão de riscos [14].

Já a ISO/IEC 27005:2008 explicou risco como o potencial de uma determinada ameaça explorar vulnerabilidades, proporcionando perdas ou danos a um ativo ou grupo de ativos, de forma direta ou indireta, para a organização [15].

Uma outra definição relevante foi apresentada pelo COSO [16], que relacionou eventos com riscos e oportunidades. Os eventos podem ter efeitos negativos, positivos ou ambos. Eventos com impacto negativo representam riscos que podem impedir a criação de valor ou reduzir o valor existente. Por outro lado, eventos com impacto positivo podem compensar os negativos ou representar oportunidades. As oportunidades são as possibilidades de que um evento afetar positivamente a realização dos objetivos, apoiando a criação de valor aos objetivos.

A Instrução normativa 01 [17], em seu Art.2º, estabeleceu respectivamente, em seus incisos XIII - risco: possibilidade de ocorrência de um evento que venha a ter impacto no cumprimento dos objetivos. O risco é medido em termos de impacto e de probabilidade; XIV - risco inerente: risco a que uma organização está exposta sem considerar quaisquer ações gerenciais que possam reduzir a probabilidade de sua ocorrência ou seu impacto; XV - risco residual: risco a que uma organização está exposta após a implementação de ações gerenciais para o tratamento do risco.

No contexto de tecnologia da informação (TI), risco pode ser entendido como a possibilidade de que um evento indesejável afete a disponibilidade, integridade ou confidencialidade dos sistemas e dados de uma organização [18].

A ISO 31000:2018 definiu a gestão de riscos como um conjunto coordenado de atividades para direcionar e controlar uma organização em relação aos riscos. Essas atividades podem ser desenvolvidas de forma sistemáticas ou ad hoc². A presunção é que o desenvolvimento sistemático dessas atividades resulta em processos decisórios mais eficazes e, conseqüentemente, em melhores resultados. A gestão adequada de riscos envolve tomadas de decisão que podem resultar em perdas ou ganhos, uma vez que a eliminação ou redução de um tipo de risco pode acarretar a criação de outros riscos, potencialmente imprevistos [6].

A razão para a gestão de riscos é um "processo contínuo, proativo e sistemático de compreensão, gerenciamento e comunicação de riscos, a partir da perspectiva da organização como um todo. Sua meta é permitir a tomadas de decisão estratégicas que contribuam para a realização dos objetivos corporativos gerais da organização" (TBS)³. [19]

Para facilitar esse processo de reconhecimento e gerenciamento de riscos, foram desenvolvidos modelos e estruturas que servem de base, utilizando-se de abordagens integradas que orientam e reforçam a importância de adotar um processo comum para a gestão de riscos em organizações privadas e entidades públicas.

Em estudo realizado, por meio de revisão sistemática sobre gestão de riscos, Marques, C. et al [20] identificou, dentre outros, a falha na gestão efetiva do risco como relação causal entre fatores de riscos.

Neste sentido, é fundamental levar em consideração todos os riscos no processo de tomadas de decisão, incluindo a avaliação de perspectivas diversas e analisando não apenas áreas específicas de forma isolada, mas sim olhando a questão como um todo [19].

2.2 Processo de Gestão de Riscos de TI

A DTI elaborou e implantou o Processo de Gestão de Riscos de TI na Rede Ebserh, desenvolvido com base nas práticas definidas pelas normas ABNT NBR ISO/IEC 27005:2019 e ABNT NBR ISO/IEC 31010:2018 e adaptadas para o ambiente organizacional da Ebserh [21, 22]. Para que tais diretrizes sejam executadas, os Setores de Tecnologia da Informação

²Ad hoc é uma expressão latina cuja tradução literal é “para isto” ou “para esta finalidade”. Em ciência e filosofia, ad hoc significa a adição de hipótese(s) estranha(s) a uma teoria para salvá-la de ser falseada. Hipóteses ad hoc compensam anomalias não previstas pelas teorias em sua forma original, ainda não modificada. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/ad_hoc)

³TBS – *Treasury Board of Canada Secretariat* (Secretaria da Junta de Tesouro do Canadá) equivalente a Secretaria do Tesouro Nacional – STN do Governo Federal.

e Saúde Digital – SETISD em cada HUF contam com o apoio do Serviço de Governança de TI/Diretoria de Tecnologia da Informação - SGTI/DTI, na Administração Central.

A Administração Central e suas filiais estão sujeitas à fiscalização dos órgãos de controle interno do Poder Executivo e ao controle externo exercido pelo Congresso Nacional, com auxílio do Tribunal de Contas da União (Art. 14 da Lei nº 12.550/2011) [2].

Assim como os demais processos de gestão da DTI, o processo de gestão de riscos está devidamente alinhado com o planejamento estratégico da organização. Refere-se a um processo contínuo, executado, tendo seus resultados criteriosamente verificados e as possibilidades de melhorias sempre avaliadas, adotando um ciclo de melhoria contínua, através do Subprocesso Monitorar Riscos e também, visando monitorar a entrega de valor gerada pelo Processo, para isso, foi estabelecido um conjunto de Fatores Críticos de Sucesso, com respectivos indicadores [5]. O Processo está estruturado de forma a ser utilizado continuamente e sistematicamente com o propósito de assegurar a proteção adequada dos ativos de TI da organização, envolvendo pessoas, processos de negócio, informações, dados, soluções e serviços [5].

Para que o Processo de Gestão de Riscos de TI gere resultados efetivos e eficazes, os seguintes elementos essenciais estão presentes, conforme o diagrama de Fluxo apresentado na figura 2.1, a seguir:

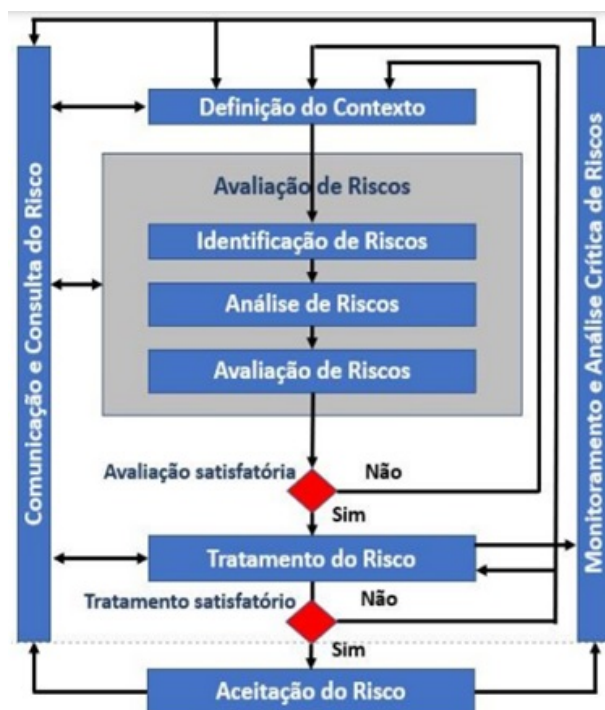


Figura 2.1: Processo de Gestão de Riscos de Tecnologia da Informação - Ebserh
Fonte: NBR ISO/IEC 27005:2019[21]

Desta forma, o Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5]. está adaptado para atender às exigências legais aplicáveis, demais regramentos institucionais e alinhamento à Política de Conformidade, Controle Interno e Gerenciamento de Riscos da Ebserh [23], conforme a Figura 2.2.

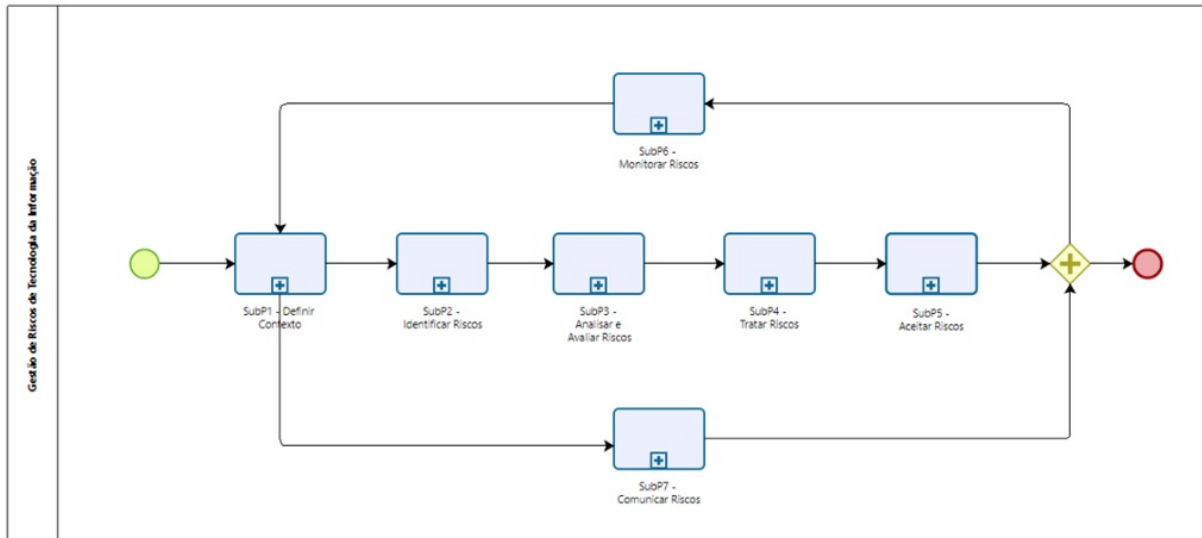


Figura 2.2: Fluxo do Processo de Gestão de Riscos de Tecnologia da Informação - Ebserh
Fonte: Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh[5]

O Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5] é composto pelos subprocessos descritos a seguir.

a) Definir o Contexto: O subprocesso Definir Contexto define os critérios que serão utilizados em todo o Processo de GRTI, determina o propósito do Plano de Riscos, levando em consideração os contextos externo e interno, envolvendo a definição dos critérios necessários para a gestão de riscos, a definição do escopo, dos limites e o estabelecimento da organização apropriada para operar o processo.

b) Identificar Riscos: O subprocesso Identificar Riscos tem como propósito identificar, reconhecer e descrever riscos que possam ajudar ou impedir a Ebserh de alcançar seus objetivos. Para a execução desta atividade, é fundamental contar com apoio especializado de equipes técnicas e de negócio das mais diversas áreas da Ebserh alinhadas ao escopo do Plano de Contexto, formando assim uma Equipe Técnica Operacional responsável pela análise, sendo que sem o apoio desta, torna-se difícil obter resultados consistentes. Nesta atividade, são detalhados os ativos, as ameaças, as vulnerabilidades, as possíveis causas, as consequências e os controles existentes para cada risco, e esta ação apoia a análise/avaliação e o tratamento dos riscos nas atividades posteriores.

c) Analisar e Avaliar Riscos: O subprocesso Analisar e Avaliar Riscos tem como propósito, compreender a natureza dos riscos e suas características, incluindo o nível de cada

risco, e realizar uma avaliação se os riscos estão alinhados com o Plano de Contexto e se foram definidos corretamente. A primeira atividade deste subprocesso consiste em realizar uma análise de cada risco, esta análise pode ser qualitativa ou quantitativa ou uma combinação de ambos, e deve ser coerente com os critérios desenvolvidos como parte da Definição de Contexto. Após a execução da Análise de Riscos é necessário realizar a atividade de Avaliação de Riscos, baseando-se nas decisões que foram tomadas durante a Definição de Contexto. Convém que essas decisões e o contexto sejam revisados detalhadamente nesse estágio em que se conhece mais sobre os riscos identificados, avaliando se os critérios estão adequados e se os riscos identificados fazem parte do escopo definido no Plano de Contexto. Convém que a probabilidade, impacto e controles de cada risco sejam avaliados e priorizados, pois a agregação de vários riscos de nível baixo ou médio pode resultar em um risco total significativo e convém que seja tratada adequadamente.

d) Tratar Risco: O subprocesso Tratar Riscos tem como objetivo definir e fornecer opções apropriadas para abordar riscos identificados, executando tudo aquilo que for necessário, aplicável e que estiver ao alcance da Ebserh para reduzir os riscos ao negócio. Os riscos identificados devem ter sua execução planejada no Plano de Tratamento de Riscos, de forma a balancear os benefícios potenciais derivados em relação ao alcance dos objetivos, face aos custos, esforços ou desvantagens da implantação. O tratamento dos riscos inicia-se em como a Ebserh pretende lidar com cada risco e os potenciais danos ou benefícios, definindo as opções de tratamento entre as opções: modificar, reter, evitar e compartilhar riscos, seguido com um plano detalhado de ações visando à efetivação de controles do ponto de vista técnico, operacional, financeiro e de recursos humanos para alcançar os objetivos.

e) Aceitar Risco: O subprocesso Aceitar Riscos tem como objetivo apoiar os gestores responsáveis pelas alçadas de decisão, estabelecidas no Plano de Contexto realizarem uma análise crítica e aprovarem os riscos residuais resultantes. Os riscos residuais são todos os riscos que conforme ao apetite de risco da Ebserh podem ser aceitos, baseando-se nos critérios de Aceitação de Riscos estabelecido no Plano de Contexto ou nos objetivos estratégicos da Ebserh. Em geral, são riscos que os custos de implementação de controles ou objetivos estratégicos ultrapassam o benefício que possa ser gerado.

f) Comunicar e Consultar Riscos: O subprocesso Comunicar Riscos é transversal e tem como finalidade comunicar às partes interessadas a qualquer momento o *status* do Processo de Gestão de Riscos de TI. A comunicação é uma atividade que apoia obter um consenso sobre como gerenciar os riscos, por meio da troca ou compartilhamento das informações sobre o risco entre os tomadores de decisão e as partes interessadas. A comunicação eficaz entre as partes interessadas é importante, uma vez que isso pode ter um impacto significativo sobre as decisões a serem tomadas.

g) Monitorar e Analisar Criticamente Riscos: O subprocesso Monitorar Riscos é transversal e tem como objetivo acompanhar cada atividade e cada resultado gerado pelo Processo de Gestão de Riscos de TI durante todo o ciclo de vida do Processo de GRTI. Por meio do monitoramento, a Ebserh terá conhecimento sobre o andamento da GRTI como um todo, podendo, assim, identificar pontos de falhas e melhorias a serem implementadas, visando que os resultados esperados possam ser alcançados.

Monitorar o Tratamento dos Riscos está diretamente relacionado à obtenção de conhecimento para tomada de decisão por parte da DTI para a correta aplicação dos controles necessários para a mitigação de riscos, total ou parcialmente. Neste contexto, monitorar a atividade de tratamento é essencial.

O Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh traz em apêndice o formulário de obtenção dos dados referentes aos riscos dos ativos de TI – Plano_de_Riscos_de_TI.xls.

As descrições dos campos do formulário de obtenção dos dados referentes aos riscos dos ativos de TI estão apresentadas no Apêndice A.

2.3 *Business Intelligence*

O termo *Business Intelligence* foi cunhado pela primeira vez na década de 50 por Hans Peter Luhn, pesquisador da IBM, em seu artigo intitulado "A *Business Intelligence System*"[24]. Esses sistemas lutaram com o propósito de fornecer suporte aos gestores em níveis estratégicos, táticos e operacionais de uma organização.

Segundo Kimball e Ross [25], *Business Intelligence* envolve a captura, organização, análise e apresentação dos dados de uma organização, com o objetivo de melhorar a eficácia e a eficiência dos processos de negócio. Para tal, propõe-se a utilização de solução de *Business Intelligence*, que é constituída por ferramentas tecnológicas de tratamento de dados que implementam processos de coleta, armazenamento, processamento, compartilhamento e apresentação de dados corporativos, tais como painéis, relatórios e *dashboard*.

De acordo com Silva e Colombo [26], os principais objetivos do *Business Intelligence System* são permitir o acesso a dados controlados e unificados da organização, facilitando sua manipulação, e capacitar os gerentes a realizarem análises ajustadas.

O termo *Business Intelligence*, também conhecido como inteligência de negócios em português, abrange uma série de atividades necessárias para transformar dados brutos em conhecimento em uma empresa. Pode ser compreendido como um conjunto de processos e tecnologias voltados para disponibilizar informações e conhecimentos em um contexto específico [27], a fim de analisar o negócio por meio de ferramentas e técnicas para análise de dados [1].

No entanto, é importante ressaltar que a informação e o conhecimento são construídos a partir de um conceito mais básico: o dado. Por si só, os dados são simples e não possuem significado relevante, não conduzindo a uma compreensão adequada. Eles são a matéria-prima que precisa ser processada para se obter informações relevantes [28].

O *Business Intelligence* fornece aos gestores informações estratégicas. Nesse contexto, a quantidade de dados não é o aspecto mais importante, mas sim a capacidade de transformar esses dados em inteligência de negócio, de forma que os gestores possam analisá-los sem necessidade de conhecimentos em informática, agilizando assim o processo de tomada de decisão com ações direcionadas. Para isso, as empresas utilizam *Data Warehouse*, que segundo Rossatto [29], é "um banco de dados criado especialmente para apoiar as tomadas de decisão", um repositório centralizado de dados organizados que auxilia nas tomadas de decisão [30], permitindo que diretores, gerentes e tomadores de decisão possam buscar informações de forma simples e acessível [29].

Além disso, o *Business Intelligence* é uma abordagem estratégica para a gestão de informações empresariais, que envolve o uso de tecnologias, metodologias e processos para coletar, integrar, analisar e apresentar informações relevantes que apoiam as tomadas de decisão de negócios [31].

Gartner⁴ [32] complementa o conceito de *Business Intelligence* como "um termo genérico que inclui aplicações, infraestrutura, ferramentas e melhores práticas que possibilitam o acesso e análise de informações para melhorar e otimizar decisões e desempenho".

Segundo Sharda et al [33], *Business Intelligence* é uma abordagem para o gerenciamento de informações empresariais com o objetivo de aprimorar a tomadas de decisão.

A dinâmica dos negócios está em constante interferência, o que torna a atividade empresarial global mais complexa e menos previsível. Nesse contexto, a dependência de informações e de infraestrutura tecnológica para gerenciar grandes volumes de dados é cada vez maior [34].

Segundo Rossatto [29], "o grande desafio de todo indivíduo que gerencia qualquer processo é a análise dos fatos relacionados ao seu dever. Ela deve ser feita de modo que, com as ferramentas e dados disponíveis, o gerente possa detectar tendências e tomar decisões eficientes e no tempo correto."

O *Business Intelligence* pode ser uma ferramenta valiosa para auxiliar na tomada de decisão em uma ampla variedade de áreas de negócios, abrangendo desde o nível operacional até o estratégico. As decisões estratégicas envolvem prioridades, objetivos e direções de mais alto nível.

⁴Gartner é um instituto de pesquisa, com o objetivo de fornecer *insights* sobre o negócio, bem como sugerir tecnologias e fornecedores para auxiliar tomadores de decisão em empresas.

Em todos os casos, o uso do *Business Intelligence* é mais efetivo quando combinado com dados provenientes do mercado em que a empresa opera, incluindo dados externos e internos, como informações financeiras ou operacionais. A combinação de dados externos e internos pode fornecer uma visão mais completa, resultando em uma 'inteligência' que não pode ser obtida por nenhum outro conjunto de dados. A inteligência empresarial também pode ser definida como a aplicação de atividades de inteligência à atividade econômica, incluindo a identificação de forças e fraquezas da empresa e o monitoramento de *stakeholders* para antecipação de ameaças à organização e identificação de oportunidades de negócios [35].

Primak [7] afirmou que nas empresas, a tomada de decisão é uma responsabilidade atribuída aos administradores, e os resultados dessas decisões podem impactar no sucesso ou fracasso do empreendimento. Portanto, é essencial que as informações estejam disponíveis no momento da tomada de decisão, pois sem elas, os administradores ficam em desvantagem. Para embasar suas decisões, as empresas precisam coletar, compreender e utilizar seus dados para melhorar suas tomadas de decisão. Os ciclos empresariais estão cada vez mais acelerados e tomar decisões de forma ágil, fundamentada e precisa é uma necessidade competitiva, uma vez que os gestores dependem de informações corretas, no momento adequado e no local apropriado. Essa é a essência do *Business Intelligence*.

O *Business Intelligence* é uma ferramenta imprescindível para o armazenamento de dados que produz a informação e gera conhecimento, embasando o administrador a tomar a decisão de forma segura e consistente. As organizações necessitam de uma atuação inteligente e com foco na gestão das iniciativas de *Business Intelligence*, pois este é um aspecto necessário para os negócios, onde as empresas devem capitanear a análise de dados [8].

2.3.1 Ferramentas de *Business Intelligence*

As ferramentas de *Business Intelligence* têm desempenhado um papel fundamental na contínua evolução em direção a um conhecimento mais aprofundado. No entanto, à medida que as empresas crescem e o volume de dados aumenta, a coleta, o armazenamento e a organização das informações tornam-se cada vez mais complexos para serem totalmente gerenciados por seres humanos [36].

Diante do volume de informações disponíveis, é notória a necessidade de ferramentas que são indispensáveis para processar estas informações. A consultora *Gartner* divulga anualmente um *ranking* intitulado “*Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*” que oferece uma visão sobre a posição competitiva dos fornecedores de soluções de *Business Intelligence* (*leaders, visionaries, niche players e challengers*) [32].

A *Microsoft* encontra-se no quadrante *leaders* há 15 anos e dentro dos *leaders* é, pelo 4.º ano consecutivo, a melhor posicionada, conforme o quadrante mágico apresentado na figura 2.3, a seguir:



Figura 2.3: *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*
 Fonte: *Gartner*[32]

O Quadrante Mágico de 2022 para plataformas de análise e inteligência de negócios (ABI), identificou as principais ferramentas de *Business Intelligence* líderes de mercado, as quais foram caracterizadas abaixo.

a) *Power BI*: A plataforma de análise de dados da *Microsoft*, o *Power BI*, oferece uma solução acessível e fácil de usar para análise de dados, visualização e compartilhamento de *insights*. O *Power BI* oferece uma ampla gama de recursos avançados de *Business Intelligence*, incluindo modelagem de dados, relatórios interativos, painéis personalizados e colaboração em tempo real. O *Power BI* também se integra facilmente com outras ferramentas da *Microsoft*, como o *Excel* e o *Dynamics 365*, tornando-o uma escolha popular para organizações que já usam tecnologias da *Microsoft*. [32]. De acordo com o site oficial da *Microsoft* [37] o *Power BI* permite que os usuários se conectem a diversas fontes de dados, incluindo planilhas, bancos de dados, serviços de nuvem e aplicativos, e transformem esses dados em informações valiosas. Ele também tem recursos avançados como *dashboards* interativos, análise de dados, Inteligência Artificial e automatização de relatórios. O *Power BI* é uma coleção de serviços de software, aplicativos e conectores que trabalham juntos para transformar suas fontes de dados não relacionadas em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas. Os dados podem estar em uma planilha

do *Excel* ou em uma coleção de *data warehouses* híbridos locais ou baseados na nuvem. A *Microsoft* oferece o *software* em uma versão gratuita na versão *desktop*, que pode ser utilizado por usuários que queiram conhecer o sistema.

b) *Tableau Software* (parte da *Salesforce*): é uma ferramenta de *Business Intelligence* popular que oferece uma interface intuitiva e fácil de usar para visualização e análise de dados. O *Tableau* oferece recursos avançados de *Business Intelligence*, como análise de dados em tempo real, modelagem de dados avançada e conectividade com uma ampla gama de fontes de dados. O *Tableau* também oferece recursos de colaboração e compartilhamento de dados, tornando-o uma escolha popular para organizações que precisam compartilhar *insights* com vários usuários"[32].

c) *QlikTech* é uma empresa de software fundada em 1993 e um dos produtos que possui é a ferramenta *QlikView* (QV) sendo uma plataforma de descoberta de dados para suporte à tomada de decisão. No *Front End* é onde os utilizadores podem interagir e visualizar os documentos e dados criados pela aplicação *QV Developer* que se conecta a diferentes fontes de dados (*Data Warehouses*, *MS Excel*, *SAP*, *SalesForce*, *Oracle*,etc) que são autorizados a ver no *QV Server* e contém os documentos criados pelo *QV Publisher* no *Back End*. O *Back End* é composto pelos *QV Publisher*, *QV Web Server*, *QV Server*. O *QV Publisher* é responsável, como dito anteriormente, por agendar e efetuar a publicação e distribuição da informação (documentos do utilizador, ficheiros .qvw e .pdf) no *QV Server* vinda do *QV Developer*, prevenindo perdas possíveis aquando o término involuntário desta aplicação. O *QV Web Server* corre num servidor http e está incluído na instalação do *QV Server* que funciona como um serviço autónomo de suporte a muitas instalações do *QV Server*. Em alternativa uma solução *Microsoft IIS* oferece mais flexibilidade com serviços da Web para que aplicações diferentes das do *QV Server* possam ser implementadas. Partindo de dispositivos móveis é impossível a ligação direta com o *QV Server*. O *QV Web Server* é, portanto, o que permite essa ligação e auxilia também a autenticação do utilizador [32].

2.3.2 Ferramentas *Open Source* de *Business Intelligence*

De acordo com Singh e Saini [38], as ferramentas *open-source* de *Business Intelligence* fornecem uma ampla variedade de relatórios e funcionalidades, sendo utilizadas em diversas organizações. Algumas ferramentas possuem um maior destaque como, por exemplo:

a) *Pentaho Community* e *SpagoBI* que vão ainda mais além das outras fornecendo capacidades extras como um bom processamento OLAP (On-Line Analytical Processing), uma interface extremamente efetiva, suporte para diferentes áreas, entre outras funcionalidades.

b) Eclipse BIRT: Segundo Y.Zhou et al. [39], a ferramenta Eclipse BIRT é uma das mais utilizadas entre as ferramentas de BI *open source* e como seu nome sugere, ela

executa na IDE Eclipse, fornecendo uma extensa quantidade de relatórios e ferramentas para visualização de informações. A BIRT é uma *engine* que é o coração desta ferramenta de *Business Intelligence*, possuindo uma grande coleção de classes Java e APIs que geram e executam relatórios nos formatos apropriados.

c) *JasperSoft*: De acordo com Badgular et al.[40], a *JasperSoft* fornece uma variedade de versões para seu *software* de *Business Intelligence*, o *JasperSoft BI Suite*. A versão *Community* possui um ambiente de relatórios e gráficos com uma infraestrutura completa que fornece todo suporte necessário. O gerador de gráficos suporta imagens, tabelas de referência cruzada e sub-relatórios para *layouts* de relatórios. O visualizador de relatório interativo é um *browser* baseado em um visualizador de relatório que fornece filtragem, ordenação e formatação. Além disso, o *JasperSoft BI* possui um repositório centralizado que fornece uma infraestrutura completa para relatórios e armazenamentos de perfis de usuários, *dashboards* e visualização analítica.

d) *Palo*: De acordo com Barlas et al. [41], a *Palo* é uma ferramenta *open source* para *business intelligence* focada em OLAP, *Excel* e interfaces *Web*. O *Palo OLAP Server* é o coração da ferramenta para o fornecimento de uma plataforma multiusuário e para o acesso de alta performance às informações. A ferramenta também oferece agregação em tempo real e é considerada ideal para colaboração em *Business Intelligence*. A *Palo ETL Server* é oferecida para que possamos carregar informações no *OLAP Server*. O *Palo* também suporta a maioria dos *data sources* incluindo base de dados relacionais, SAP e muitos outros.

e) *Pentaho Community*: Segundo Almeida e Fonseca [42], a *Pentaho* é uma suíte para *Business Intelligence* bastante complexa que oferece suporte a relatórios, ferramentas de *data mining* com funcionalidades bastante sofisticadas, e provavelmente sanará as necessidades da maioria das organizações. O *Pentaho BI Suite Community Edition (CE)* inclui Extract, Transform and Load (ETL), OLAP, metadata, *data mining*, relatórios e *dashboards*. Uma variedade de soluções *open source* são reunidas para oferecer diversas funcionalidades, entre elas tem-se: *Weka* para *data mining*.

f) Grafana: Segundo Torkington [43], Grafana é uma plataforma de análise e visualização de dados de código aberto que oferece recursos avançados para criação de *dashboards* e painéis personalizados a partir de diversas fontes de dados, incluindo bancos de dados relacionais, sistemas de monitoramento de infraestrutura e ferramentas de coleta de métricas.

2.3.3 Benefícios do *Business Intelligence*

Planejamento estratégico e decisivo

O *Business Intelligence* é uma ferramenta que permite às empresas obterem informações valiosas sobre seu negócio e mercado em tempo real, possibilitando uma tomada de decisão mais eficiente e estratégica.

Através da coleta, análise e interpretação de dados, as empresas podem identificar tendências e padrões em suas operações e mercado, o que auxilia na identificação de oportunidades de negócio, avaliação de riscos e definição de metas e objetivos para a empresa [44].

Consciência e análise dos riscos

Com o *Business Intelligence*, as empresas têm uma visão mais ampla e profunda do mercado, permitindo a identificação de riscos e oportunidades de negócios. Com essas informações, as empresas podem tomar medidas preventivas e corretivas antes que esses problemas se tornem maiores e mais complexos [44].

Os riscos de TI devem ser avaliados e gerenciados de forma estratégica.

O *Business Intelligence* pode ajudar a fornecer informações importantes para identificar os riscos de TI e gerenciá-los de forma eficaz.

Isso inclui monitorar as ameaças de segurança, implementar controles apropriados, avaliar a conformidade com as regulamentações e garantir a continuidade do negócio em caso de desastres e incidentes [8].

A conscientização e análise dos riscos é uma das diretrizes fundamentais para o sucesso do uso do *Business Intelligence* nas empresas. Além disso, a conscientização e análise dos riscos permitem que as empresas sejam mais proativas do que reativas, o que pode mudar o comportamento dos gestores e a cultura da empresa.

Com a utilização do *Business Intelligence*, é possível identificar de forma mais eficiente os riscos e oportunidades, o que torna a empresa mais preparada para lidar com as mudanças do mercado e do ambiente de negócio.

Vale ressaltar que a identificação e análise dos riscos não se limitam apenas aos aspectos financeiros e organizacionais da empresa, mas também incluem fatores sociais, políticos e tecnológicos. Portanto, é fundamental que as empresas tenham uma visão ampla e profunda do mercado para que possam tomar decisões mais assertivas e minimizar os riscos envolvidos em suas operações [44].

Dados consolidados e acessíveis

A utilização de *Business Intelligence* permite que as empresas centralizem todos os seus dados em um único local, tornando-os mais acessíveis e fáceis de gerenciar. Isso possibilita o compartilhamento de informações entre diferentes áreas da empresa, garantindo que todos trabalhem com os mesmos dados atualizados [44]. Além disso, o acesso às informações pode ser feito de qualquer local e dispositivo autorizado.

A implementação do *Business Intelligence* também permite maior interatividade e manipulação dos dados organizacionais, proporcionando aos gestores maior capacidade de análise e compreensão, respaldando assim as tomadas de decisão mais assertivas [8].

É fundamental ter um planejamento tecnológico bem definido para alcançar resultados maduros no contexto de *Business Intelligence*. Dessa forma, o *Business Intelligence* facilita a geração, acessibilidade, trânsito e distribuição de informações, e quando alinhados com todos os níveis da empresa, podem agregar valor e fornecer dados estratégicos para interpretação em tempo hábil.

Como resultado, os dados provenientes de diferentes sistemas podem ser consolidados, proporcionando uma visão unificada do desempenho e estratégias globais da empresa [45].

2.4 *Dashboard*

Dashboard pode ser definido como uma tela onde se sumariza informações relevantes às tomadas de decisão do usuário. Ele representa graficamente dados, presentes e históricos, que auxiliam no processo de tomada de decisão [46].

Segundo a *Microsoft* [37], um *dashboard* é uma exibição visual das informações mais importantes e necessárias para alcançar um ou mais objetivos, consolidado e organizado em uma única tela para que as informações possam ser monitoradas e/ou analisadas ao mesmo tempo.

O *dashboard* é uma ferramenta de gestão e visualização de informações que é usado para monitorar indicadores de desempenho (KPI's), métricas e outros pontos de dados relevantes para o negócio, departamento ou projeto. Com o uso de visualizações de dados (gráficos, mapas, tabelas e elementos visuais), o *dashboard* simplifica o complexo processo de análise de dados e provê ao usuário uma visão clara do que já ocorreu, da situação atual ou eventuais previsões [37].

Os *Dashboards* ajudam os gestores a visualizarem tendências, padrões e anomalias do negócio onde estão inseridos, tornando o fator de desenho de informação muito importante.

Os *Dashboards* podem ter várias finalidades desde promover a consistência, monitoração, planejamento, comunicação, entre outros [47].

Stephen Few [48] revendo sua definição conceituou *dashboard* da seguinte forma: é uma única tela visual, onde um conjunto de gráficos reúne as informações mais importantes necessárias para se alcançar um ou mais objetivos. O autor considera ainda o *dashboard* como uma das principais soluções de *Business Intelligence*.

Um *dashboard* é uma interface gráfica que exhibe informações de maneira visual e fácil de entender, geralmente em forma de gráficos, tabelas e *widgets* interativos. Os *dashboards* são usados para resumir e apresentar dados de maneira que os usuários possam monitorar o desempenho, tomar decisões e identificar tendências.

Os *dashboards* são uma parte fundamental das soluções de *Business Intelligence*, pois fornecem uma maneira eficaz de comunicar informações importantes de maneira clara e concisa. Geralmente, os *dashboards* são altamente personalizáveis e podem ser adaptados para atender às necessidades específicas de uma organização. Eles podem ser construídos usando ferramentas de *Business Intelligence*, como *Tableau*, *Power BI*, *QlikView*, entre outras, ou até mesmo desenvolvidos internamente. Portanto, um *dashboard* é uma parte integrante de muitas soluções de *Business Intelligence*, e é uma maneira eficaz de apresentar e interagir com os dados para análise e tomadas de decisão [48].

Stephen Few [46] classifica os *dashboards* com base em três propósitos funcionais: estratégico, analítico e operacional. Essa classificação reflete as atividades que o *dashboard* busca apoiar e destaca as diferenças visuais de *design* entre eles. Os *dashboards* estratégicos são amplamente utilizados nas organizações, oferecendo uma visão abrangente dos dados relacionados à saúde do negócio e às oportunidades futuras. Eles fornecem previsões e análises de cenário, facilitando a interpretação por gestores de diferentes níveis. Por outro lado, os *dashboards* analíticos diferem em seu *design*, pois exigem informações detalhadas para comparações e análises mais profundas. Eles permitem acesso direto aos dados e oferecem a possibilidade de aprofundamento em camadas de detalhes para uma compreensão mais completa do momento atual e de suas causas. Já os *dashboards* operacionais são voltados para o monitoramento em tempo real das operações, requerendo um *design* específico que atenda às necessidades dinâmicas e imediatas dos operadores. Eles devem fornecer informações simples e detalhadas para orientar as respostas adequadas, mesmo em situações estressantes.

2.5 *Design* gráfico do *Dashboard* – Visualização da Informação

Dentro do contexto de tomada de decisão, a visualização desempenha um papel importante ao tornar as informações mais compreensíveis e, possivelmente, contribuir para uma tomada de decisão mais eficaz por parte dos gestores [49, 50, 51, 52].

Com o intuito de empregar elementos visuais mais eficazes e as técnicas de visualizações de dados abordadas na literatura, realizou-se um estudo voltado para o levantamento dos atributos de design gráfico nas bases *Web of science* e *Scopus*, com os seguintes termos “*data visualization*” OR “*chart*” OR “*business intelligence*” OR *dashboard* AND “*visualization*” OR “*design*” OR “*modeling*” OR “*visual*”, obteve-se os atributos que formam uma boa visualização de informação.

Esses atributos estão distribuídos entre vários autores [53, 54, 50, 55, 56, 49, 57, 52, 58, 48, 51, 59].

De acordo com Quispel [60], um *dashboard* eficaz requer uma boa visualização de dados, e a tecnologia da informação está alterando a maneira como lidamos e compreendemos os dados.

A visualização de dados tem apresentado um aumento significativo em seu uso ao longo do tempo. Desde 1930, têm surgido conceitos em diversas formas de mídia, com o objetivo de atrair a atenção das pessoas para uma variedade de tópicos e tornar os dados compreensíveis para um público mais amplo, indo além dos pesquisadores e cientistas [61, 60].

Segundo Nazemi [51], uma das abordagens que está ganhando destaque na pesquisa de dados, em relação à exploração e análise, é a visualização.

A Visualização de Dados desempenha um papel crucial nas empresas, sendo amplamente empregada para auxiliar na tomada de decisão.

Essa abordagem permite a identificação de descrições, a formulação de hipóteses e o desenvolvimento de ideias a partir de grandes volumes de dados, contribuindo para pesquisas científicas e previsões [62]. Sua essência reside na transformação de dados em representações visuais, tornando-se uma ferramenta poderosa para transmitir narrativas convincentes baseadas em dados para os seres humanos [63].

O objetivo da visualização de dados é proporcionar uma compreensão visual, por meio de gráficos interativos, de diversos aspectos relacionados a processos do mundo real. O termo *insight* é frequentemente utilizado nesse contexto, pois a visualização pode fornecer diversos tipos de informações, respondendo a uma variedade de perguntas.

No contexto atual, o termo *insight* é usado para descrever dois tipos de informações obtidas por meio da visualização: respostas a perguntas específicas relacionadas a um problema determinado e descobertas sobre um problema que não estavam previamente claras [59]. Essas representações visuais bem elaboradas oferecem acesso visual e compreensível a grandes volumes de dados, tornando mais fácil a interpretação dos resultados.

O autor Münster [64] argumenta que o sucesso na visualização de dados deve ser avaliado com base em diferentes critérios de qualidade, dependendo do contexto de aplicação. Para análise de dados, o sucesso é alcançado quando um cientista de dados consegue

identificar claramente as estruturas e padrões relevantes para o próximo passo. Em elaboração de relatórios, o sucesso é medido pela capacidade do usuário de ler e compreender facilmente as informações apresentadas. Já na comunicação, o sucesso é definido pela capacidade de contar uma história ou aprofundar detalhes importantes. Em última análise, uma visualização de dados é bem-sucedida quando cumpre seu objetivo principal de transmitir informações de forma clara e eficaz, apresentando dados precisos e de fácil interpretação, além de ser esteticamente agradável e atrativa.

Para a criação do *design* de apresentação do *Dashboard* Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh empregou-se as seguintes técnicas, boas práticas e recomendações descritas nos próximos subitens deste trabalho.

2.5.1 *Design* gráfico do *Dashboard* – *Microsoft Power BI*

Em relação ao *design* gráfico do *dashboard*, segundo as orientações contidas na documentação do *Power BI*, o ideal é criar uma coleção de visuais, que mostrem vários aspectos dos dados que se deseja mostrar. Um conjunto de visuais em um arquivo do *Power BI Desktop* é chamado de relatório. Um relatório pode ter uma ou mais páginas, assim como um arquivo do *Excel* pode ter uma ou mais planilhas [37].

2.5.2 *Design* gráfico do *Dashboard* – Psicologia Visual

Do ponto de vista psicológico, a cognição humana realiza um processo de filtragem das informações visuais, priorizando aquelas que são consideradas mais relevantes. Esse potencial pode ser explorado de diversas maneiras para facilitar uma comunicação eficaz. No entanto, é importante ter cautela em relação à sobrecarga cognitiva ao criar representações visuais mais complexas [56, 54].

A carga cognitiva, que se refere ao esforço necessário para compreender um padrão e analisá-lo completamente, está intimamente relacionada com o processo de tomada de decisão. Quando a apresentação dos dados e a natureza do problema a ser resolvido estão alinhadas em termos de estilo, ocorre o que é chamado de "encaixe cognitivo", o que resulta na redução da carga cognitiva, ou seja, diminui o esforço mental, direcionando a atenção para os elementos certos e na ordem apropriada [49]. No entanto, se a carga cognitiva for elevada e se a visualização estiver sobrecarregada com informações irrelevantes para o contexto, o esforço necessário para compreendê-la aumenta, o que por sua vez compromete a eficácia do processo de tomada de decisão [54].

Segundo Csinger [55], a atenção pode ser dividida em duas categorias: a atenção seletiva, que envolve a capacidade de concentrar-se em um elemento enquanto se ignora os demais; e a atenção dividida, que se refere à habilidade de prestar atenção a múltiplos

elementos simultaneamente. O objetivo do criador de visualizações é utilizar esses tipos de atenção de maneira adequada para comunicar informações de forma eficaz.

Essas considerações são fundamentais, pois o principal requisito para uma visualização eficaz é estimular percepções instantâneas nos usuários, eliminando a necessidade de esforço na compreensão das informações [55, 54, 56].

2.5.3 *Design gráfico do Dashboard – Y. Lee*

Lee [65] desenvolveu uma taxonomia, para entender a composição dos elementos de *dashboard*. No estudo, ele divide os componentes de um gráfico em nós, que representam um evento, *links*, que demonstram a ligação entre nós, e caminhos, que englobam os outros elementos, formando um padrão.

Ele define, também, os *clusters*, que são objetos (palavras, desenhos, linhas, cores) que ocupam espaço na visualização e muitas vezes não colaboram para a eficiência da comunicação. Para se analisar um gráfico, é necessário levar em conta os elementos que podem tornar a visualização densa, como desorganização das informações, ilustrações que não contribuem para o entendimento, correlações erradas.

2.5.4 *Design gráfico do Dashboard – C. Okoh*

Okoh [52] fez um estudo de caso, onde se precisava criar um *dashboard* para engenheiros acompanharem eventos de manutenção. Neste estudo, o autor defende que um excelente design de gráficos deve ter foco em mostrar os dados e induzir os usuários a pensarem sobre a substância e não sobre o quão bonito a sua representação parece. Além disso, deve mostrar muita informação em um curto espaço a um nível de detalhe relevante aos usuários para tomadas de decisão. No estudo de Okoh [52], os engenheiros passavam por várias situações novas e complexas. Para garantir que a visualização destas novas situações fosse eficiente, criou-se 3 questões:

- a) Como estes eventos devem ser agrupados com base nos indicadores?
- b) Como estes eventos podem ser classificados em níveis?
- c) Como estes eventos devem ser representados numa linha do tempo?

Assim, o *dashboard* era modificado a cada novo evento ocorrido. Um *dashboard*, para ser eficaz, deve usufruir de uma boa visualização de dados.

2.5.5 *Design* gráfico do *Dashboard* – *Information Dashboard Design* - Stephen Few

Para criar *dashboards* eficazes e intuitivos, existem abordagens e metodologias disponíveis, como a *Information Dashboard Design* de Stephen Few, que se concentra em práticas específicas para projetar painéis de controle de informações úteis e fáceis de entender.

Stephen Few [46], em sua obra “*Information Dashboard Design*”, oferece uma abordagem prática para projetar *dashboards* de forma eficaz e intuitiva.

A metodologia de design de *dashboards* da Few se concentra em fornecer informações úteis e relevantes para o público-alvo de forma clara e fácil de entender. Algumas das práticas específicas que poucos recomendam para o *design* de *dashboard* incluem:

a) selecionar o tipo de gráfico apropriado: o tipo de gráfico escolhido deve depender do tipo de dados que está sendo apresentado e do objetivo do *dashboard*;

b) limitar o número de gráficos: muitos gráficos podem tornar o *dashboard* confuso e difícil de ler;

c) usar cores de forma consistente: as cores devem ser usadas de forma consistente em todo o *dashboard* para ajudar a destacar informações importantes;

d) priorizar as informações mais importantes: as informações mais importantes devem ser colocadas em destaque no *dashboard* para que sejam facilmente identificadas pelo público-alvo; e

e) manter o *dashboard* atualizado: o *dashboard* deve ser ajustado regularmente para garantir que as informações sejam atualizadas e precisas.

2.5.6 *Design* gráfico do *Dashboard* - *Método Extreme Presentation*TM- A. Abela

O Método *Extreme Presentation*TM foi criado pelo Dr. Andrew Abela, professor renomado de *marketing* e comunicação da *The Catholic University of America*. De acordo com A. Abela [66], o método *Extreme Presentation*TM adota uma abordagem de *marketing* para o *design* da apresentação, enfatizando a importância de "vender" suas ideias para o público. O método *Extreme Presentation*TM tem como objetivo garantir que uma apresentação cause impacto no público e é descrito em detalhes, em sua obra "*The Presentation: A Story About*".

O método *Extreme Presentation*TM é uma abordagem comprovada para criar *dashboards* eficazes e intuitivos, baseada em seis princípios fundamentais: clareza, integridade, intensidade, simplicidade, originalidade e conversão [57].

A abordagem tem sido amplamente utilizada em empresas e organizações em todo o mundo para criar apresentações que sejam impactantes, envolventes e fáceis de entender.

*The Extreme Presentation Method*TM consiste nos cinco elementos essenciais de uma apresentação eficaz e dez passos práticos para colocar em prática cada um desses elementos, conforme apresentado na figura 2.4.

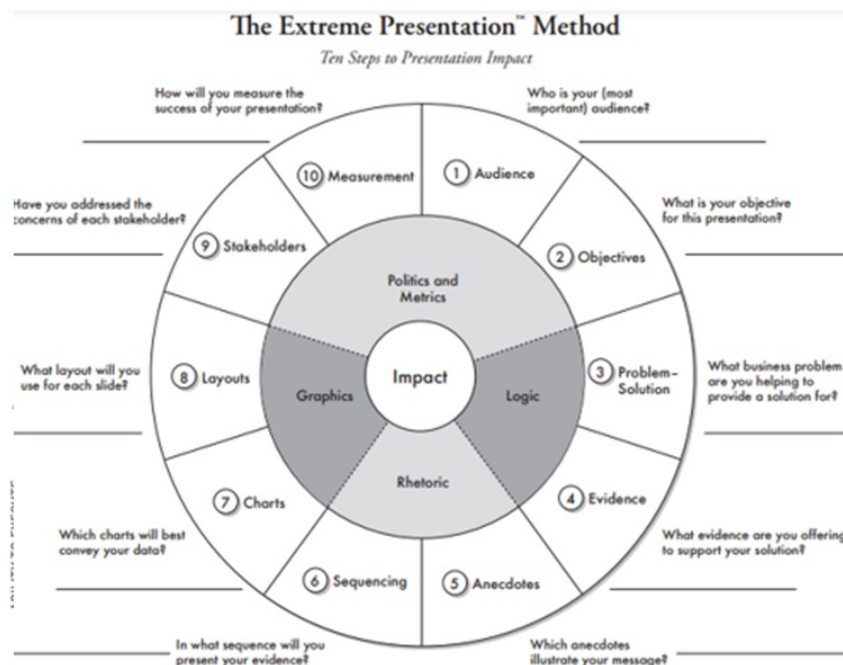


Figura 2.4: *The Extreme Presentation*TM *Method*
 Fonte: A. Abela[57]

O círculo no centro do diagrama do método *Extreme Presentation*, com a palavra “impacto”, indica que todo o propósito do método é garantir que você provoque impacto em seu público. Em torno desse círculo interno, o próximo anel contém os cinco elementos essenciais de uma apresentação eficaz.

a) Lógica: precisamos ter certeza de que há uma lógica sólida em nossa apresentação e que nossas recomendações são robustas.

b) Retórica: devemos contar uma história interessante, de uma forma convincente.

c) Gráficos: para garantir que você esteja usando os elementos visuais mais eficazes e o layout geral.

d) Política: aplicar influência efetiva para fazer com que seu público tome medidas.

e) Métricas: para ser claro qual é o objetivo específico para a apresentação e como o sucesso será medido.

Há duas etapas em cada um dos cinco elementos, para um total de dez passos. Esses passos mencionados a seguir.

a) Público: identifique as preferências de comunicação dos diferentes tipos de personalidade. O teste de personalidade - *Myers-Briggs Type Indicator* está disponível em <https://www.16personalities.com/free-personality-test>.

b) Objetivos: defina objetivos específicos para o que você quer que seu público pense e faça diferente após sua apresentação.

c) Problema/Solução: identifique um problema que seu público tenha que sua apresentação contribuirá para a resolução.

d) Evidência: liste todas as informações que você acha que pode precisar incluir em sua apresentação.

e) Anedotas: elabore breves anedotas (dicas) que destacam seus pontos mais importantes.

f) Sequenciamento: sequencie suas informações para que ele conte uma história convincente.

g) Gráficos: identifique os elementos gráficos mais eficazes para usar em sua apresentação. A. Abela sugere os gráficos do Chart Chooser, conforme na figura 2.5 - Sugestões de Gráficos – Uma ideia Inicial.

h) *Layout*: faça *slides* que comuniquem suas informações de forma concisa e eficaz.

i) Medição: decida como você vai medir o sucesso da sua apresentação.

O Método *Extreme Presentation*TM de A. Abela [57] tem como objetivo garantir que uma apresentação cause impacto no público e apresenta as dimensões do seguinte grupo de personalidades:

a) Extrovertidos, Introversos ou ambos?

b) Pessoas detalhistas (Sensores), Tipos conceituais (Intuidores) ou ambos?

c) Sensíveis, Pensadores ou ambos? e

d) Julgadores (focados no fechamento), Perceptores (focados na exploração) ou ambos?

A. Abela [57] orienta que “sempre que estiver em dúvida, o padrão é “ambos”, para que você tenha todas as bases cobertas” e apresenta os detalhes referentes às implicações de apresentação de diferentes características de personalidade:

1 - Introversos vs. extrovertidos

- Extrovertidos: certifique-se de permitir muito tempo para discussão; não traga mais de 30 minutos de conteúdo para uma reunião de uma hora;
- Introversos: fornecem alguma pré-leitura porque os introversos precisam de tempo para processar dados; e

- Ambos: faça os dois – forneça pré-leitura para todos (somente os introvertidos irão ler) e reserve bastante tempo para discussão.

2 - Sensores (orientados a detalhes) vs. Intuidores (orientados conceitualmente)

- Sensores: forneça todos os detalhes necessários, seja na apresentação ou em um apêndice;
- Intuidores: forneça a visão geral;
- Ambos: ao projetar suas páginas para que passem no teste de estrabismo, elas serão atraentes tanto para os sensores, que se concentrarão nos detalhes de cada *slide*, quanto para os intuitivos, que se concentrarão apenas no *layout* conceitual do *slide*.

3 - Sensíveis (orientados para as pessoas) vs. Pensadores (orientados para as coisas)

- Sensíveis: inclua todas as implicações de pessoas relevantes;
- Pensadores (Razão): inclua todos os custos e benefícios relevantes; e
- Ambos: inclui ambos.

4 - Julgadores (focados em chegar ao fechamento) vs. Perceptores (focados em explorar opções)

- Julgadores: diga a eles qual é sua principal recomendação logo no início;
- Perceptores: deixe-os saber quais alternativas você considerou; e
- Ambos: comece listando as alternativas que você considerou e informando qual você vai recomendar.

O teste personalidade *Myers-Briggs* Type Indicator, divide os tipos de personalidade utilizando a ideia de quatro pares opostos de maneiras de pensar e agir. Eles são chamados de dicotomias e são as “letras” que vemos nestas siglas.

As dicotomias são apresentadas da seguinte forma:

- a) Extroversão (E) x Introversão (I);
- b) Sensorial (S) x Intuição (N);
- c) Razão (T) x Sentimento (F) e
- d) Julgamento (J) x Percepção (P).

Os 16 tipos de personalidades derivadas dessas dicotomias classificados no teste de Myers-Briggs - MBTI são:

- INTP – Lógico;
- INTJ – Arquiteto;
- ENTJ – Comandante;
- ENTP – Inovador (Debatedor);
- INFJ – Advogado;
- INFP – Mediador;
- ENFJ – Protagonista;
- ENFP – Ativista;
- ISTJ – Logístico;
- ISFJ – Defensor;
- ESTJ – Executivo;
- ESFJ – Cônsul;
- ISTP – Virtuoso;
- ISFP – Aventureiro;
- ESTP – Empresário; e
- ESFP – Animado.

2.5.7 *Design gráfico do Dashboard – Chart Chooser*

O autor A. Abela [66] sugere a utilização de gráficos, conforme a figura 2.5, a seguir:

Sugestões de Gráficos - Uma ideia inicial

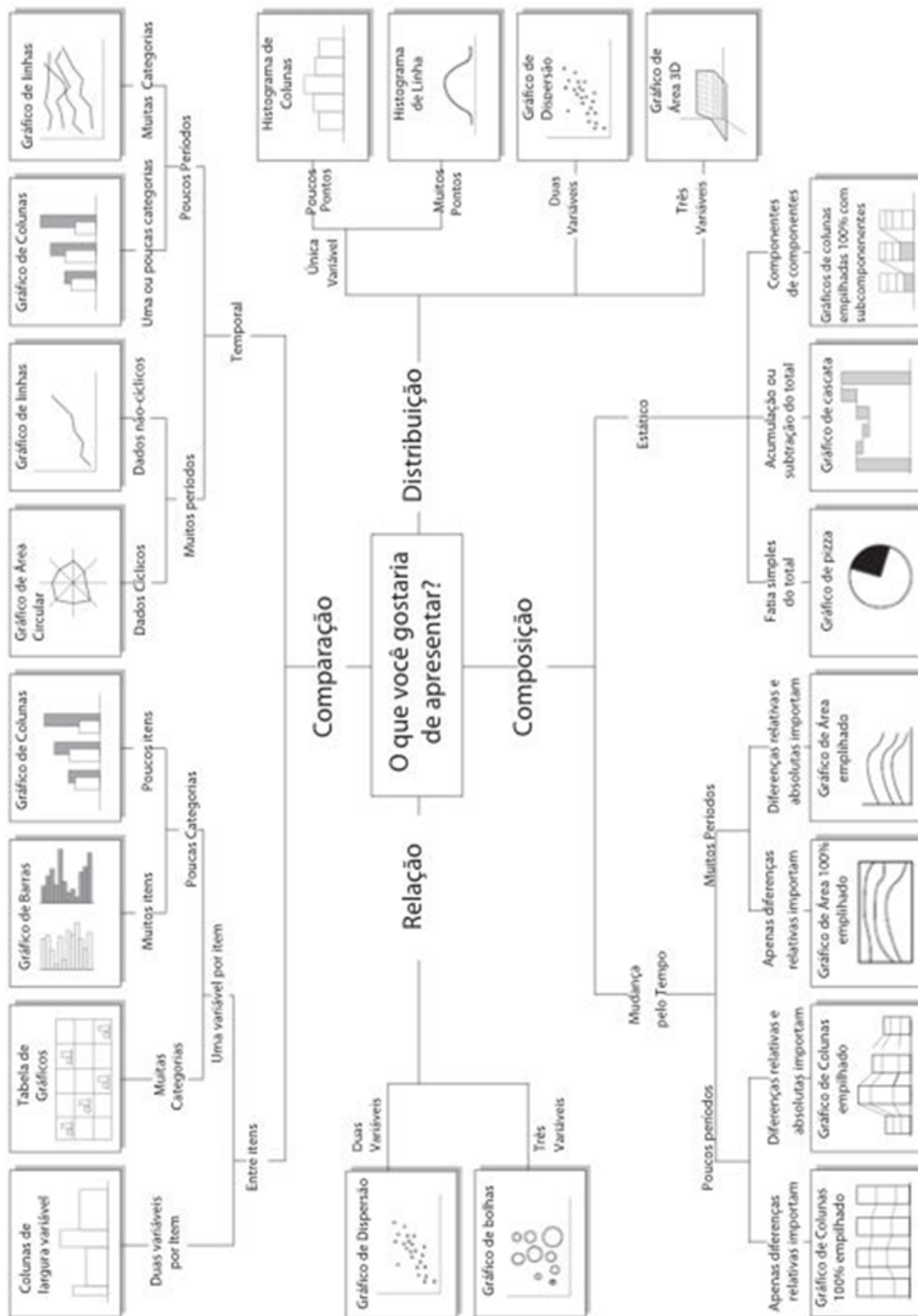


Figura 2.5: Sugestões de Gráficos – Uma ideia Inicial.
 Fonte: A. Abela[66]

2.5.8 *Design* gráfico do *Dashboard* – Teste do Estrabismo - Edward Tufte

Segundo Edward Tufte [67], "O teste de estrabismo é um exemplo de como os dados complexos podem ser representados em uma imagem simples".

O teste de estrabismo é um exemplo de como a visualização de dados pode ser usado para criar simplicidade de design e complexidade de dados. Esse teste é usado para diagnosticar o estrabismo, uma condição em que os olhos não estão corretamente alinhados, o que pode levar a problemas de visão e, em casos graves, até mesmo à perda da visão. Ainda, conforme o autor Edward Tufte [67], o teste de estrabismo consiste em apresentar ao paciente uma imagem com linhas e pontos práticos de tal forma que, se os olhos estiverem corretamente alinhados, o cérebro do paciente irá fundir as imagens para formar uma única imagem tridimensional. Se o paciente tiver estrabismo, os olhos não prestarão atenção corretamente, e o cérebro não será capaz de fundir as imagens.

Edward Tufte[67] usa o exemplo do teste de estrabismo em seu livro *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative* para ilustrar como a visualização de dados pode ser usada para transmitir informações complexas de forma clara e simples, conforme na figura 2.6, a seguir:

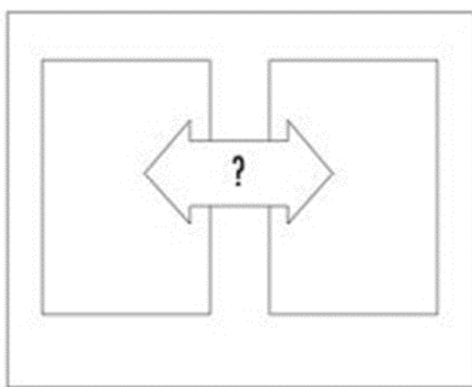


Figura 2.6: *Two Alternatives!*
Fonte: Edward Tufte[67]

Segundo o Tufte [67], “o *layout* de sua página ou *slide* deve comunicar, ou pelo menos apoiar, o ponto principal da página. Então, por exemplo, se o objetivo do seu *slide* é que seu público está enfrentando duas alternativas, por que não colocar a página com as duas alternativas, uma de cada lado? Olhando de soslaio para esta página, veríamos que havia duas coisas colocadas aparentemente em oposição uma à outra.

O teste de estrabismo simula a primeira coisa que atinge seu cérebro quando você vê uma nova página ou *slide*. Se a primeira coisa que você vê apresentar o ponto principal

da página para você, o restante da comunicação fluirá facilmente”, conforme a figura 2.7, a seguir:

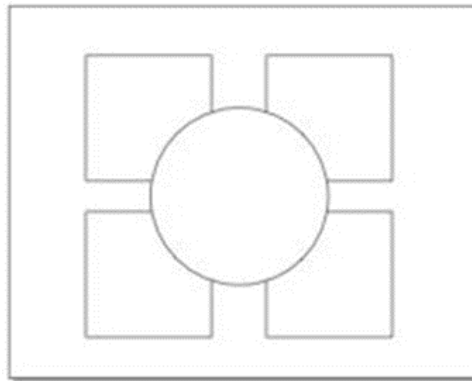


Figura 2.7: *Converging Issues*
Fonte: *Edward Tufte*[67]

Edward Tufte [67] apresentou “Aqui está outro exemplo – Questões convergentes: Digamos que você esteja afirmando que um monte de coisas estão se juntando para criar uma nova situação. Disponha as diferentes coisas que estão se juntando na página - neste exemplo, nos quatro cantos da página - e então coloque a nova situação no centro da página. As "coisas" podem ser representadas por imagens ou gráficos idealmente, mas mesmo que tudo o que você tenha sejam marcadores dentro de cada um dos quadrados e do círculo, o público ainda entenderá que você tem várias coisas convergindo para uma coisa.” Conforme a figura 2.8, a seguir:

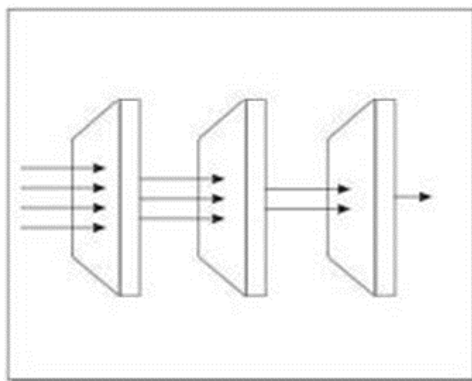


Figura 2.8: *Screening Alternatives*
Fonte: *Edward Tufte*[67]

Ainda, segundo Tufte [67], “Alternativa de Triagem - Ou se estiver explicando como selecionou várias ideias e selecionou uma. Disponha as diferentes telas na página, nomeie cada uma e talvez liste as ideias que foram exibidas em cada estágio e as que chegaram até o fim”.

2.5.9 *Design gráfico do Dashboard – Slide Chooser*

A. Abela et al [68], apresenta *layouts* que passam no teste de estrabismo, por meio de *Slide Chooser*, que fornece uma representação visual de informações que possam comunicar a mensagem com mais eficiência.

O autor, conforme disponíveis em seu sítio, mostrou que, os *slides chooser* funcionam da mesma forma que o *Chart Chooser*.

Ao perguntar: Qual é o ponto principal do *slide*?, o seletor de *slides* ajuda você a identificar um *layout* de *slide* que melhor comunique o ponto principal do *slide*, garantindo assim que seu *slide* passe no teste de estrabismo. Você usará as figuras acima, dependendo se deseja usar um *layout* para explicar algo ou recomendar algo.

Tendo feito essa escolha binária, você segue o diagrama de acordo com o que deseja explicar ou recomendar onde, quando, quem, como, o quê ou por quê. Perguntas adicionais levam a uma ou mais sugestões de *layout*. As informações estão disponíveis em: <https://extremepresentation.typepad.com/blog/2015/01/announcing-the-slide-chooser.html> .

Cada gráfico representa um conceito ou ideia diferente, como um fluxo de processo, uma hierarquia organizacional, um relacionamento e assim por diante.

Vários dos *layouts* originais do *Extreme Presentation* estão incluídos no conjunto atual de *designs SmartArt* da *Microsoft* e no *Powerframeworks.com*, portanto, todos os *layouts* reais estão disponíveis como diagramas *SmartArt* no *PowerPoint* e/ou do *PowerFrameworks.com* como arquivos *.ppt* e *.pptx* individuais, conforme apresentado nas figuras 2.9, 2.10 e 2.11, a seguir:

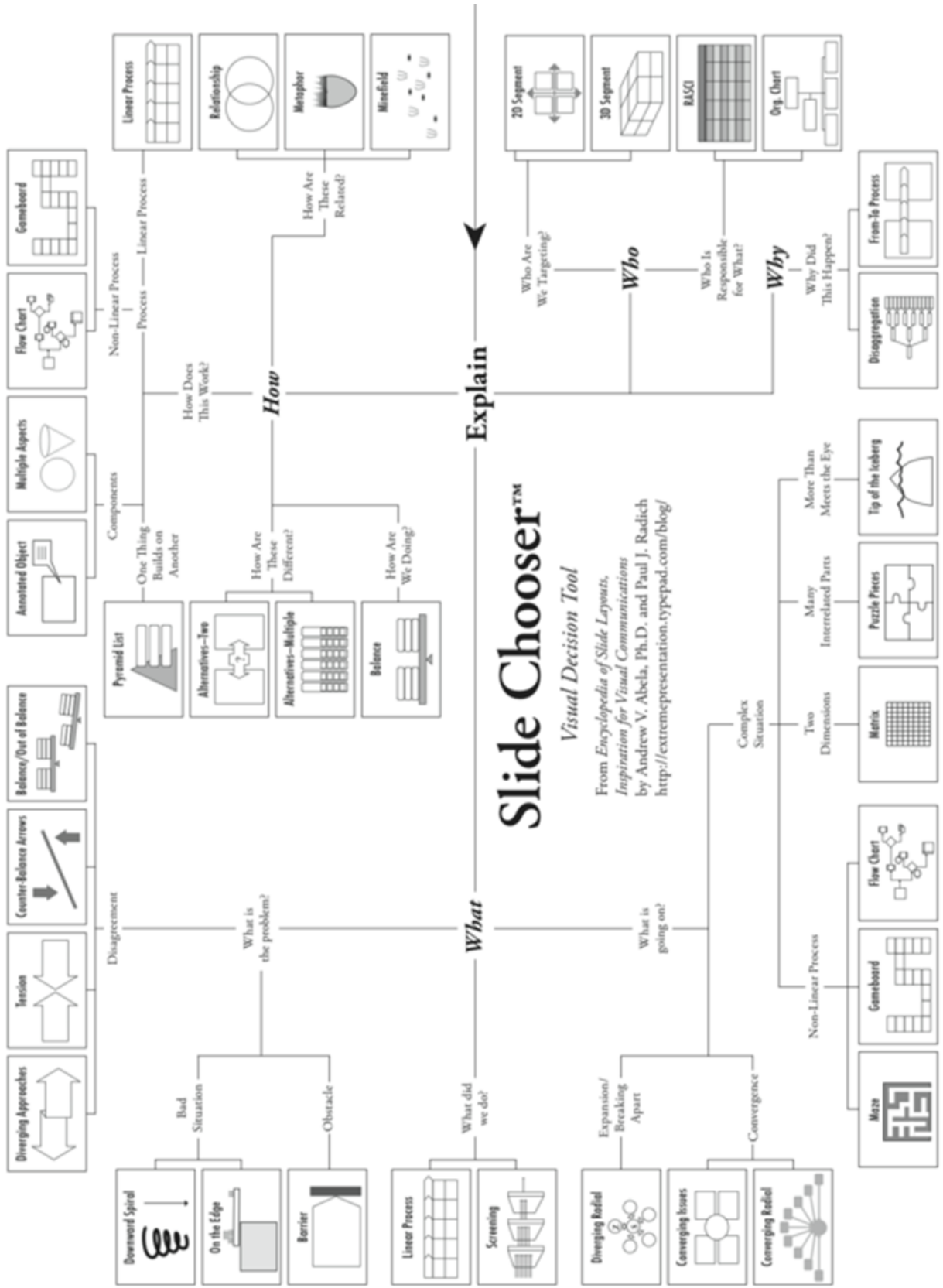


Figura 2.9: Slide Chooser - Parte 1.
Fonte: A. Abela[68]

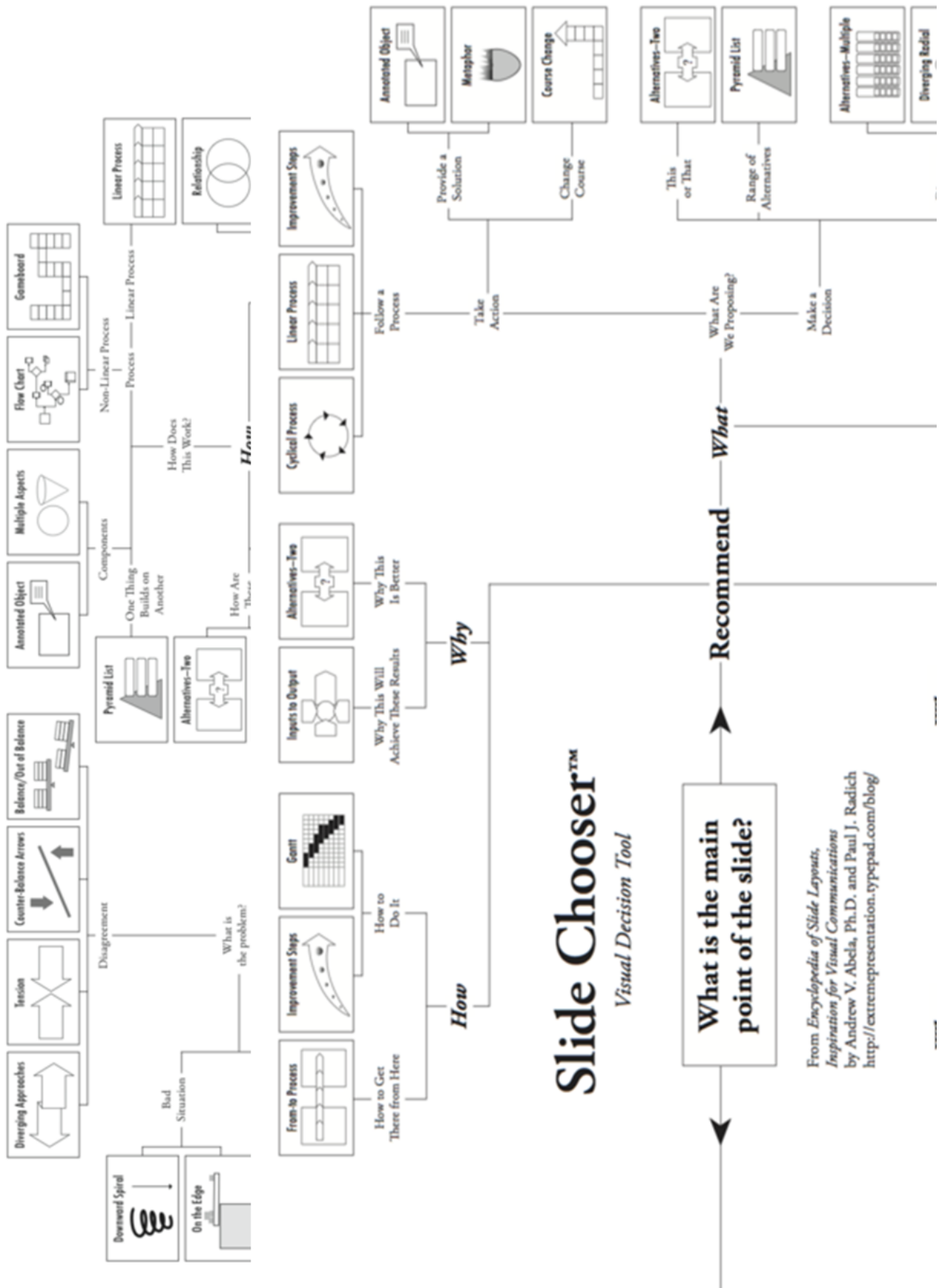


Figura 2.10: Slide Chooser - Parte 2.
 Fonte: A. Abela[68]

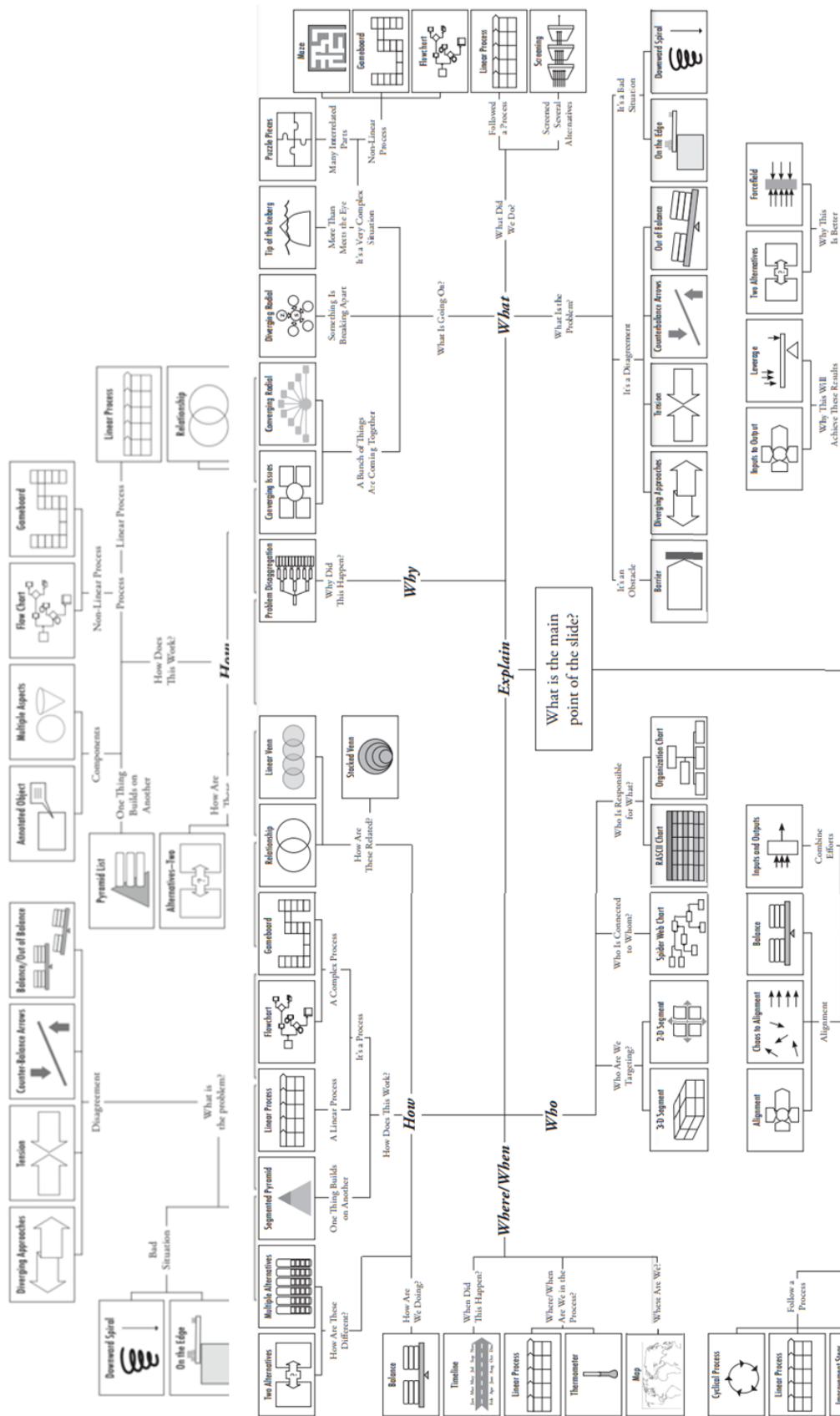


Figura 2.11: Slide Chooser - completo.

Fonte: A. Abela[68]

2.5.10 *Design* gráfico do *Dashboard* – Excelência Gráfica - Edward Tufte

Segundo Tufte [69], a excelência gráfica consiste em:

- a) Disponibilizar uma apresentação bem projetada de dados interessantes, uma combinação entre substância, estatística e design gráfico;
- b) Comunicar ideias com clareza, precisão e eficiência;
- c) Apresentar ao leitor o maior número de ideias no menor tempo com o menor uso de tinta no menor espaço; e
- d) Contar a verdade sobre os dados.

2.5.11 *Design* gráfico do *Dashboard* – Uso adequado das cores e iluminação - Edward Tufte

A escolha cuidadosa e o uso adequado de cores podem ser fundamentais para a compreensão e interpretação corretas dos dados em uma visualização, permitindo que a informação seja transmitida de forma clara e eficaz.

Tufte [69] defendeu a ideia de que a escolha cuidadosa e o uso adequado de cores podem ter um impacto significativo na compreensão e interpretação corretas dos dados em uma visualização e enfatizou a importância de considerar cuidadosamente as cores utilizadas em uma visualização, levando em consideração a natureza dos dados e o objetivo da visualização. Ele argumenta que as cores devem ser escolhidas com critério, de forma a complementar as informações apresentadas e não introduzir confusão ou ambiguidade. Além disso, Tufte [69] sugeriu o uso de cores de forma sutil e parcimoniosa, evitando a saturação excessiva e o contraste exagerado, que podem prejudicar a legibilidade e a compreensão dos dados. Ele acreditava que uma paleta de cores cuidadosamente selecionada e equilibrada pode melhorar a clareza e a eficácia de uma visualização.

Tufte [69] também abordou a importância de garantir que as cores utilizadas em uma visualização sejam consistentes e significativas. Ele recomendou o uso de cores semânticas, ou seja, cores que tenham associações ou significados claros relacionados aos dados apresentados, como o uso de cores quentes para representar dados positivos e cores frias para representar dados negativos, por exemplo.

Midway [70] reconheceu que as cores têm sempre significado - o uso da cor na Visualização de Dados desempenha papel poderoso para melhor representar a informação pretendida. A cor representa informação, quer de forma direta e óbvia, quer de forma indireta e sutil.

Existem três esquemas de utilização da cor:

a) sequencial: a variação de ocorre desde a tonalidade da cor mais clara até a mais escura;

b) divergente: consiste em dois esquemas sequenciais que representam extremos opostos; e

c) qualitativo: empregado quando a intensidade da cor não é de grande importância. Em vez disso, o objetivo é utilizar cores diferentes para transmitir diferenças qualitativas.

Csinger [55] elaborou um guia sobre o uso de cores e destacou algumas características da iluminação:

a) a visão é naturalmente atraída para a parte mais iluminada de uma representação visual;

b) apenas três níveis de iluminação são suficientes para indicar direções;

c) a relação entre a iluminação do elemento e o fundo é crucial para a primeira impressão, pois uma relação desagradável pode tornar a visualização difícil de entender desde o início.

Por último, Knaflic [54] chamou a atenção para daltônicos. Ela diz que 8% da população não consegue distinguir o vermelho do verde e, por isso, é importante não colocar essas duas cores em uma mesma tela, caso o *stakeholder* seja daltônico. Acessibilidade é responsabilidade de quem cria a visualização.

2.5.12 *Design* gráfico do *Dashboard* – *Data storytelling*

Segundo Dykes [71], *data storytelling* é uma técnica que combina visualização de dados e *storytelling* para comunicar informações de uma forma mais envolvente e significativa.

A apresentação de dados é envolvida em uma narrativa visual coesa e atraente que ajuda a transmitir *insights* e informações de uma forma mais clara e compreensível.

O objetivo do *data storytelling* é transformar dados em histórias envolventes que possam ser facilmente compreendidas e retidas pelos usuários com o uso de gráficos, tabelas, imagens e outros elementos visuais para ajudar a ilustrar a história e transmitir a mensagem de forma mais clara. O texto explicativo e as legendas são usados para contextualizar as informações e orientar o usuário através da história.

O *data storytelling* é amplamente utilizado em áreas como *Business Intelligence*, *marketing*, ciência de dados e jornalismo de dados. Ela permite que as empresas comuniquem *insights* de negócios complexos de forma mais clara e impactante, e permite que os jornalistas e cientistas de dados comuniquem informações de uma forma mais envolvente e interessante para o público.

De acordo com Tom Davenport [72], “histórias com dados são mais interessantes do que relatórios convencionais, porque nós já somos programados para aceitar e entender melhor as histórias do que os números”. A transformação de dados abstratos em visões

físicas faz com que seja um meio poderoso para apresentar histórias convincentes de dados aos seres humanos [63].

2.5.13 *Design* gráfico do *Dashboard* – *Preattentive Attributes*

Em comunicação visual, os *preattentive attributes*, como itálico, negrito, cor, tamanho, fonte, posição, orientação e formato, desempenham um papel fundamental ao chamar a atenção do espectador para informações cruciais [50, 55, 54].

Segundo Potter [73], o olho humano é incrivelmente rápido em processar imagens, levando apenas 13 milissegundos para perceber uma imagem, priorizando a identificação de conceitos sobre detalhes. Portanto, as representações visuais devem ser intuitivas e autoexplicativas, tornando os *preattentive attributes* ainda mais relevantes.

O atributo de tamanho é amplamente utilizado para denotar a importância e é percebido instantaneamente [50, 54]. No entanto, seu uso deve ser cuidadoso, uma vez que elementos muito grandes podem comprometer o espaço disponível para outras informações e prejudicar a legibilidade do texto [50, 54].

Para facilitar a compreensão em sistemas visuais, os princípios de *Gestalt*, são valiosos [54]. Os seis princípios são:

- a) proximidade: objetos próximos são percebidos como parte de um grupo;
- b) similaridade: objetos similares são percebidos como parte de um grupo;
- c) invólucro: objetos envolvidos são percebidos como parte de um grupo;
- d) fechamento: o ser humano não precisa de todos os elementos de uma imagem para completá-la mentalmente;
- e) continuidade: o olho humano busca naturalmente o caminho mais suave e tende a segui-lo; e
- f) conexão: objetos conectados são percebidos como parte de um grupo.

Essas estratégias e princípios são essenciais na criação de representações visuais eficazes e de fácil compreensão.

2.5.14 *Design* gráfico do *Dashboard* – *Cockpit de Layout*

Bonel [74] recomendou que seja desenhado o *layout* do painel, ou "*cockpit*", por ser uma etapa crucial no desenvolvimento de um dashboard eficiente. Ao considerar cuidadosamente os requisitos dos usuários, a estrutura do *layout* e os elementos visuais poderá criar uma representação visual que seja informativa, fácil de usar e esteticamente agradável.

2.5.15 *Design* gráfico do *Dashboard* – Naidoo & Campbell

De acordo com Naidoo & Campbell [75], as melhores práticas em visualização de dados podem ser categorizadas em seis áreas principais e foram mencionadas abaixo.

a) Organização e disposição da informação: É importante apresentar os dados de forma clara e organizada, evitando a complexidade excessiva e fornecendo pistas para orientar os usuários aos detalhes essenciais.

b) Esquemas de cores: O uso adequado de paletas de cores e contraste pode facilitar a identificação da informação relevante e melhorar a retenção de memória.

c) Infográficos: Evitar a desorganização e utilizar legendas claras e pistas visuais apropriadas ajuda a evitar a confusão na análise de dados.

d) Escolha e apresentação de gráficos apropriados: Optar por gráficos simples e temáticos em vez de elementos visuais excessivamente complexos mantém o foco dos usuários.

e) Legibilidade: Utilizar fontes legíveis, espaçamento adequado e distinção entre elementos visuais e o fundo contribui para a legibilidade.

f) Funcionalidade: Incluir métricas e filtros nas visualizações de dados permite que os usuários contextualizem as informações de forma mais eficaz.

2.6 Monitoramento e Análise Crítica do Risco

O Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5] possui o subprocesso Monitorar Riscos que é transversal e tem como objetivo acompanhar cada atividade e cada resultado gerado pelo Processo de Gestão de Riscos de TI com o intuito de obter conhecimento sobre o andamento da Gestão de Riscos de TI como um todo, podendo, assim, identificar pontos de falhas e melhorias a serem efetivadas, visando que os resultados esperados possam ser alcançados. Existe ainda, uma orientação referente ao Monitoramento do Valor do Processo que determina que o Processo de Gestão de Riscos de TI deve ser monitorado quanto ao valor do seu propósito, isto é, se o Processo habilita a proteção adequada aos ativos de TI, de maneira contínua e sistemática.

Esse monitoramento é realizado através da verificação de Fator Crítico de Sucesso (FCS), isto é, condições que identificam se a execução do Processo está atingindo a qualidade esperada frente ao propósito do Processo, cujo acompanhamento é realizado através dos Indicadores de Desempenho, associados por FCS.

A este respeito, a ISO/IEC 31000:2018 destaca que o objetivo do monitoramento e análise crítica é garantir e aprimorar a qualidade e eficácia do processo de concepção, implementação e resultados da gestão de riscos [6].

É recomendado que o monitoramento contínuo e a análise crítica periódica do processo de gestão de riscos e seus resultados sejam parte planejada e com responsabilidades claramente estabelecidas no processo de gestão de riscos.

O gerenciamento dos riscos é abordado de forma cíclica e contínua, incluindo a avaliação dos resultados do processo de gerenciamento de riscos, a identificação de mudanças no ambiente que possam afetar a eficácia das medidas de controle implementadas e a identificação de oportunidades de melhoria no processo de gerenciamento de riscos [6].

O processo de Monitoramento e Análise crítica de riscos de TI é descrito na ISO 27005 e 31000 como uma etapa fundamental no gerenciamento de riscos.

Conforme a ISO 27005:2019, o processo de análise crítica de riscos de TI compreende a revisão periódica dos resultados do processo de gerenciamento de riscos, visando garantir que a avaliação de riscos esteja atualizada e que as medidas de controle implementadas estejam operando de forma adequada. Essa análise crítica também deve considerar mudanças significativas no ambiente de TI, como novas ameaças, vulnerabilidades ou mudanças no contexto regulatório ou de negócios[21].

Segundo a ISO 31073:2022, a análise crítica é uma atividade realizada para determinar a adequação, suficiência e eficácia do assunto em questão para atingir os objetivos estabelecidos. A análise crítica pode ser aplicada à estrutura da gestão de riscos, ao processo de gestão de riscos, ao risco ou aos controles de risco [76].

A este respeito, a Instrução Normativa Conjunta nº 01 [17] apresenta que o monitoramento “tem como objetivo avaliar a qualidade da gestão de riscos e dos controles internos da gestão, por meio de atividades gerenciais contínuas e/ou avaliações independentes, buscando assegurar que estes funcionem como previsto e que sejam modificados apropriadamente, de acordo com mudanças nas condições que alterem o nível de exposição a riscos.”

De acordo com Jackson e Newberry [77], a análise crítica é uma abordagem que possibilita uma avaliação de informações e ideias, de forma imparcial, visando identificar possíveis erros, inconsistências e lacunas de informação. Essa técnica é aplicável em diversas áreas, incluindo a gestão de riscos de TI.

No contexto da gestão de riscos de TI, Gao et al. [78] afirmaram que a análise crítica pode ser utilizada para avaliar a eficácia de estratégias e controles de segurança da informação, identificar vulnerabilidades e ameaças, bem como avaliar a eficácia de medidas de mitigação de riscos. Um exemplo de aplicação da análise crítica na gestão de riscos de TI é apresentado por Alparone e Ferrucci [79], que destacaram sua capacidade de identificar possíveis falhas e inconsistências nas políticas existentes, além de auxiliar na definição de estratégias de melhoria.

De acordo com Gupta et al [80], análise crítica pode ser definida como uma avaliação

minuciosa e reflexiva de informações, com o objetivo de avaliar a validade, confiabilidade e relevância dos dados. É um processo que exige um alto nível de pensamento crítico e habilidade analítica para identificar lacunas, inconsistências e erros em dados ou informações.

A análise crítica é uma habilidade essencial para avaliar a qualidade dos dados coletados e analisados pela solução automatizada proposta, garantindo assim a precisão e confiabilidade das informações utilizadas para tomadas de decisão de gerenciamento de riscos de TI. A análise crítica é uma técnica de avaliação e interpretação de informações com o objetivo de identificar pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças em uma determinada situação ou contexto. Trata-se de uma metodologia sistemática que envolve a avaliação cuidadosa e objetiva de evidências, com o intuito de identificar problemas, desafios e riscos, bem como desenvolver soluções e oportunidades.

No âmbito da gestão de riscos de TI, a análise crítica é uma técnica importante para avaliar as informações coletadas sobre os riscos e tomar decisões mais assertivas sobre como gerenciá-los. Ela permite avaliar os dados de várias perspectivas, considerando diferentes cenários e possibilidades, e identificar as soluções mais eficazes para lidar com os riscos identificados [81].

A aplicação da análise crítica na gestão de riscos de TI permite avaliar e interpretar informações de forma mais profunda e holística, identificando possíveis falhas e oportunidades de melhoria que podem passar despercebidas em análises mais simples. "A técnica envolve uma abordagem sistemática e reflexiva, que busca identificar pedidos, suposições, ambiguidades e inconsistências nas informações coletadas, permitindo que sejam interpretadas mais precisas e fundamentadas" [82].

Além disso, a análise crítica pode ajudar a identificar outras áreas do sistema que podem estar vulneráveis, mas que não foram detectadas pelas ferramentas de segurança [83].

Segundo Smmerville [84], "A análise crítica de riscos também envolve a identificação e avaliação de suposições, pressupostos e preconceitos subjacentes aos dados, bem como a identificação e avaliação de lacunas e inconsistências nos dados ou informações".

De acordo com as características desenvolvidas, a análise crítica é uma abordagem que envolve o uso de uma metodologia sistemática e lógica na avaliação de informações, bem como a consideração de múltiplas perspectivas e fontes de informação. Além disso, critérios rigorosos de validade e confiabilidade são aplicados na avaliação das informações, e suposições, pressupostos e preconceitos subjacentes aos dados são identificados e apreciados. A análise crítica também inclui a identificação de lacunas e inconsistências nos dados ou informações, resultando em decisões fundamentadas e baseadas em evidências [85].

A análise crítica dos dados de riscos deve ser direcionada pelos objetivos e contexto de cada nível - operacional, tático e estratégico. Isso inclui uma identificação e avaliação dos riscos específicos do processo e atividades operacionais, uma análise de dados históricos e tendências para identificar padrões de riscos, uma avaliação da eficácia das medidas de mitigação integradas para reduzir o impacto dos riscos, o monitoramento contínuo dos riscos e ajuste das medidas de mitigação conforme necessário. No nível tático, é importante identificar os riscos relacionados a projetos e iniciativas estratégicas, avaliar a probabilidade e o impacto dos riscos nos objetivos de negócios, identificar os recursos necessários para gerenciar os riscos de forma eficaz, monitorar e relatar regular os riscos aos níveis estratégicos e operacionais [86].

James Lam [87] recomendou que a organização verificasse se a gestão de riscos está focada nos riscos identificados, que realmente importam; se o processo de avaliação dos riscos está efetivo e claro; se todos os envolvidos entendem o real significado dos riscos; se os recursos estão alinhados com o perfil do risco e designar responsáveis pelo monitoramento dos riscos significativos.

2.7 Tomada de Decisão

A tomada de decisão é um processo amplamente utilizado para descrever como as empresas tomam ações relacionadas aos seus negócios. É uma questão central no contexto organizacional, e existem várias técnicas que as organizações utilizam para realizar esse processo [44].

A decisão é um processo sistêmico na escolha de ações que dentre uma ou várias alternativas devidamente contextualizadas poderão ser executadas através do amparo de informações e conhecimento [88].

A Figura figura 2.12 apresenta os elementos intervenientes na tomada de decisão, a seguir:



Figura 2.12: Elementos Intervenientes na Tomada de Decisão
Fonte: *Angeloni*[88]

2.7.1 Tipos de Decisão

Laudon e Laudon [44] classificaram as decisões em três tipos: estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas. Além disso, afirmam que esses processos decisórios podem ocorrer em qualquer nível organizacional, seja estratégico, tático ou operacional.

Decisão Estruturada

As decisões estruturadas referem-se a situações repetitivas em que existem soluções padronizadas, como decidir sobre uma estratégia de investimento ótima, em que os critérios de solução são claramente definidos [89].

Da mesma forma, Laudon e Laudon [44] conceituaram as decisões estruturadas como processos definidos e rotineiros. Essa abordagem utiliza principalmente dados estruturados, como mencionado por Eberendu [90], que define dados estruturados como aqueles que possuem formato definido e comprimento, facilitando o armazenamento e análise de forma organizada, como números, palavras ou *strings*, datas. Esses dados são organizados em uma estrutura flexível e de fácil disposição para uso organizacional, como tabelas em bancos de dados relacionais SQL ou *Access*.

Essa visão é corroborada por Mueller e Massaron [91], que citaram tabelas de banco de dados como exemplos típicos de dados estruturados, organizados em colunas com tipos específicos de informações. Rosângela Marquesone [92] destacou a importância de armazenar dados estruturados em ferramentas específicas, como bancos de dados relacionais projetados para lidar majoritariamente com esse tipo de dados, com esquemas rígidos e adequados para o formato de tabelas.

Decisão não Estruturada

As decisões não estruturadas referem-se a situações complexas em que há muita incerteza e as soluções são desconhecidas, exigindo julgamento, intuição e experiência, por exemplo, pesquisas baseadas em dados históricos para tomada de decisão [89], pois envolvem o uso de dados não estruturados. Laudon e Laudon [44] aponta que essas decisões dependem da criatividade e originalidade, não sendo rotineiras.

A IBM [93] definiu os dados não estruturados como dados caracterizados pela falta de uma estrutura definida, não estando relacionados a modelos ou esquemas de dados predefinidos. Esses dados podem incluir imagens, textos, dados de redes sociais, mensagens de texto, arquivos de áudio e vídeo, entre outros [93]. Eberendu [90] acrescentou que esses dados são considerados qualitativos e não podem ser processados por ferramentas convencionais ou organizados em bancos de dados relacionais. No entanto, os dados não

estruturados podem fornecer às empresas *insights* importantes para compreender seus negócios, impulsionar inovações e aumentar a vantagem competitiva e a produtividade.

Decisão Semiestruturada

A decisão semiestruturada é aquela que envolve situações que requerem a combinação de procedimentos padronizados de resolução e julgamento individual. Um exemplo disso são as negociações de obrigações e a análise de desempenho de aquisição de capital [89], nas quais são utilizados dados semiestruturados. Laudon e Laudon [44] concordaram com essa perspectiva e argumentaram que as decisões semiestruturadas possuem certo grau de previsibilidade.

Conforme mencionado por Eberendu [90], os dados semiestruturados são aqueles que possuem uma estrutura um pouco mais definida em comparação aos dados não estruturados, porém não seguem um esquema fixo, permitindo maior flexibilidade para mudanças rápidas.

Hanig, Schierle e Trabold [94] destacaram que os dados semiestruturados são caracterizados por conter informações de diversas fontes com propriedades relacionadas, mas diferentes entre si, que se interconectam como um todo, como e-mails, arquivos XML e documentos. Complementando essa definição, Eberendu [90] explicou que os dados semiestruturados não são organizados em tabelas, como ocorrem em bancos de dados relacionais, sendo um tipo de dado irregular que pode parecer incompleto e possui uma estrutura que pode mudar rapidamente, sem se adequar a um esquema fixo. Um exemplo deste tipo de dado é uma imagem obtida de um smartphone, que possui atributos como ID, data e hora, fornecendo um pouco de estrutura, porém de forma irregular.

2.7.2 O uso da informação na tomada de decisão

Uma decisão tomada no momento adequado, com informações consistentes, é fundamental para obter resultados positivos, enquanto informações inconsistentes podem levar a decisões prejudiciais. Nesse sentido, o uso de ferramentas e técnicas de tecnologia da informação, como a *Business Intelligence*, é essencial para identificar e resolver problemas, possibilitando soluções e alternativas que levam a empresa a obter vantagem competitiva [45].

As decisões dentro das organizações podem seguir duas correntes principais: a abordagem linear, que ignora as mudanças e instabilidades do ambiente, levando a uma abordagem simplista e singular por parte dos gestores; e a abordagem sistêmica, que reconhece a dinamicidade dos problemas contemporâneos de forma mais cautelosa e proativa, analisando minuciosamente as interconexões e os impactos que podem gerar para a organi-

zação. Nesse contexto, torna-se evidente a necessidade do apoio de *Business Intelligence* para solucionar os diversos desafios que as organizações enfrentam diante da sobrecarga de informações, inúmeras alternativas e pressão por decisões, pois as empresas precisam compreender a importância da gestão participativa com o suporte de ferramentas como a *Business Intelligence*, que possibilitam a transformação de dados em informações úteis [45].

Os maiores benefícios proporcionados pela *Business Intelligence* são o planejamento estratégico e informado, a conscientização e análise dos riscos, e a disponibilidade de dados consolidados e acessíveis [45].

2.7.3 Tomada de Decisão através do *Power BI*

O *Microsoft Power BI*® é uma ferramenta de análise de negócios desenvolvida pela *Microsoft* em 2015, com o objetivo de apresentar informações por meio da criação de painéis pelo próprio usuário [37].

O *Power BI* é uma coleção de serviços de software, aplicativos e conectores que trabalham juntos para transformar fontes de dados não relacionados em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas. Os dados podem estar em uma planilha do Excel ou em uma coleção de *data warehouses* híbridos locais ou baseados na nuvem. Com o *Power BI*, é possível se conectar facilmente a fontes de dados, visualizar e descobrir conteúdo importante, e compartilhá-lo com as pessoas relevantes [37].

2.7.4 Tomada de Decisão baseada em evidência

Segundo o *Institute of Medicine*, a tomada de decisão baseada em evidência envolve a análise de cuidados de informações relevantes e espera para apoiar a seleção da melhor opção disponível.

Isso requer avaliação crítica das informações, incluindo a identificação de possíveis fontes de erro ou viés.

Além disso, a tomada de decisão baseada em evidência exige que as informações sejam aprovadas de forma clara e objetiva para que possam ser facilmente compreendidas e utilizadas para apoiar decisões informadas [95].

2.7.5 Tomada de Decisão baseada em Dados - DDDM

Segundo Davenport [96], a tomada de decisão baseada em dados (DDDM - *Data-Driven Decision Making*) refere-se a um processo decisório que utiliza dados concretos e análises estatísticas para embasar e direcionar as decisões organizacionais. Esse método enfatiza a

importância de coletar, analisar e interpretar dados relevantes para guiar escolhas estratégicas e operacionais. O autor defende a importância crescente da análise de dados nas empresas e como essa prática pode transformar a maneira como as organizações tomam decisões e considera a tomada de decisão baseada em dados como uma fonte de vantagem.

2.7.6 Ferramentas de apoio à Decisão

Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) surgiram a partir da necessidade de tratar grandes quantidade de informações a fim de apoiar o gestor na tomada de decisão, fornecendo normalmente suporte às decisões semiestruturadas e não estruturadas [97].

As decisões semiestruturadas envolvem a combinação de soluções e procedimentos padrões, que não mudam o julgamento individual baseado na experiência, podendo ser citado, por exemplo, o orçamento para *marketing* dos produtos e capital para novos investimentos. Já as decisões não estruturadas são processos vagos e problemas complexos, onde a intuição humana é frequentemente utilizada para tomar tais decisões. A criação de novos serviços, pesquisas e desenvolvimento de projetos para o próximo ano são exemplos desse tipo de decisão [97].

O SAD tem como preocupação o estilo cognitivo de quem irá tomar a decisão, pois se sabe que a forma de percepção dos dados e a formulação de ideias e conhecimento diferem para cada pessoa. Com isso, o SAD atenta-se a forma de análise dos dados de cada decisor, quantidades de dados, a geração de tabelas e gráficos. Porém, a incorporação do estilo cognitivo ao sistema tem algumas restrições, tais como aspectos que interferem na tomada de decisão, a variação da mesma de acordo com o contexto e a possibilidade de diferentes pessoas utilizarem o sistema [98]

2.7.7 *Key Performance Indicator* - KPI

A tomada de decisão da Ebserh será direcionada com base na análise crítica dos resultados da pesquisa, utilizando indicadores operacionais, táticos e estratégicos proporcionando uma visão unificada do desempenho e estratégias globais dos riscos de TI da Rede Ebserh.

A Ebserh elaborou e publicou o Manual de Formulação e Análise de Indicadores da Rede Ebserh [99], com o propósito de disseminar a relevância dos indicadores, enquanto ferramentas de gestão para a Rede Ebserh, fornecendo orientações práticas sobre como elaborar, monitorar e analisar indicadores, bem como apresentar seus atributos essenciais. Além disso, o Manual norteia as ações dos profissionais quanto ao acompanhamento de indicadores no seu dia a dia, proporcionando a otimização dos processos.

“Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, e não há sucesso no que não se gerencia” (William Edwards Deming).

Um indicador de gestão de riscos de TI é uma medida quantitativa ou qualitativa que ajuda a identificar, avaliar, monitorar ou controlar os riscos associados às atividades de TI de uma organização.

Esses indicadores podem ser usados para medir a eficácia da gestão de riscos de TI e identificar áreas que precisam de melhorias [18].

A ISO/IEC 27005:2018 mencionou que a seleção de indicadores deve ser baseada nos objetivos e metas da organização, bem como nas informações necessárias para a gestão de riscos e para as tomadas de decisão. Além disso, a norma enfatizou que os indicadores devem ser adequados às necessidades da organização e devem ser definidos de forma clara e mensurável [100].

O Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh prevê o monitoramento do Processo de Gestão de Risco de TI quanto ao valor do seu propósito, isto é, se o Processo habilita a proteção adequada aos ativos de TI, de maneira contínua e sistemática. Esse monitoramento é realizado através da verificação de Fator Crítico de Sucesso (FCS), isto é, condições que identificam se a execução do Processo está atingindo a qualidade esperada frente ao propósito do Processo, cujo acompanhamento é realizado através dos Indicadores de Desempenho, associados por FCS.

Classificação dos indicadores Gerenciais de Desempenho

Um indicador de desempenho é um número, porcentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho, com o objetivo de comparar esta medida com metas preestabelecidas, para tal denomina-se métrica à fórmula matemática utilizada para calcular o indicador de desempenho [101].

a) Indicadores Gerenciais Operacionais: Os indicadores gerenciais operacionais são acompanhados pelos profissionais mais próximos da operação, com o objetivo de fornecer mais detalhes para o entendimento dos resultados dos indicadores táticos e estratégicos. "Esses indicadores são quantitativos ou qualitativos que representam o progresso ou desempenho de processos, atividades ou tarefas diretamente relacionadas à produção de bens ou serviços"[102]. Métricas são medidas quantificáveis usadas para analisar o resultado de um processo, ação ou estratégia específica. De maneira geral, são medidas de desempenho.

b) Indicadores Gerenciais Táticos: Os indicadores gerenciais táticos são acompanhados pelas gerências de cada departamento, e seus resultados devem estar intimamente ligados aos indicadores estratégicos. Essa categoria de indicadores de desempenho auxilia no monitoramento do alcance de objetivos intermediários alcançados pelas empresas, conforme destaca Silva e Colombo [26], que complementa ainda afirmando que, "Os indicadores gerenciais táticos medem o desempenho dos processos ou atividades realizadas

por cada setor ou departamento da empresa, fornecendo informações sobre o alcance das metas e identificação de oportunidades de melhoria nos processos de cada departamento, auxiliando as gerenciais na tomada de decisão."

c) Indicadores Gerenciais Estratégicos: Os indicadores estratégicos são monitorados para demonstrar de forma rápida se as metas e objetivos corporativos estão sendo alcançados. Essa categoria de indicadores de desempenho, conhecida como indicadores gerenciais estratégicos, auxilia no monitoramento do alcance de objetivos de longo prazo das empresas. Esses indicadores são acompanhados pela diretoria, e sua principal funcionalidade é avaliar se as metas e objetivos corporativos estão sendo alcançados de forma ágil [103]. De acordo com Oliveira [103], "Os indicadores gerenciais estratégicos têm como objetivo monitorar o alcance dos objetivos de longo prazo da organização, expressos em sua visão, missão e estratégia."

2.8 Metodologia de Desenvolvimento de Soluções de *Business Intelligence*

2.8.1 Metodologia *Kimball Lifecycle Methodology*

A *Kimball Lifecycle Methodology* é amplamente utilizada no desenvolvimento de soluções de *Business Intelligence*. Criada por Ralph Kimball, é um processo iterativo e incremental composto por quatro fases principais.

a) Requisitos e Definição de Escopo: Nesta fase, a equipe de desenvolvimento trabalha em estreita colaboração com os usuários finais para compreender as necessidades de negócios e definir o escopo do projeto.

b) Design Dimensional: O objetivo desta fase é criar modelos dimensionais de dados que suportem a análise de negócios, baseados em tabelas de fatos e dimensões.

c) Construção e Teste: Nesta fase, a equipe de desenvolvimento constrói o data warehouse, implementa o ETL (Extração, Transformação e Carga) e desenvolve aplicativos de relatório e análise. Testes rigorosos são realizados para garantir o correto funcionamento do sistema.

d) Implantação: Nesta fase, o sistema é colocado em produção e os usuários finais são treinados para utilizá-lo. A equipe de desenvolvimento também fornece suporte pós-implantação para garantir o correto funcionamento do sistema.

A metodologia de ciclo de vida de Kimball tem por objetivo apoiar de forma simples e organizada todos os requisitos necessários para qualquer solução de *Business Intelligence*, independente da complexidade e da ferramenta a ser utilizada.

Ao longo de todas as fases, a Metodologia de ciclo de vida de Kimball enfatiza a importância da comunicação contínua com os usuários finais e avaliações frequentes do projeto. A abordagem é iterativa e incremental, repetindo as fases várias vezes até que o sistema esteja pronto para ser aprimorado em produção, garantindo que atenda às necessidades de negócios em constante evolução.

Uma das características distintivas da Metodologia Kimball é o uso de modelos dimensionais de dados, projetados para refletir as necessidades de análise de negócios e permitir consultas complexas e relatórios personalizados com facilidade. Esses modelos também simplificam o processo de desenvolvimento, lidando com a complexidade do design do banco de dados. Além disso, a Metodologia Kimball é baseada em princípios ágeis de desenvolvimento de *software*, como a entrega incremental e frequente de software funcional, colaboração com os usuários finais e resposta rápida às mudanças nos requisitos. Isso permite que a equipe de desenvolvimento entregue soluções de BI de alta qualidade em um curto período de tempo [25].

2.8.2 Metodologia *Inmon Corporate Information Factory*

A *Methodology Inmon Corporate Information Factory* é uma abordagem holística para o desenvolvimento de soluções de *Business Intelligence* e *Data Warehousing*. Criada por Bill Inmon, essa metodologia é composta por diversas camadas, cada uma com sua função específica, conforme apresentado a seguir.

a) Camada de Fontes de Dados: Essa camada engloba as diferentes fontes de dados da organização, como bancos de dados operacionais e arquivos;

b) Camada de Integração: Nessa camada, os dados das fontes de dados são integrados e consolidados em um *Data Warehouse* corporativo por meio do processo ETL (Extração, Transformação e Carga);

c) Camada de *Data Warehouse* Corporativo: Aqui, os dados integrados e consolidados são armazenados em um *Data Warehouse* corporativo, organizados em estruturas normalizadas que possibilitam uma visão integrada dos dados da organização;

d) Camada de *Data Marts*: Nessa camada, os dados do *Data Warehouse* são filtrados e organizados em estruturas dimensionais para atender às necessidades específicas de cada departamento ou grupo de usuários; e

e) Camada de Apresentação: Nessa camada, os usuários finais têm acesso aos dados por meio de aplicativos de relatório e análise. A metodologia destaca a importância da integração de dados e da normalização em toda a organização. Além disso, é baseado em uma abordagem de desenvolvimento em cascata, onde cada fase é concluída antes de avançar para a próxima, minimizando o risco de erros e retrabalho [30].

2.8.3 Metodologia *Data Vault Modeling*

A *Methodology Data Vault* é uma abordagem arquitetônica para a construção de um data warehouse que prioriza a flexibilidade, escalabilidade, sustentabilidade e adaptabilidade às mudanças. Foi desenvolvido por Dan Linstedt [104] e é composto por três tipos principais de objetos: *hubs*, *links* e satélites.

a) *Hubs*: são elementos centrais que representam os pontos de conexão entre os dados de diferentes fontes, representando um único conceito de negócio em um modelo e construídos utilizando uma ou mais chaves de negócio;

b) *Links*: são objetos que conectam hubs entre si, representando as relações entre diferentes conceitos de negócios. Eles são construídos utilizando chaves de negócio originadas dos hubs de origem e destino;

c) Satélites: são objetos que contêm informações registradas sobre hubs e links, como histórico, origem, metadados e outras informações relevantes. Eles são construídos utilizando uma ou mais chaves de negócio dos hubs de destino.

A metodologia *Data Vault* foi projetada para suportar mudanças em uma organização, permitindo que o *data warehouse* se adapte a novos requisitos de negócio. É altamente escalável, permitindo a adição de novos *hubs*, *links* e satélites ao modelo sem interromper a funcionalidade existente.

Além disso, o modelo separa dados claramente históricos e atuais, permitindo que os usuários finalizem a análise dos dados de acordo com suas necessidades.

A metodologia *Data Vault* é baseada em princípios ágeis de desenvolvimento de *software*, o que permite que as equipes de desenvolvimento forneçam soluções de *Business Intelligence* de alta qualidade em curtos períodos de tempo. É compatível com outras metodologias de desenvolvimento, como *Scrum* e *Kanban*, e pode ser facilmente integrado a ferramentas de ETL e *Business Intelligence* já existentes [71].

2.8.4 *Business Intelligence* na Prática

Serra [105], em seu livro "Business Intelligence na Prática", apresentou um fluxo composto por cinco passos para o desenvolvimento de soluções de *Business Intelligence*. Esses passos são os seguintes:

a) Coleta de dados: identificação das fontes relevantes de dados para o projeto e obtenção desses dados;

b) Organização e tratamento dos dados: preparação e limpeza dos dados de forma a torná-los aptos para análise;

c) Análise dos dados: realização de análise exploratória para verificar a melhoria dos dados para quantificação do estudo;

d) Criação de visualizações: desenvolvimento de *dashboards* de visualização por meio de técnicas de *Business Intelligence*, permitindo a visualização das informações e a geração de conhecimento para a tomada de decisão; e

e) Planejamento futuro: utilização dos indicadores do painel como base para a tomada de decisão e planejamento e monitoramento dos riscos de TI.

Esses passos são apresentados como um fluxo adaptável às necessidades específicas de cada projeto de *Business Intelligence*.

Assim, essa abordagem pode ser útil para aqueles que desejam ter uma visão geral de como um projeto de *Business Intelligence* pode ser cuidadoso, embora não represente uma metodologia completa de desenvolvimento de *software* [105].

2.8.5 Metodologia para Projetos de *Business Intelligence*

O autor Bonel [74], em seu livro Metodologia e Engenharia de Requisitos para Projetos de *Business Intelligence*, apresentou uma metodologia para o desenvolvimento de soluções de *Business Intelligence*, que tem por objetivo apoiar de forma simples e organizada todos os requisitos necessários para qualquer solução de *Business Intelligence*, independentemente da complexidade e da ferramenta a ser utilizada, baseada em princípios da Engenharia de *Software* ágil, Engenharia de Requisitos e de *Design Thinking*. Porém de fácil acesso a todos, ou seja, de simples entendimento, também para profissionais que não são da área de Tecnologia da Informação. De acordo com Bonel [74], a metodologia é composta por 5 fases principais, mencionadas a seguir:

a) Planejamento: nesta fase, são definidos os objetivos do projeto de *Business Intelligence*, a equipe responsável e as fontes de dados necessárias para a análise;

b) Modelagem: nessa fase, são definidos os modelos de dados que serão utilizados na solução de *Business Intelligence*. Isso inclui o *design* da estrutura de dados, a definição de dimensões e fatos, bem como a definição dos limites entre as tabelas;

c) Desenvolvimento: nessa fase, são criados os *dashboards* e relatórios que serão utilizados para apresentar os dados aos usuários finais. Além disso, são realizados testes para garantir que a solução de *Business Intelligence* esteja funcionando de acordo com as especificações;

d) Implantação: na fase final, a solução de *Business Intelligence* é integrada e os usuários finais são treinados para utilizá-la. Também é feita uma avaliação final do projeto para garantir que ele atenda aos objetivos definidos na fase de planejamento; e

e) Acompanhamento: A fase de acompanhamento geralmente começa após a implementação do projeto de *Business Intelligence*, quando as soluções de *Business Intelligence* são entregues e colocadas em operação. Durante essa fase, a equipe de *Business Intelligence* monitora o desempenho do sistema e realiza as atividades necessárias para garantir

que os dados estejam atualizados, que as consultas e relatórios estejam sendo executados corretamente e que os usuários estejam satisfeitos com as soluções entregues.

"A metodologia é adaptável a diferentes perfis de projetos e clientes, permitindo a criação de soluções personalizadas para cada caso específico" [74].

2.8.6 Metodologia *Design Thinking*

A *Methodology Design Thinking* é centrada no usuário e enfatiza a compreensão das suas necessidades, buscando a criação de soluções que atendam a essas demandas. O termo *Design Thinking* foi cunhado na década de 1990 por David Kelley e Tim Brown da IDEO, juntamente com Roger Martin, consolidando diversos conceitos e métodos em uma abordagem única unificada.

Essa metodologia pode ser altamente relevante na concepção de *dashboards* que se adequem às necessidades específicas dos usuários e incluam uma análise eficaz dos riscos de TI.

Segundo Brown [106], o *Design Thinking* é uma abordagem para a inovação que possui diversos modelos e versões, mas, em geral, é composta pelos passos caracterizados adiante:

a) Empatia: O primeiro passo enfoca na compreensão das necessidades e desejos dos usuários. Isso é realizado por meio de entrevistas, observações e vivências no ambiente onde o painel será utilizado.

b) Definição do problema: Com base no aprendizado obtido na fase de empatia, é importante definir claramente o problema que o *dashboard* visa solucionar, estabelecendo objetivos claros.

c) Ideação: Nesta fase, busca-se gerar o maior número possível de ideias para resolver o problema identificado. São utilizadas técnicas criativas, como *brainstorming* e mapas mentais, para estimular a geração de ideias.

d) Prototipagem: As ideias mais promissoras são selecionadas e protótipos simples são criados para testá-las com os usuários. Esses protótipos podem ser desenhos, esboços, modelos ou até as mesmas versões básicas do dashboard.

e) Teste: Testar os protótipos com os usuários é uma etapa fundamental do processo de *Design Thinking*. Nessa fase, é obtido o *feedback* dos usuários, o *dashboard* é refinado e aprimorado com base nos resultados obtidos.

f) Implementação: Após as etapas anteriores, o *dashboard* é implementado, sendo monitorado quanto ao seu desempenho. São realizadas manutenções e atualizações regulares para assegurar a eficácia contínua do painel. Ao final desse processo, tem-se um *dashboard* projetado com base nas necessidades e desejos dos usuários, com potencial elevado de sucesso.

É importante ressaltar que, em cada uma dessas etapas, pode ser necessário retroceder ou adaptar a metodologia, dependendo do *feedback* dos usuários e dos resultados obtidos. O *Design Thinking* é uma abordagem centrada no usuário para a resolução de problemas, que envolve empatia, colaboração e experimentação, com o objetivo de entender as necessidades dos usuários e criar soluções centradas no usuário [106].

2.9 Ferramentas e Técnicas de Apoio

2.9.1 A Ferramenta Administrativa 5W2H

O *dashboard* é uma ferramenta que auxilia na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, permitindo identificar anomalias, pontos de atenção e problemas, que precisam ser resolvidos.

A ferramenta 5W2H pode ser uma ótima opção para planejar e executar as ações necessárias para resolver problemas identificados em um *dashboard* de gestão de risco para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI.

Ao utilizar a ferramenta, é possível definir e documentar claramente:

- a) o que precisa ser feito;
- b) quem será responsável por cada tarefa;
- c) quando as tarefas devem ser concluídas;
- d) onde as tarefas serão realizadas;
- e) porque as tarefas são importantes;
- f) como as tarefas serão realizadas; e
- g) quanto as tarefas irão custar.

Isso pode ajudar a tomar decisões informadas e implementar soluções eficazes e eficientes para lidar com os riscos de TI e proteger a empresa contra possíveis problemas futuros. Com base nas informações fornecidas pelo *dashboard*, é possível tomar decisões mais assertivas em relação às ações a serem tomadas.

Nesse sentido, a ferramenta 5W2H pode ser muito útil para planejar as ações necessárias das decisões a serem tomadas. Por meio das perguntas "o quê", "por que", "quem", "onde", "quando", "como" e "quanto", é possível identificar claramente o que deve ser feito, por que, por quem, onde, quando e como será feito, além de estimar os custos e recursos necessários para a realização da ação. Dessa forma, a ferramenta 5W2H pode ser uma grande aliada na gestão de riscos de TI [107].

Tabela 2.1: Ferramenta administrativa para auxiliar na tomada de decisão 5W2H.

Item	Descrição
What (o quê?)	
When (quando?)	
Why (por que?)	
Where (onde?)	
How (como?)	
Who (quem?)	
How much (quanto?)	

Fonte: Kumar [107] Adaptado.

O 5W2H é uma ferramenta muito utilizada para a realização do planejamento das ações a serem desenvolvidas, pois possibilita a efetivação de uma solução através das respostas às questões, conforme apresentada as perguntas e respostas, a seguir:

- a) *What* (o quê?): Qual ação será desenvolvida? O quê será feito?
- b) *When* (quando?): Quando a ação será realizada?
- c) *Why* (por que?): Por que foi definida esta solução (resultado esperado)?
- d) *Where* (onde?): Onde a ação será desenvolvida (abrangência)?
- e) *How* (como?): Como a ação será implementada (passos da ação)?
- f) *Who* (quem?): Quem será o responsável pela sua implantação?
- g) *How much* (quanto?): Quanto será gasto?

Com a utilização da Tabela 2.1, a ferramenta administrativa 5W2H auxiliará na tomada de decisão, a visualização da solução de um problema é facilitada e pode-se ainda, observar o acompanhamento da execução da ação corretiva [103].

2.9.2 *Microsoft Teams*

De acordo com o sítio oficial da *Microsoft* [108], o *Microsoft Teams* é uma plataforma unificada de comunicação e colaboração que combina bate-papo, videoconferências, armazenamento de arquivos (incluindo colaboração em arquivos), armazenamento em nuvem para armazenar e compartilhar arquivos, versões para *web* e dispositivos móveis e integração de aplicativos no local de trabalho.

O serviço se integra ao pacote de produtividade *Office 365*. As reuniões foram realizadas pelo Teams. Os instrumentos de coleta de dados foram compartilhados no *Microsoft Teams* com DTI e cada SETISD no HUF por meio de canais criados para cada HUF.

2.9.3 *Brainstorming* e Reunião

O método de *brainstorming*, criado em 1939 por Alex Osborn, é uma ferramenta associada à criatividade e frequentemente utilizada na fase de planejamento de projetos para buscar soluções para um determinado problema.

Osborn [109] definiu o *brainstorm* como o ato de "usar o cérebro para tumultuar um problema". A técnica de *brainstorming* tem como objetivo gerar o maior número possível de ideias relacionadas a um tema ou questão específica. A abordagem tradicional propõe que um grupo de pessoas, preferencialmente com áreas de especialização e competências diversas, se reúna para colaborar em uma "tempestade de ideias", em que as diferenças e experiências de cada indivíduo se somem e se associam aos outros em um processo longo de sugestões e discussões.

Nenhuma ideia é descartada ou julgada inicialmente, todas são ouvidas e anotadas, permitindo que evoluam até que se chegue a uma solução efetiva. "É a ideação - parte do processo que exige imaginar todas as ideias conjecturais possíveis, como soluções ou direcionadas para outras ideias que, por sua vez, podem levar à solução"[110].

Conforme Verzuh [111] observou, a divulgação de informações cruciais relacionadas às habilidades necessárias em um projeto é essencial para o sucesso do empreendimento. Um dos métodos mais comuns e de grande importância nesse processo é a realização de reuniões. Estas reuniões desempenham um papel significativo na integração da equipe e no acompanhamento do progresso do projeto. Algumas delas merecem destaque:

a) Reunião de *kick-off*: Esta reunião ocorre no início efetivo do projeto e proporciona uma oportunidade para os participantes se conhecerem e compartilharem suas expectativas;

b) Reuniões de acompanhamento: São reuniões programadas para disseminar informações sobre o andamento do projeto. Elas estimulam discussões e permitem a troca de ideias que fortalecem a coesão da equipe. Nestas reuniões, problemas comuns, bem como possíveis soluções, são abordados;

c) Reuniões para avaliação e gestão de mudanças: Essas reuniões formalizam qualquer mudança planejada ou ocorrida durante o desenvolvimento do projeto, que possa afetá-lo. Elas geram um documento padronizado que pode ser posteriormente avaliado e aprovado por um comitê executivo do projeto; e

d) Reunião de encerramento: Essa reunião tem um caráter formal e resume o projeto por meio de uma apresentação, destacando marcos alcançados e delineando acordos entre as partes envolvidas. É importante enfatizar que os gerentes de projeto devem estar bem preparados para conduzir essas reuniões, garantindo que elas alcancem seus objetivos com competência e sucesso.

2.10 Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários - AGHU

No Brasil, os Hospitais Universitários Federais contam com o Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), que é um sistema hospitalar com foco no paciente, adotado como padrão para todos os Hospitais Universitários Federais da Rede Ebserh [112], com o objetivo de auxiliar na gestão e na padronização das atividades assistenciais e administrativas dos Hospitais Universitários Federais, permitindo, desse modo, a criação de indicadores nacionais e, conseqüentemente, de programas de melhorias para os hospitais.

O AGHU é um sistema de gestão hospitalar, constituído em formato modular, abrangendo os processos assistenciais, os processos administrativos, os controles operacionais, os fluxos de trabalho e as análises de informações e indicadores do hospital.

As atualizações do AGHU vêm ocorrendo continuamente e com isso suas funcionalidades são estendidas e incorporam-se novos módulos. A adoção dos módulos pelos HUFs processa-se de forma individual, dependendo das atividades desenvolvidas no hospital [112].

Os módulos atualmente disponíveis oferecem uma multiplicidade de funcionalidades. Essas funcionalidades aplicam-se aos processos conduzidos desde a admissão dos pacientes até sua alta hospitalar, abrangendo a realização de consultas, exames, cirurgias, práticas de internação, registro das prescrições, controles de medicamentos, dentre outros [112].

O desenvolvimento do AGHU iniciou em 2009, como parte integrante do Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais (Rehuf), do Ministério da Educação, destinado à reestruturação e revitalização dos hospitais das universidades federais.

Para desenvolver o AGHU, a Ebserh utilizou como base o AGH, sistema de Aplicativos para Gestão Hospitalar, desenvolvido pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre - HCPA, levando em conta o sucesso de seu modelo de gestão. Os primeiros módulos do AGHU foram implantados em agosto de 2010, na Maternidade Vitor Ferreira do Amaral, de Curitiba, Paraná e pouco a pouco, novos módulos estão sendo implantados e mais instituições ingressam no grupo de hospitais que dispõem do AGHU.

O AGHU é hoje a plataforma oficial de apoio à gestão hospitalar em toda a Rede Ebserh, conforme decidido pela Diretoria Executiva da Ebserh em sua 261^a reunião, em abril de 2019, e estabelecido na Portaria-SEI nº 630, de 20/12/2019.

O AGHU foi concebido e desenvolvido dentro do esforço interinstitucional de definição e implantação de soluções eficazes, duradouras, abrangentes, sustentáveis e participativas para os problemas estruturais das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) de todo o país. A ideia do projeto nasceu no contexto do Programa Nacional de Reestruturação

dos Hospitais Universitários (Rehuf), lançado pelo Ministério da Educação (MEC) em 2008 a fim de diagnosticar e propor soluções para os problemas específicos de sua Rede dos hospitais universitários federais.

Por intermédio deste projeto, o MEC visa padronizar práticas administrativas e assistenciais em todos os seus hospitais, permitindo a implementação de novas iniciativas de forma sistêmica.

Sua viabilização, no entanto, requereu, desde o início, o enfrentamento de um duplo desafio:

- a) definir um modelo de gestão que possa ser adotado por todos os HUFs federais e
- b) criar um software capaz de apoiar esse modelo de gestão.

Foi no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) que o MEC identificou uma experiência bem-sucedida capaz de subsidiar o projeto. Trata-se do AGH, o "Aplicativo para Gestão Hospitalar", que a instituição gaúcha desenvolveu e aplicou com grande sucesso ao longo dos anos. Sua construção é fruto do trabalho conjunto entre usuários e equipe de tecnologia da informação e cada um dos módulos foi desenvolvido de forma a apoiar as atividades de algum grupo de usuários.

Assim, o AGH reflete as melhores práticas utilizadas na instituição, propiciando, ainda, que o processo de gestão dos diversos setores ocorra de forma harmônica com o planejamento estratégico.

Em reunião realizada em Brasília, no dia 21 de maio de 2009, com a presença de representantes do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), da Diretoria de Tecnologia da Informação do Ministério da Educação (DTI/MEC), da Coordenação dos Hospitais Universitários Federais e do Secretário Executivo do MEC, foi criado o Projeto AGHU, cujo objetivo geral era propiciar a transferência de tecnologia necessária ao desenvolvimento do AGHU, a partir do AGH, fortalecendo as melhores práticas de gestão nos hospitais universitários federais do MEC.

A adesão dos hospitais ao projeto foi efetivada através de um Termo de Adesão assinado, em outubro de 2009, pelos Reitores, juntamente com os respectivos diretores das unidades hospitalares.

Nos dias 8 e 9 de dezembro de 2009, ocorreu em Porto Alegre o *workshop* Modelo de Gestão Hospitalar, que reuniu 120 dirigentes hospitalares e gerentes de tecnologia da informação de 28 HUFs de todo o Brasil. O encontro serviu para apresentar e detalhar o modelo de gestão hospitalar do HCPA, que suporta o sistema AGH, e integrar os HUFs no projeto.

O *software* passou a ser desenvolvido por equipes de tecnologia da informação alocadas tanto em Brasília (na DTI/MEC) quanto em Porto Alegre no HCPA. Paralelamente, foi organizada no HCPA a força de trabalho responsável pela capacitação de todos os HUFs

no modelo de gestão. O projeto envolveu a migração modular do AGH do HCPA, desenvolvido em arquitetura cliente-servidor proprietária, para uma arquitetura livre baseada na *Web*.

Os módulos inicialmente escolhidos para a migração dizem respeito, na área assistencial, a Registro de Pacientes, Internação, Prescrição Médica, Prescrição de Enfermagem, Exames e Farmácia e, na área administrativa, a Centro de Custos, Registro do Colaborador, Compras, Faturamento SUS e Segurança de Usuários. Em agosto de 2010 se inicia a primeira etapa de implantação do AGHU, com a implantação dos módulos "Pacientes" e "Internação", na Maternidade Victor Ferreira do Amaral, em Curitiba (PR).

Em 15 de dezembro de 2011, com a criação da Ebserh, o AGHU passou a ser gerido por esta Empresa. Desde então vem sendo realizadas implantações dos módulos nos 41 HUFs. Além da padronização de práticas administrativas e assistenciais em todos HUFs, a utilização dos módulos do AGHU propicia que os hospitais aprimorem seus processos assistenciais, estendendo aos pacientes de todo o país inúmeras facilidades, como o prontuário eletrônico e todos os benefícios a ele inerentes. Além disso, o AGHU leva benefícios aos profissionais de saúde e demais funcionários dos hospitais participantes [3].

Capítulo 3

Metodologia

O método é o caminho ou abordagem para alcançar um objetivo específico, e a metodologia são os procedimentos e regras utilizados para implementar um determinado método [113]. Portanto, neste tópico, aborda-se a definição do método e os procedimentos metodológicos aplicados para operacionalizar esta dissertação.

3.1 Método, tipo e técnica de pesquisa

Segundo Marconi e Lakatos [114], O uso de um método científico é essencial para caracterizar a ciência e distinguir outros tipos de conhecimento. A diferença fundamental entre eles não está apenas no sistema de desenvolvimento dos procedimentos de pesquisa, mas principalmente na abordagem do problema a ser investigado. Por essa razão, o autor Richardson [113] enfatizou que "o método precisa estar adequado ao tipo de estudo que se deseja realizar, mas é a natureza do problema ou seu nível de aprofundamento que, de fato, determina a escolha do método"[113].

Portanto, com base nessas definições sobre método, podemos iniciar a caracterização desta pesquisa.

Uma vez que o objetivo fundamental desta pesquisa é o desenvolvimento de uma solução automatizada para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, para a Rede Ebserh, ela será realizada por meio de estudo bibliográfico e documental. Esses procedimentos metodológicos, de acordo com Gil [115], são escolhas justificáveis e uma alternativa viável de estudo, uma vez que se trata de uma pesquisa descritiva que busca detalhar um determinado fenômeno.

Pádua [116] descreve o estudo documental como aquele realizado a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados autênticos, estabelecendo suas características ou tendências.

Quanto à abordagem do problema, esta pesquisa foi desenvolvida com uma abordagem qualitativa e quantitativa. Conforme descrito por Chizzotti [117] as pesquisas qualitativas fundamentam-se em dados coletados nas experiências interpessoais, na participação das situações dos informantes, permaneceram a partir do significado que estes atribuem aos seus atos. Por outro lado, as pesquisas quantitativas preveem a mensuração de variáveis preestabelecidas, buscando verificar e explicar sua influência sobre outras variáveis por meio da análise da frequência de incidências e correlações estatísticas. O pesquisador descreve, explica e prediz.

Gil [115], com base nos ensinamentos de Selltiz et al. [118], classificou as pesquisas em três grupos: estudos exploratórios, estudos descritivos e estudos que verificam hipóteses causais.

Considerando essa classificação, esta pesquisa pode ser categorizada como descritiva, uma vez que tem como objetivo descrever automatizados para análise e monitoramento dos riscos de TI, utilizando técnicas de Business Intelligence para tomada de decisão. Essa classificação pode ser justificada ao considerarmos as definições de Gil [115], que afirmou que a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever características de uma determinada população ou fenômeno e De Andrade [119], que destacou que esse tipo de pesquisa se preocupa em observar fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los sem que o pesquisador manipule ou interfira neles.

Quanto ao procedimento técnico metodológico, esta pesquisa pode ser classificada com abordagem metodológica, de acordo com Creswell et al [120], que definiu metodologia mista como “abordagem metodológica mista, combinando o estudo de caso e a pesquisa-ação em uma mesma dissertação, pode proporcionar uma compreensão mais abrangente e aprofundada do fenômeno em estudo. Enquanto o estudo de caso oferece insights detalhados sobre um caso específico, a pesquisa-ação permite gerar mudanças práticas e testar a aplicabilidade de teorias em contextos reais”.

A opção pelo estudo de caso se justificou pelo objetivo geral da pesquisa que é desenvolver uma solução automatizada para análise e monitoramento dos riscos de TI identificados e informados pelos HUFs, com a utilização de *Business Intelligence* para tomada de decisão. Essa justificativa se baseia no argumento de Yin [121], que apontou o estudo de caso como um procedimento adequado em questões de pesquisa que busquem trabalhar com condições contextuais, quando estas são significativas e pertinentes ao fenômeno estudado.

Ainda neste contexto, a aplicação de pesquisa – ação se baseia no argumento de Strinnger [122], que citou "A pesquisa-ação é uma abordagem colaborativa de pesquisa que envolve uma parceria entre pesquisadores e membros da comunidade para identificar e resolver problemas práticos. Através de um ciclo contínuo de planejamento, ação, observação e reflexão, a pesquisa-ação visa não apenas gerar conhecimento acadêmico, mas

também promover mudanças significativas e sustentáveis nas comunidades e organizações." Ainda neste contexto, Brydon-Miller et al [123] corroborou quando cita que "as instituições desempenham um papel crucial na pesquisa-ação, pois servem como locais onde os problemas práticos podem ser identificados, estudados e abordados em colaboração com pesquisadores. Através de parcerias entre pesquisadores e instituições, a pesquisa-ação pode gerar mudanças significativas e sustentáveis em diversos contextos, incluindo educação, saúde, governo e organizações comunitárias."

Com base em Boaventura [124], o estudo de caso possui uma metodologia de pesquisa que pode ser classificada como pesquisa aplicada, uma vez que busca a aplicação prática de conhecimentos para a solução de problemas institucionais e Creswell et al [120] corroborou quando cita que a "metodologia mista pode ser classificada como uma forma de pesquisa aplicada, especialmente quando envolve a combinação de métodos de pesquisa que têm aplicabilidade direta em contextos práticos. A pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimento que possa ser utilizado para resolver problemas específicos do mundo real ou para informar práticas e políticas."

3.2 Descrição das Etapas da Pesquisa

Para alcançar os objetivos propostos no trabalho, foram demonstradas todas as etapas realizadas a fim de desenvolver a Solução de Business Intelligence para análise crítica e monitoramento de riscos de TI, conforme as etapas descritas a seguir.

Na primeira etapa foram realizadas as atividades de definição do tema, justificativa, objetivos e estruturação da pesquisa.

Na segunda etapa foi realizada ampla revisão bibliográfica sobre o tema solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento de riscos para tomada de decisão. De acordo com Vergara [125], esta etapa da pesquisa é considerada de fundamental importância para que se tenha um conhecimento amplo sobre o tema do estudo.

Nesta pesquisa, a revisão bibliográfica foi realizada através de artigos publicados em periódicos científicos, livros, teses e dissertações, além dos normativos da Ebserh e normativos da Administração pública Federal.

A partir do estudo da literatura, objetivando alcançar a maior variedade de publicações relevantes, foram consultadas as seguintes bases bibliográficas eletrônicas: *Web of Science*, *Scopus*, *Google Scholar* e *SciELO*.

No total, 285 publicações atinentes foram identificadas nas bases de dados supracitadas, as quais foram reduzidas para 117 artigos relevantes, a partir do refinamento da busca pela análise do extrato bibliográfico e do mapeamento da literatura. Considerou-se priorizar 57 trabalhos publicados em periódicos e conferências internacionais indexados

às bases *Web of Science*, *Scopus* e *Google Scholar*, no período de 2020 a 2023 e a partir de uma seleção feita, desta vez baseando-se na leitura da introdução e conclusão.

Os títulos pesquisados têm enfoque nos termos (*Business Intelligence OR Dashboard*) AND (*critical analysis and IT risk monitoring*) AND (*decision making*) AND (*systems development methodology*) OR (*Business Intelligence development methodology*) OR (*Business Intelligence Solutions Development Methodology*).

A pesquisa de Literatura norteou a pesquisa bibliográfica para conceituação dos temas abaixo, e possibilitou traçar um referencial teórico que contribuiu para a reflexão sobre os temas:

- a) Risco de TI;
- b) Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh;
- c) *Business Intelligence*;
- d) *Dashboard*;
- e) *Design* gráfico do *Dashboard* – Visualização da Informação;
- f) Monitoramento e Análise Crítica do Risco;
- g) Tomada de Decisão;
- h) Metodologia de Desenvolvimento de Soluções de *Business Intelligence*;
- i) Ferramentas e Técnicas de Apoio; e
- j) Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários – AGHU.

A base teórico-conceitual para desenvolvimento da Solução de Business Intelligence foi pautada, além da revisão de literatura, nos normativos da Ebserh e nos normativos da Administração Pública Federal, dos quais destacam-se:

1 - No âmbito da Ebserh, os normativos que tratam do tema são:

- a) Dicionário de Referências de TI da Rede Ebserh [126];
- b) Política de Gestão de Riscos e Controles Internos da Ebserh [23];
- c) Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5];
- d) Norma Operacional para Desenvolvimento de Soluções de Análise de Dados Corporativos da Rede Ebserh que dispõe acerca da utilização de soluções de TI para análise de dados corporativos, define padrões para seu uso, fomenta a cultura de compartilhamento de dados e dissemina o conhecimento gerado pela análise de dados [127]; juntamente com seus Anexo I - Macrofluxo Painéis BI, Anexo II – Documento de Arquitetura – Definição de Padrões de Projeto e Anexo III - Modelo de Formulário para envio de painel para atualização do Catálogo de Painéis [128];
- e) Norma Operacional de Acesso e Disponibilização de Dados Digitais da Rede Ebserh, que dispõe sobre a implementação do controle de acesso e disponibilização de dados

armazenados em bancos de dados no âmbito da Administração Central e dos Hospitais Universitários Federais (HUFs) da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares [129];

- f) Política de Segurança da Informação da Rede Ebserh [130];
- g) Manual de Formulação e Análise de Indicadores da Rede Ebserh [131];
- h) Manual de Identidade Visual da Rede Ebserh da Rede Ebserh [132];
- i) Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas da Rede Ebserh [99];
- j) Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários – AGHU
- k) Implantação por Hospital - AGHUX – Painel de Implantações [133].

2 - No âmbito da Administração Pública Federal, os normativos que respaldam a implementação de iniciativas relativas à gestão de riscos nos órgãos do governo federal encontram-se relacionados abaixo:

a) Lei nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011, que autoriza o Poder Executivo a criar a empresa pública denominada Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares [2];

b) Instrução Normativa Conjunta CGU/MP nº 1, de 10 de maio de 2016, que dispõe sobre controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do Poder Executivo Federal [17];

c) Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017, que dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional [134];

d) Portaria nº 1.089, de 25 de abril de 2018, que estabelece orientações para que os órgãos e as entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional adotem procedimentos para a estruturação, a execução e o monitoramento de seus programas de integridade e dá outras providências [135];

e) Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 – Lei Geral de Proteção de Dados [136];

f) Portaria nº 57, de 4 de janeiro de 2019, que altera a Portaria CGU nº 1.089, de 25 de abril de 2018, que estabelece orientações para que os órgãos e as entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional adotem procedimentos para a estruturação, a execução e o monitoramento de seus programas de integridade e dá outras providências [137].

g) Resolução CGPAR/ME Nº 41, de 4 de agosto de 2022, que estabelece diretrizes e parâmetros para implementação, desenvolvimento e aperfeiçoamento da Governança de Tecnologia da Informação e Comunicação nas empresas estatais federais [138].

Na terceira etapa da pesquisa, foram definidos métodos, tipos e técnicas da pesquisa; e as etapas da pesquisa.

Na quarta etapa foram apresentados os resultados obtidos com emprego da *Kimball Lifecycle Methodology* de Ralph Kimball, composta por 4 fases:

Fase 1 - Requisitos e Definição de Escopo;

- Fase 2 - Design Dimensional;
- Fase 3 - Construção e Teste e
- Fase 4 - Implantação.

Nesta etapa, foram identificadas as necessidades do negócio, ocorreu a definição do escopo e foram realizadas as atividades de elicitação dos requisitos; listagem dos requisitos funcionais e não funcionais; a definição dos indicadores a serem utilizados na solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, além do levantamento das informações necessárias para atender às necessidades dos *stakeholders*, para cada requisito, *design* dimensional e definição da arquitetura da solução de *Business Intelligence* com aplicação de ETL - *Extract, Transform and Load*. Na sequência, procedeu à construção do *dashboard* a partir da aplicação das técnicas pesquisadas de *Design* gráfico pesquisadas e a realização dos testes da aplicação para garantir que a solução apresentada atenda aos requisitos e validação da Solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramentos dos riscos de TI junto aos *stakeholders*.

Na quinta e última etapa, foram apresentadas as Considerações finais da pesquisa.

Capítulo 4

Resultados Obtidos

Neste capítulo, é apresentada a Solução de *Business Intelligence* para Análise e Monitoramento dos Riscos de TI da Rede Ebserh desenvolvida a partir do emprego da *Kimball Lifecycle Methodology* de Ralph Kimball e aplicação dos *designs* de apresentação abordados nesse estudo.

4.1 Solução de *Business Intelligence* para Análise e Monitoramento de Riscos de TI

Neste estudo, após a revisão de literatura, foi realizada a reunião de *kick - off*, com a participação dos *stakeholders* representados pela alta gestão da DTI e especialistas em desenvolvimento de soluções de TI da DTI, na qual ficou definido que:

a) A solução automatizada utilizará Business Intelligence, tendo em vista que a área de desenvolvimento de sistemas já utiliza as técnicas de Business Intelligence, para desenvolvimento de soluções de TI. Ainda, segundo Kimball e Ross [25], *Business Intelligence* envolve a captura, organização, análise e apresentação dos dados de uma organização, com o objetivo de melhorar a eficácia e a eficiência dos processos de negócio. Além de ser constituída por ferramentas tecnológicas de tratamento de dados que implementam processos de coleta, armazenamento, processamento, compartilhamento e apresentação de dados corporativos, tais como painéis, relatórios e dashboard;

b) A apresentação dos dados da solução de *Business Intelligence* será por meio de *Dashboard*, que é uma tela onde se sumariza informações relevantes para tomadas de decisão do usuário. Ele representa graficamente dados, presentes e históricos, que auxiliam no processo de tomada de decisão [46];

c) A visualização de informações será a partir de indicadores de desempenho (KPI)[5];

d) A metodologia de desenvolvimento da solução será *Kimball Lifecycle Methodology* de Ralph Kimball, com algumas adaptações e inclusão das boas práticas estudadas; por tratar de uma metodologia amplamente utilizada no desenvolvimento de soluções de *Business Intelligence* [25];

e) A plataforma de análise de dados para desenvolvimento da solução será o *Microsoft Power BI*, tendo em vista que, a instituição possui o contrato com a Microsoft e dispõe das licenças da versão paga – *Power BI – PRO*, necessárias para desenvolvimento e operacionalização da Solução de *Business Intelligence* em toda Rede Ebserh. A Microsoft continua a aumentar a integração do *Power BI* com o *Office 365, Teams, Excel e Sharepoint* ([139], ferramentas utilizadas pela Ebserh de forma generalizada. A relação qualidade/preço é outro dos pontos fortes da solução da Microsoft apontados pela Gartner [32], tendo sido um dos motivos da escolha da Ebserh. O *Power BI*, ainda, oferece uma solução acessível e fácil de usar para análise de dados, visualização e compartilhamento de insights, além de uma ampla gama de recursos avançados de *Business Intelligence*, incluindo modelagem de dados, relatórios interativos, dashboards personalizados e colaboração em tempo real [37]; e

f) O ativo de TI objeto da gestão de risco a ser utilizado na solução de *Business intelligence* para análise e monitoramento dos riscos de TI da Rede Ebserh, neste estudo, será o Sistema AGHU – Aplicativo de Gestão dos Hospitais Universitários, por ser o sistema de informações hospitalares oficial da Rede Ebserh.

4.1.1 Ciclo de Vida do Desenvolvimento da Solução de *Business Intelligence* para Análise e Monitoramento de Riscos de TI

O Ciclo de vida de um projeto de *Business Intelligence*, tem por objetivo descrever cada fase que deverá ser cumprida para que no final tenha-se uma solução que, de fato, resolva os desafios do usuário [25].

O ciclo de vida do desenvolvimento da solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI está apresentada detalhadamente abaixo.

A *Kimball Lifecycle Methodology* criada por Ralph Kimball, é um processo iterativo e incremental composto por quatro fases principais:

- a) Fase 1 - Requisitos e Definição de Escopo;
- b) Fase 2 - Design Dimensional;
- c) Fase 3 - Construção e Teste e
- d) Fase 4 - Implantação.

Tabela 4.1: Necessidades do Negócio.

Cod	Desafio/Problema/ Necessidade
N01	A solução de <i>Businnes Intelligence</i> para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI deverá exibir o nível de criticidade dos riscos durante todo o ciclo de vida da gestão de riscos, apresentando uma visão para tomada de decisão quanto a prioridade sobre o tratamento.
N02	A solução de <i>Businnes Intelligence</i> para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI deverá exibir o nível de criticidade dos riscos durante todo o ciclo de vida da gestão de riscos, apresentando uma visão para tomada de decisão quanto a prioridade sobre o tratamento.
N03	A solução de <i>Businnes Intelligence</i> para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI deverá exibir informações que permitam o monitoramento dos riscos antes e após os controles implementados e o status do tratamento do risco.

Fonte: Elaboração própria.

Fase 1 - Requisitos e Definição de Escopo

Nesta fase, realiza-se o entendimento das necessidades do negócio e define-se o escopo do projeto [25].

A Elicitação dos requisitos da solução e definição do escopo referem-se ao que o stakeholder deseja, suas necessidades e expectativas sobre o que será construído [74].

Requisitos da Solução

Os requisitos da solução de *Businnes Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI foram obtidos por meio de reunião realizada com *stakeholders* e conforme o Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5].

As necessidades do negócio estão elencadas na Tabela 4.1.

Definição de Escopo

Após realização da reunião de levantamento das necessidades do negócio (requisitos da solução) foi possível delimitar o escopo da solução para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, o qual abrange:

- a) os níveis de criticidade dos riscos identificados durante todo o ciclo do processo de gestão de riscos de TI da Rede Ebserh;
- b) o status e as opções de tratamentos dos riscos; e
- c) apresentação detalhada dos registros dos riscos identificados, analisados, avaliados e tratados.

A análise crítica e monitoramento referentes à criticidade dos riscos de TI terá abrangência durante todo o ciclo de gestão dos riscos, pois é necessária para tomada de decisão relativa à priorização de ações para mitigar a gravidade ou importância de um risco em relação aos objetivos e às operações da Ebserh.

Em relação ao tratamento dos riscos, o tratamento inicia-se em como a Ebserh pretende lidar com cada risco e os potenciais danos ou benefícios, definindo as opções de tratamento entre as seguintes: Modificar, Reter, Evitar e Compartilhar Riscos, seguido com um plano detalhado de ações visando a implementação de controles do ponto de vista operacional, tático e estratégico para alcançar os objetivos.

Requisitos Funcionais

Uma vez definido o escopo da solução de Business Intelligence para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, de acordo com as necessidades dos stakeholders e conforme o Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh, foi realizada reunião para detalhamento destas necessidades. As necessidades elicitadas, após detalhadas foram transformadas em requisitos funcionais e não funcionais, ou seja, tudo aquilo que o sistema precisa fazer para de fato funcionar como os stakeholders desejam e as visualização serão apresentadas por meio de indicadores de desempenho, por nível hierárquico.

Os requisitos funcionais que a Solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI deverá atender são:

- a) RQ1 - Permitir exibir o quantitativo de riscos de TI registrados de cada HUF (ou REDE), referente a cada ativo de TI;
- b) RQ2 - Permitir exibir o quantitativo de riscos por nível do risco inerente a partir da probabilidade e impacto;
- c) RQ3 - Permitir exibir o quantitativo de riscos por nível de risco do negócio com respectiva criticidade;
- d) RQ4 - Permitir exibir o quantitativo de riscos por tipo de risco residual com respectiva criticidade.
- e) RQ5 - Permitir exibir o quantitativo de riscos por status;
- f) RQ6 - Permitir exibir o quantitativo de riscos por opção de tratamento;
- g) RQ7 - Permitir exibir lista detalhada com dados de riscos a partir de consulta interativa; e
- h) RQ8 - Alertas e notificações baseadas em regras em KPI's.

Os requisitos funcionais foram identificados, detalhados e serviram de base para desenvolver as regras de negócio, técnicas, *design* gráficos que fundamentam os indicadores de desempenho e classificação por nível hierárquico para desenvolvimento da Solução de *Business Intelligence* para análise e monitoramento dos riscos de TI.

Indicadores de Desempenho KPI's

Uma vez realizado o detalhamento dos requisitos funcionais, foi realizada a reunião com *stakeholders* para definição dos indicadores de desempenho. O enfoque da reunião recaiu sobre as questões que os indicadores devem responder e resultou nos seguintes indicadores de desempenho:

- a) Quantidade de riscos dos ativos selecionados;
- b) Quantidade de riscos por nível de significância dos riscos inerentes;
- c) Quantidade de riscos por nível de significância dos riscos do negócio;
- d) Quantidade de riscos por nível de significância dos riscos residuais;
- e) Percentual dos riscos por tipo de status do risco;
- f) Quantidade de riscos por tipo de opção de tratamento;
- g) Lista dos registros dos riscos do ativo selecionado; e
- h) Alertar sempre que for identificado registro de risco com nível de significância muito alto.

Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais são tão importantes quanto os requisitos funcionais e têm por objetivo dizer como a solução deve comportar-se no relacionamento e interação do stakeholder e da TI, como por exemplo: desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenção, tecnologias envolvidas entre outros [74].

Os requisitos não funcionais elencados para a Solução de *Business Intelligence* foram os seguintes:

• Usabilidade

- a) RNF01 - Os dashboards devem funcionar em tablets e smartphones android e iOS;
- b) RNF02 - Os usuários só poderão utilizar a solução após treinamento de 2 horas;
- c) RNF03 - A solução de Business Intelligence deve ser projetada de forma a permitir que os usuários naveguem facilmente pelas informações e realizem análises sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados.

• Segurança

- d) RNF04 - Os usuários somente terão acesso às informações mediante permissão;
- e) RNF05 - Diretores e presidente terão acesso a todas as informações, sem restrições;
- f) RNF06 - A solução de Business Intelligence deve garantir que apenas usuários autorizados tenham acesso às informações e que as informações estejam protegidas.

• Desempenho

g) RNF07 - A solução deve ser capaz de lidar com grandes quantidades de dados e consultas complexas sem comprometer a velocidade de resposta.

- **Performance**

h) RNF08 - A solução de Business Intelligence deve ser capaz de fornecer respostas rápidas às consultas e análises.

- **Disponibilidade**

i) RNF09 - A solução de Business Intelligence deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.

- **Escalabilidade**

j) RNF10 - A solução de Business Intelligence deve ser capaz de lidar com o crescimento do volume de dados e do número de usuários sem comprometer o desempenho.

- **Flexibilidade**

k) RNF11 - A solução de Business Intelligence deve permitir que os usuários personalizem suas visualizações e relatórios de acordo com suas necessidades específicas.

- **Interoperabilidade**

l) RNF12 - A solução de Business Intelligence deve ser capaz de se integrar com outras ferramentas e sistemas de negócios, como CRMs, ERPs e outras soluções de Business Intelligence.

- **Manutenção**

m) RNF13 - A solução de Business Intelligence deve ser fácil de manter e atualizar, com a capacidade de monitorar e relatar problemas em tempo real.

- **Responsividade**

n) RNF14 - No contexto da Solução de Business intelligence, com desenvolvimento de páginas web deve ter a capacidade de um site ou aplicativo ajustar sua aparência e layout de maneira dinâmica em diferentes dispositivos e tamanhos de tela.

Fase 2 - Design Dimensional

O objetivo desta fase é criar modelos dimensionais de dados que suportem a análise de negócios, baseados em tabelas de fatos e dimensões.

Crítérios para seleção da amostra

Para realização deste trabalho de pesquisa, a DTI definiu o ativo alvo para a gestão de riscos de TI em todos os HUFs: Aplicativo de Gestão dos Hospitais Universitários – AGHU.

Todos os hospitais universitários filiados à Rede Ebserh possuem módulos do AGHU implantados. Tendo em vista estas colocações, os critérios para a escolha do ativo de TI desta pesquisa foram estabelecidos tendo por base os objetivos do estudo e a contribuição desses HUFs para os resultados da pesquisa. Nesse sentido, foram consideradas como pertencentes à população, que atende aos critérios deste estudo, tendo por base esses critérios, do universo de 41 HUFs integrantes da Rede Ebserh obteve-se um espaço amostral de 11 hospitais universitários federais, que têm todos os módulos do AGHU implantados.

Os hospitais participantes estão listados na Tabela 4.2:

Tabela 4.2: Hospitais Universitários Federais pesquisados – Amostra.

Nr	UF	Sigla	Hospital
01	MS	HU-UFGD	Hospital Universitário da Grande Dourados
02	MG	HU-UFJF	Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora
03	SC	HU-UFSC	Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago
04	PE	HEWAB-Univasf	Hospital de Ensino Dr. Washington Antonio de Barros
05	BA	HUPES-UFBA	Hospital Universitário Prof. Edgard Santos
06	RN	HUOL-UFRN	Hospital Universitário Onofre Lopes
07	BA	MCO-UFBA	Maternidade Climério de Oliveira
08	RS	HE-UFPel	Hospital Escola de Pelotas
09	MG	HC-UFTM	Hospital de Clínicas do Triângulo Mineiro
10	MT	HUJM-UFMT	Hospital Universitário Júlio Muller
11	AL	HUPAA-UFAL	Hospital Universitário Prof. Alberto Antunes

Fonte: Elaboração própria

Fontes de dados, Instrumento de Coleta

Para a coleta dos dados dos HUFs, referente à gestão de riscos do ativo AGHU, utilizou-se as planilhas do Microsoft Excel, que são apêndice do Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh, contendo o plano de risco, conforme Apêndice A, compartilhadas no *Microsoft Teams*.

As planilhas foram carregadas pelo *Microsoft Power BI*, que é um serviço de análise de negócios da *Microsoft* desenvolvida para gerar *insights*, ou seja, prover mais compreensão e conhecimento para decisões mais rápidas e baseadas em informações [37]. Com ele foi possível:

- a) Carregar dados das planilhas do *Microsoft Excel* diretamente do Teams e conectá-los ao Power BI, sem necessidade de conexão ODBC;
- b) Realizar a limpeza e tratamento dos dados no *Microsoft Power Query (Power BI)*, de forma totalmente visual e intuitiva, o que simplificou muito o trabalho pois essa é a parte que mais demanda tempo nesse tipo de projeto;
- c) Criar as visualizações feitas com uma gama de gráficos disponíveis (barras, pizza, área, rosca, funil, mapa, entre outros) disponíveis no *Power BI*;
- d) Criar *scripts* na linguagem M, amplamente utilizada no cenário de ciência de dados, para criação de visualizações; e
- e) Permitir o compartilhamento e publicação dos relatórios (*dashboards*) com todas as pessoas autorizadas, que será realizada pelo *Power BI – Pro*.

Tabela 4.3: Dados da Coleta.

Dados	Resultados
Quantidade de registros:	320 registros
Ativo:	AGHU – Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários
Arquivo:	Plano de Riscos - AGHU.xls
Instrumento:	Planilhas – Microsoft Excel
Modo de disponibilização:	Plano de Risco - Planilhas Compartilhadas por canais no Microsoft Teams
Público Alvo:	Hospitais Universitários Federais filiados à Ebserh
Última Atualização:	31/12/2023 23h59min
Início Coleta dos dados:	01/01/2023 08h
Período da coleta Risco de TI:	Janeiro a Dezembro de 2023
Cobertura Geográfica:	Nacional

Fonte: Elaboração própria

Nesta pesquisa, a etapa de análise de resultados desenvolveu-se fundamentalmente através de exibição dos dados coletados pelas planilhas.

Para tal fim, após a coleta, na etapa de tratamento, foi realizada a consolidação dos resultados das planilhas diretamente no *Microsoft Power Query* e em seguida, para a análise das transcrições foi utilizado o *Microsoft Power BI* para a análise de dados e respectivas exibições dos gráficos, o que permitiu a interpretação dos dados de forma qualitativa e quantitativa, pela análise do conteúdo das planilhas.

Extraindo dados – Coleta de dados

O Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh foi aplicado no ativo AGHU.

A figura 4.1 apresenta a janela com os canais criados, no *Microsoft Teams*, para compartilhamento do plano de riscos.

As informações sobre a coleta dos dados estão apresentadas na Tabela 4.3.

ETL – Extração, Transformação e Carregamento dos Dados

No *Power BI*, foram realizados a extração, transformação e carregamento dos dados no processo conhecido como “ETL” (*Extract, Transform, Load*). Os dados disponibilizados estão de acordo com o disposto na Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais [136].

A Ebserh elaborou e publicou a Norma Operacional para Desenvolvimento de Soluções de Análise de Dados Corporativos da Rede Ebserh apresentando como deve ser realizado o ETL das soluções de *Business Intelligence* da Rede Ebserh [127].

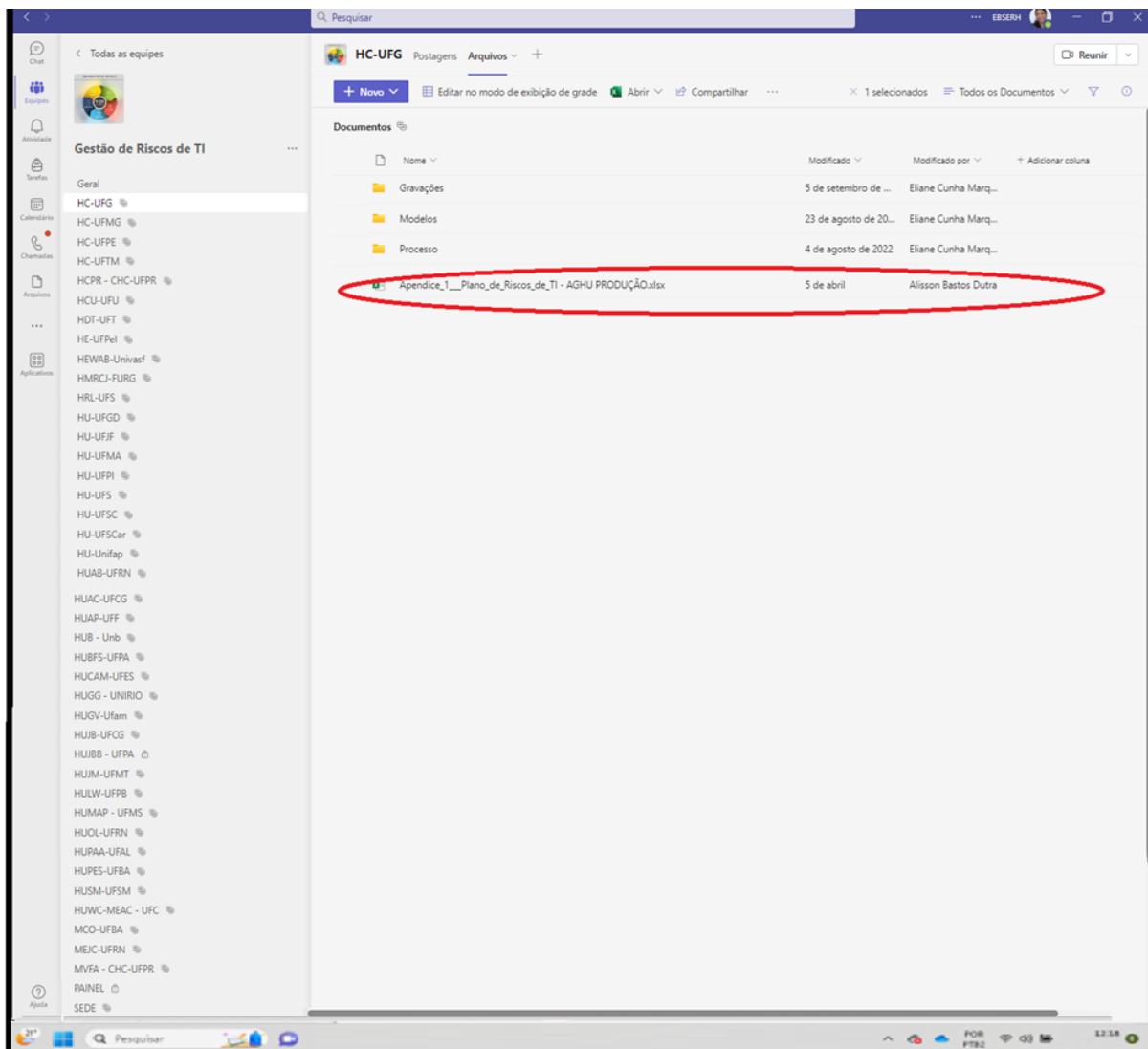


Figura 4.1: Canais da Equipe Gestão de Riscos
 Fonte: *Microsoft Teams*

Neste estudo, seguiu-se as orientações contidas na Norma Operacional para Desenvolvimento de Soluções de Análise de Dados Corporativos da Rede Ebserh[127].

O processo de extração de dados é realizado por técnicas e ferramentas de ETL. Este é o processo vital de um projeto de *Business Intelligence*, alinhado com a proposta do modelo de dados que será construído.

A figura 4.2 apresenta uma visão de como um processo de ETL é definido.

De acordo com Anexo II – Documento de Arquitetura – Definição de Padrões de Projeto da Ebserh [128], a estrutura de modelagem de dados e processos de ETL definidos, será possível aplicar o conceito de *Data Driven* (Orientação a Dados). O uso deste ambiente possibilita aumentar a disponibilidade do ambiente de *Data Warehouse* (DW), permitindo que o processo de execução de Cargas de Extração, Transformação e Carga



Figura 4.2: Fluxo de um processo ETL

Fonte: *Anexo II – Documento de Arquitetura – Definição de Padrões de Projeto* [128]

(ETL) ocorra em janelas pré-definidas.

Além disso, as ferramentas de Visualização de Dados nos permitem visualizar os dados extraídos, tratados e carregados pelo nosso processo de ETL em uma Modelagem de Dados para o *Data Warehouse*, apresentando-os em formatos de gráficos e *Dashboards*.

Para uma compreensão mais clara da estrutura de *Business Intelligence*, segue abaixo, a 4.3, que descreve a proposta geral de aplicação para cada camada, de acordo com as Soluções Microsoft com ferramentas de *Business Intelligence* em sua sequência de aplicação.

A aplicação da estrutura de *Business Intelligence* com soluções *Microsoft* inclui a utilização de versões do *Microsoft SQL Server* em edições *Standard*, *Enterprise* e/ou *Business Intelligence*. Isso possibilita o uso das seguintes ferramentas específicas:

- a) *Microsoft SQL Server Database Engine*, que é a solução de banco de dados *On-Premise* padrão da *Microsoft*;
- b) *Microsoft SQL Server Integration Services*, que é a ferramenta padrão *On-Premise* de ETL;
- c) *Microsoft SQL Server Analysis Services*, que é a ferramenta de Cubo Tabular e Analítico para a proposta de *Data Driven*; e
- d) *Microsoft Power BI*, que permite a conexão com diversas fontes de dados, incluindo aquelas que fazem parte da proposta de arquitetura estão apresentadas na figura 4.3.

De acordo com a Figura 4.3, temos no desenho como fontes de dados, tanto origens heterogêneas que podem vir de arquivos estruturados e ou não estruturados (como arquivos TXT, CSV etc).

Da mesma forma, também podemos ter diversos bancos de dados que estejam no formato SQL ANSI-92 e especificamente em bancos de dados *PostgreSQL*, que é muito utilizado pelos HUFs que são as origens principais de extração de dados.

Todo o fluxo de ETL deverá ter mapeado esta estrutura de origem de dados, sendo possível realizar seu processo de extração com os devidos fluxos de transformação aplicado em seu desenvolvimento.

Para realização da limpeza e transformação dos dados das planilhas foi utilizada a ferramenta *Microsoft Power Query*.

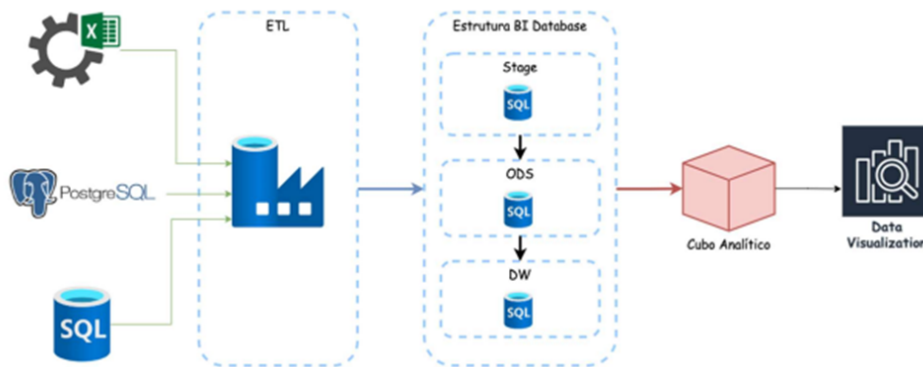


Figura 4.3: Estrutura de *Business intelligence*

Fonte: Anexo II – Documento de Arquitetura – Definição de Padrões de Projeto [128]

O *Microsoft Power Query* fornece uma experiência avançada de importação de dados, que abrange inúmeros recursos.

O *Power Query* funciona com o *Analysis Services*, o *Excel* e os *workbooks* do *Power BI*.

Uma das principais funcionalidades do *Power Query* é filtrar e combinar, ou seja, realizar o *mashup* de dados de uma ou mais coleções avançadas de fontes de dados compatíveis.

Qualquer *mashup* de dados desse tipo é expresso usando a Linguagem de fórmula do *Power Query M*. Trata-se de uma linguagem funcional.

No *Microsoft Power BI*, com o Editor do *Power Query*, foram realizadas as alterações nos dados, como alterar um tipo de dados, remover colunas ou combinar dados de várias fontes, conforme necessário, até que a forma dos dados fique como desejado.

Cada etapa executada na transformação de dados (como renomear uma tabela, transformar um tipo de dados ou excluir uma coluna) é registrada pelo Editor do *Power Query*. Toda vez que essa consulta se conecta à fonte de dados, essas etapas são executadas, de modo que os dados sempre sejam formatados da maneira especificada.

Arquitetura de *Business Intelligence*

A modelagem de dados aplicada neste estudo seguiu a Noma Operacional para desenvolvimento de soluções de análise de dados corporativos da Rede Ebserh [127], que apresenta os padrões de estrutura de construção de um ambiente de *Business Intelligence*, seu banco de dados de *Data Warehouse* (DW) e/ou *Data Mart* (DM), para compor um ambiente de *Data Analytics* (DA) e descreve as boas práticas envolvendo o uso de ferramentas, bem como os fluxos para entrega de soluções relacionadas ao ambiente de

Business Intelligence e Anexo II – Documento de Arquitetura – Definição de Padrões de Projeto [128], no que couber.

A modelagem multidimensional é uma técnica que auxilia as consultas do *Data Warehouse* em diversas perspectivas, permitindo a criação de um modelo voltado a análise de dados com alta performance de acesso aos dados [27].

Nesse contexto, o modelo estrela ou *star schema* é amplamente utilizado e sua composição está fundamentada em duas entidades: tabela fato e tabela dimensão. Fato é a principal tabela de um *Data Warehouse*, e está conectada às tabelas dimensões. A tabela fato armazena as ocorrências do negócio e contém basicamente as métricas e as chaves estrangeiras para ligar os dados com as dimensões [27].

Neste trabalho, temos a tabela fato e as tabelas associativas, que existem devido aos relacionamentos do tipo muitos para muitos (n..n) no cenário transacional. As dimensões possuem o caráter qualitativo, descrevendo os dados armazenados na tabela fato. A palavra “Fato” foi utilizada como prefixo para a tabela fato e a sigla “Dim” para as dimensões, conforme Anexo II– Documento de Arquitetura – Definição de Padrões de Projeto [128].

A modelagem multidimensional está representada na figura 16 – Modelo de Dados. Essa organização foi realizada por meio do Microsoft Excel, com a utilização do Power BI, sendo que os demonstrativos utilizados nas análises foram realizados com os dados obtidos dos HUFs.

Modelo lógico da consulta

A Figura 4.4 exibe o modelo de dados gerado no *Power Query* a partir dos dados estruturados obtidos das planilhas do *Excel*, para geração das visualizações no relatório (*dashboard*).

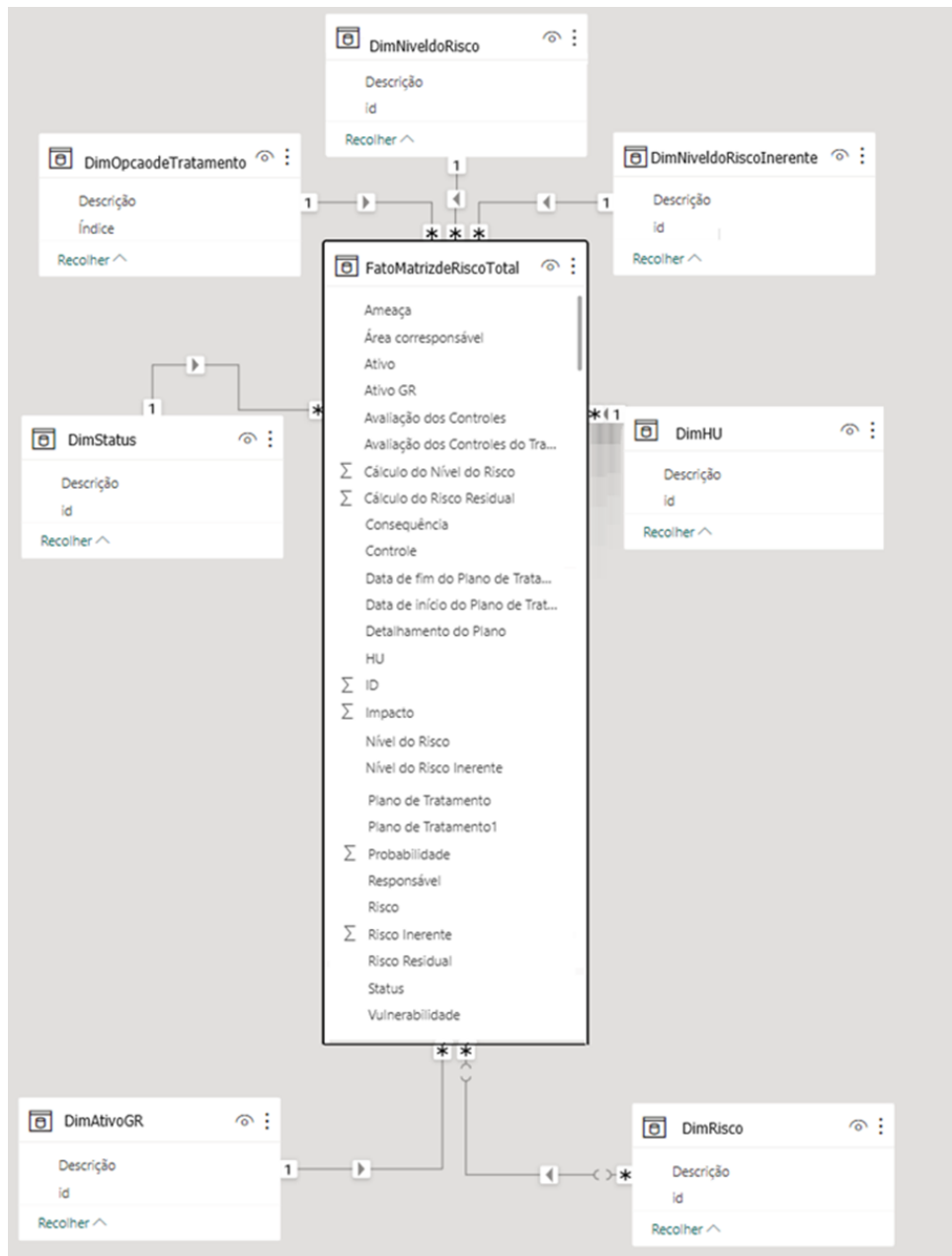


Figura 4.4: Modelo de Dados
 Fonte: *Power Query*

Padronização de nomenclatura

O modelo de dados da solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI da Rede Ebserh seguiu o padrão de nomenclatura de utilização de objetos no banco de dados, conforme proposto no Anexo II – Documento de Arquitetura – Definição de Padrões de Projeto da Rede Ebserh [128].

Isto significa que os objetos de banco de dados, como exemplo de tabelas e suas colunas, serão entregues nos seguintes formatos: ExemploDeNomeDaColuna.

O uso deste padrão traz como benefício o texto descrito autoexplicativo, além de não ser necessário o uso de um catálogo de nomenclatura.

Para as tabelas que serão utilizadas no ambiente de *Business Intelligence*, os acrônimos a serem utilizados na estrutura das tabelas são: Tabelas de Dimensões deverão ser compostas pelo acrônimo Dim, somando o nome da Proposta de uso desta dimensão. Exemplo: DimContasMedicas.

Tabelas Fato deverão ser compostas pelo acrônimo Fato, somando o nome da proposta de uso desta tabela Fato. Exemplo: FatoContasMedicas.

Tabelas de Stage serão utilizadas pelo acrônimo Stg, somado ao nome tabela e Tabelas de ODS serão utilizadas pelo acrônimo Ods, somado ao nome da tabela.

Para os objetos de banco de dados, como Procedures e Index utilizados na estrutura do Projeto estão descritos a seguir: Procedures, deverão iniciar com o acrônimo SP, somado à ação a ser executada na estrutura da tabela a que se refere.

O Index deverá iniciar com acrônimos IDX. Porém, poderemos utilizar dois tipos de INDEX na estrutura do banco de dados, sendo INDEX Clusterizados e não Clusterizados. Para cada um dos casos, recomenda-se um único formato de acrônimo, sendo que estes serão diferenciados especificamente pelos seus tipos.

Fase 3 - Construção e Teste

Nesta fase, é desenvolvida a solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI e realização dos testes.

Construção

O desenvolvimento desta solução de *Business Intelligence* teve sua motivação a partir da necessidade da DTI usufruir de um instrumento que sumarie os dados e apresente as informações relevantes para auxiliar na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI da Rede de hospitais, para os tomadores de decisão.

Nesse sentido, desenvolveu-se o *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh, como parte integrante da solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI da Rede Ebserh, pois comunica informações importantes de maneira clara e concisa, altamente personalizáveis e adaptáveis para atender às necessidades específicas da Ebserh, na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI para tomada de decisão.

Conforme definido em reunião com os *Stakeholders*, o *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh deve abordar o seguinte escopo:

a) os níveis de criticidade dos riscos identificados durante todo o ciclo do processo de gestão de riscos de TI da Rede Ebserh;

- b) o status e opções de tratamentos dos riscos e
- c) apresentação dos dados registrados dos riscos identificados de forma detalhada.

A determinação da criticidade de risco é uma prática essencial para auxiliar a DTI a concentrar seus esforços e recursos no gerenciamento dos riscos que têm o potencial de causar os maiores danos, incidentes ou interrupções em suas operações, sendo também fundamental para o desenvolvimento de estratégias de mitigação eficazes e planos de contingência.

De acordo com o Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5], o nível de risco de TI é a medida que permite avaliar o grau de risco relacionado à tecnologia da informação na Ebserh.

É uma informação-chave na gestão de riscos de TI, que auxilia na tomada de decisão, tendo em vista que o nível do risco é o resultado do mapeamento dos riscos identificados em relação à análise da Probabilidade, Impacto e Controle e apresenta uma visão da criticidade e prioridade sobre o tratamento, tornando a análise crítica do nível dos riscos e seu monitoramento essenciais no processo de gerenciamento de riscos, pois ajuda a determinar quais riscos merecem maior atenção e recursos para mitigação.

O *Microsoft Power BI* disponibiliza visuais para construção de *dashboard*. Um visual é uma representação gráfica dos dados no *dashboard*. Há vários tipos diferentes de visuais para escolher no *Power BI*, conforme exibição da figura 4.5, a seguir:

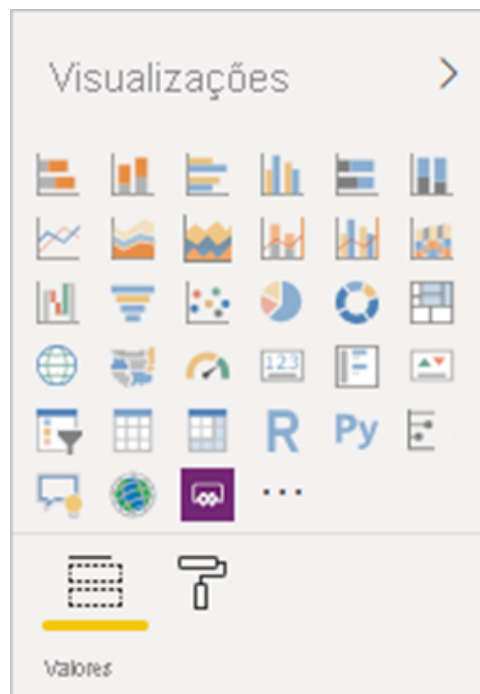


Figura 4.5: Painel Visualizações disponível no *Power BI*
Fonte: *Microsoft Power BI* [37]

Tabela 4.4: Camada de Apresentação do *Dashboard*.

Nr	Design de Apresentação	Fonte
1	Psicologia Visual - encaixe cognitivo - estimular percepções instantâneas nos usuários, eliminando a necessidade de esforço na compreensão das informações.	<i>Patterson, O. (2014); Knafllic, N. (2015); Bacic, D. (2016); Csinger, A. (1992);</i>
2	Eventos devem ser agrupados com base nos indicadores; classificados em níveis e representados numa linha do tempo.	<i>Okoh, C. (2017)</i>
3	Selecionar o tipo de gráfico apropriado; limitar o número de gráficos. <i>Chart chooser</i> .	<i>Few, E. (2007); A. Abela (2006)</i>
4	Priorizar as informações mais importantes; manter o <i>dashboard</i> atualizado.	<i>Few, E. (2007)</i>
5	<i>Cockpit de Layout</i> .	<i>Bonel, C. (2021)</i>
6	Aplicar o Teste de personalidade <i>Myers-Briggs Type Indicator</i> – melhor <i>layout</i> a partir da personalidade.	<i>A. Abela et al. (2010)</i>
7	Usar <i>Slide Chooser</i> - apresenta <i>layouts</i> que passam no teste de estrabismo.	<i>A. Abela et al. (2014)</i>
8	<i>Data StoryTelling</i> .	<i>Dykes, B.(2020); Qin, X. (2020); Davenport, T. (2013),</i>
9	Comunicar ideias com clareza, precisão e eficiência; informações úteis e relevantes de forma clara e fácil de entender; usar cores de forma consistente.	<i>Tufte, E. (2021); Few, E. (2006)</i>
10	Comunicação visual - os <i>preattentive attributes</i> , como itálico, negrito, cor, tamanho, fonte, posição, orientação e formato.	<i>Brath, N. (2016); Csinger, A. (1992); Knafllic, N. (2015)</i>

Fonte: Elaboração própria.

Camada de Apresentação

A camada de apresentação refere-se ao *design* gráfico do *dashboard*. O *design* gráfico do *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh foi construído a partir das abordagens e metodologias estudadas neste trabalho de pesquisa e concentradas em práticas específicas e recomendações para projetar informações úteis e fáceis de entender, que estão referenciadas na Tabela 4.4.

Segundo Bonel [74], a camada de apresentação é a última etapa a ser definida.

De acordo com sugestão do autor [74], foi criado o *cockpit*, conforme apresentado na figura 4.6 - *Cockpit Layout* Página 1 – Riscos de TI.

A tomada de decisão da Ebserh será direcionada com base na análise crítica dos resultados da pesquisa, utilizando indicadores operacionais, táticos e estratégicos propor-

cionando uma visão unificada do desempenho e estratégias globais dos riscos de TI da Rede Ebserh. Sendo assim, o projeto de *design* gráfico da página 1 apresenta informações consolidadas de acordo com os indicadores de desempenho estudados.

Para tal, foram levadas em consideração, também, as abordagens estudadas referentes ao *design* de apresentação, conforme apresentadas e descritas no Capítulo 2 – Revisão de Literatura.

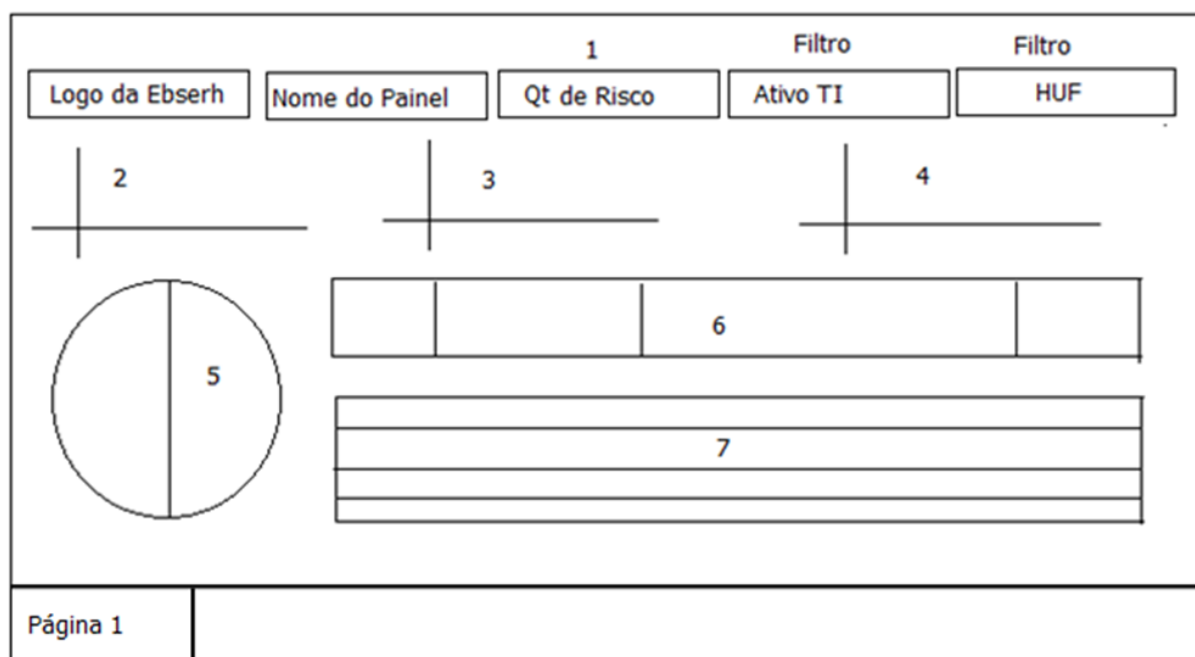


Figura 4.6: *Cockpit Layout* Página 1
Fonte: Bonel [74]

Legenda dos Indicadores:

- 1 Quantitativo de riscos por HUF (ou Rede) por Ativo;
- 2 Quantitativo de riscos por nível inerente de risco a partir da probabilidade e impacto;
- 3 Quantitativo de riscos por tipo de significância do nível de risco;
- 4 Quantitativo de riscos por tipo de significância de risco residual;
- 5 Quantitativo de riscos por status;
- 6 Quantitativo de riscos por opção de tratamento;
- 7 Lista detalhada - tabela dinâmica, com dados dos riscos a partir de consulta interativa; e

8 - Alertas e notificações baseadas em regras em KPI's - sempre que um novo risco for identificado, que possua um nível de risco de criticidade acima do definido como aceitável, a Solução de *Business Intelligence* para análise crítica e Monitoramento de riscos de TI enviará e-mail para os *stakeholders*.

Testes

A realização de testes é importante, para garantir que o sistema esteja funcionando corretamente. Os testes foram realizados presencialmente, juntamente com os stakeholders.

Fase 4 – Implantação e Manutenção Contínua

Nesta fase, o sistema é aprimorado em produção e os usuários finais são treinados para usá-lo. Os stakeholders receberão o suporte necessário pós-implantação, para garantir que a Solução de Business Intelligence para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI esteja funcionando corretamente. A implantação ocorrerá por meio da publicação da Solução de Business Intelligence para Análise Crítica e Monitoramento dos Riscos de TI da Rede Ebserh na Intranet.

O *Microsoft Power BI* permite compartilhar os relatórios com outras pessoas, por meio da opção publicar, no serviço do *Power BI* e disponibilizá-lo para qualquer pessoa na empresa (por meio do *link* no serviço do *Power BI*) para quem tenha uma licença do *Power BI - PRO*, conforme ilustrado na figura 4.7.

Após finalizado o desenvolvimento da Solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI foram realizados os testes e validados pelos *stakeholders*, o mesmo poderá ser compartilhado com a alta gestão da DTI, os Chefes dos Setores de TI, os Responsáveis pela Gestão de Riscos de TI e as Equipes Técnicas Operacionais dos HUFs.

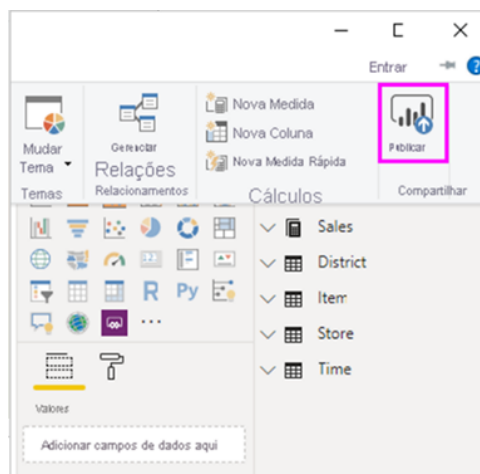


Figura 4.7: Publicar Relatório
Fonte: *Microsoft Power BI* [37]

Para compartilhamento da Solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI – *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh

é necessária a licença do Power BI - Pro ou que o *dashboard* seja salvo na capacidade *Premium* da ferramenta.

Nesta fase do ciclo de vida do modelo Kimball, a implementação de todo o modelo está realizada, o que implica a convergência do design lógico, design físico e a visualização da solução para usuários corporativos, seguindo para a implantação por meio da publicação.

É importante considerar aspectos como treinamento, suporte e estratégias para o crescimento e manutenção da solução [140].

4.1.2 *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh

Os filtros principais, em todos os casos, estão sempre localizados na parte superior. Todos os gráficos utilizados possuem interação e estão relacionados, e com um clique do mouse é possível realizar filtros para obter diversas informações por pontos de vistas distintos e informações detalhadas na tabela dinâmica.

O *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh está apresentado, conforme a Figura 4.8 a seguir:

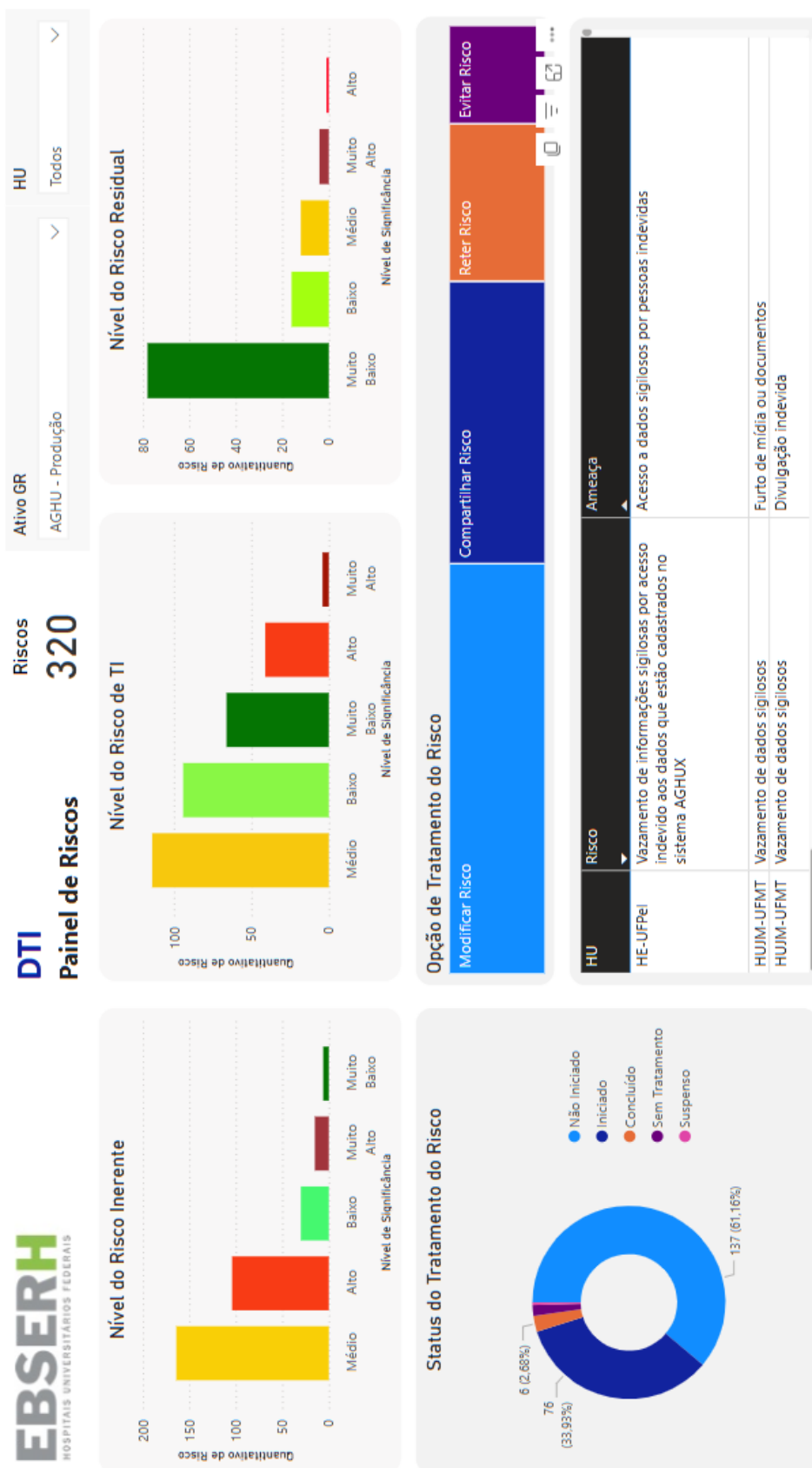


Figura 4.8: *Dashboard* - Gestão de Riscos de TI da Rede Ebsersh.
 Fonte: Elaboração própria

Descrição dos Visuais da Página 1 do *Dashboard* – Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh

Os campos apresentados são:

- a) Logomarca – é apresentada a logomarca da instituição pesquisada;
- b) Nome do Painel – apresenta o nome do painel;
- c) Riscos – é apresentado o quantitativo de riscos, conforme os parâmetros do filtro Ativos GR e HUF informados;
- d) Filtro 1 – Permite selecionar o ativo de TI ou todos, que possuem dados de gestão de riscos registrados na base de dados; e
- e) Filtro 2 – Permite selecionar o HUF ou todos que possuem dados de gestão de riscos registrados na base de dados.

Os gráficos com os dados dos Níveis de Riscos Inerentes, Nível do Risco de TI e Nível do Risco Residual foram dispostos no layout apresentado acima, com o intuito de formar um *data Storytelling*. A apresentação de dados é envolvida em uma narrativa visual coesa que ajuda a transmitir insights e informações de uma forma mais clara e compreensível referente ao comportamento do nível dos riscos durante todo o ciclo de gestão do risco. Os gráficos utilizados nesta página do dashboard, de acordo com o *Slide chooser* [68], apresentam *layouts* que passam no teste de estrabismo.

Para criação do *design* da apresentação do *dashboard* foram levados em consideração as dicotomias observadas nos resultados do teste personalidade *Myers-Briggs Type Indicator* [57] de 03 *stakeholders*, conforme Anexo III.

Gráfico 1 – Nível do Risco Inerente (Probabilidade x Impacto), apresentado em gráfico de colunas, permitindo visualizar a quantidade de riscos por tipo de risco inerente. Ao realizar um duplo *click* sobre uma área específica do gráfico, será exibida tabela dinâmica com dados descritivos do HUF com os respectivos dados dos riscos relacionados à coluna selecionada. O filtro superior permite uma análise por HUF ou por toda a Rede Ebserh.

A escolha do gráfico de colunas foi por tratar-se de uma comparação entre itens, com uma variável por item e possuir poucas categorias com poucos itens.

Gráfico 2 – Nível do Risco de TI, apresentando colunas permitindo visualizar o quantitativo de riscos por tipo de nível de riscos e ao realizar um duplo *click* sobre a coluna, a tabela exibe os dados detalhados relacionados ao tipo de nível de riscos selecionado. Com isso, tem-se todas as informações descritivas relacionadas à visualização gráfica. As informações referentes ao nível dos riscos têm extrema importância na priorização das respostas aos riscos.

A escolha do gráfico de colunas foi por tratar-se de uma comparação entre itens, com uma variável por item e possuir poucas categorias com poucos itens.

Gráfico 3 – Nível do Risco Residual, apresentado em colunas, permitindo visualizar o quantitativo de riscos por Nível de riscos residuais e ao realizar um duplo *click* sobre a coluna, a tabela exibe os dados detalhados relacionados ao nível do risco residual selecionado. Com isso, tem-se todas as informações descritivas relacionadas à visualização gráfica. As informações referentes aos riscos residuais têm extrema importância para aceitação ou não dos riscos.

A escolha do gráfico de colunas foi por tratar-se de uma comparação entre itens, com uma variável por item e possuir poucas categorias com poucos itens. [66]

É importante também que os riscos residuais sejam monitorizados continuamente para que permaneçam enquadrados no apetite ao risco definido e que se verifique a existência de novos riscos para se certificar de que a empresa ainda permanece com os seus riscos de acordo com o nível desejado [141].

Gráfico 4 – *Status* do Tratamento do Risco, apresentado em rosca permitindo visualizar o quantitativo de riscos por status do tratamento dos riscos. Ao realizar um duplo *click* sobre uma área específica, será exibida tabela com dados descritivos do HUF com os respectivos dados dos riscos relacionados ao status selecionado. O filtro superior permite uma análise por HUF ou por toda a Rede Ebserh.

O gráfico de roscas foi empregado por tratar-se de uma composição estática com fatias simples do total [66].

A análise crítica e o monitoramento do processo de gestão de riscos referentes aos tratamentos dos riscos dizem respeito ao acompanhamento do que foi realizado com a finalidade de identificar se o planejamento está sendo cumprido. As ações do plano de tratamento devem ser avaliadas continuamente e sistematicamente para que possa ser identificado se os processos permanecem efetivos, bem como se a empresa continua em conformidade com as leis e regulamentações. Nos casos em que forem identificadas falhas, devem ser propostos novos planos de ação, sempre considerando a participação dos responsáveis pela gestão do risco e Stakeholders. Deste modo, os riscos podem ser mais facilmente geridos [142].

Gráfico 5 – Opção de Tratamento do Risco, apresentado em *treemap* permitindo visualizar o quantitativo de riscos por opção de tratamento dos riscos. Ao selecionar a área com o tratamento específico, será exibida tabela com dados descritivos do HUF com os respectivos dados dos riscos relacionados ao tratamento selecionado. O filtro superior permite uma análise por HUF ou por toda a Rede Ebserh.

O gráfico *treemap* foi empregado por oferece uma representação visual clara. O tamanho das áreas dos retângulos é proporcional aos valores que eles representam, facilitando a comparação entre diferentes elementos.

Tabela 1 – Dados detalhados do ciclo de gestão dos riscos de TI (identificação, análise, avaliação e tratamento). A tabela dinâmica ou tabela com filtros interativos, permitindo

a seleção por HUFs específicos e permitindo a visualização de detalhes dos riscos correspondentes. O filtro superior permite uma análise por HUF ou por toda a Rede Ebserh.

Capítulo 5

Considerações Finais

Este estudo tinha como questão de pesquisa responder: Como desenvolver uma solução automatizada, utilizando *Business Intelligence* visando sumarizar os dados e apresentar informações relevantes para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, permitindo tomada de decisão com melhor chance de acerto?

Neste contexto, desenvolver uma solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI para Rede Ebserh foi o objetivo principal.

Com vistas a preencher esta lacuna na gestão de riscos da Rede Ebserh, foi desenvolvida a Solução de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, tendo o *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI como instrumento para exibição dos dados consolidados e detalhados permitindo uma análise crítica e monitoramento dos riscos identificados na Rede Ebserh, promovendo maior acurácia na visualização das informações de seus riscos de TI, por meio de relatórios interativos para tomadas de decisão.

No *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh, o ativo de TI objeto da análise crítica e monitoramento de riscos, neste estudo, foi o ativo de TI - AGHU- Aplicativo de Gestão dos Hospitais Universitários.

Após a coleta, a etapa de tratamento foi realizada e a consolidação dos resultados das planilhas foi realizada diretamente no *Microsoft Power Query* e em seguida, para a análise das transcrições foi utilizado o *Microsoft Power BI* para a análise de dados e respectivas exibições dos gráficos, o que permitiu a interpretação dos dados de forma qualitativa e quantitativa para os dados estruturados.

Para compartilhamento do *dashboard* deverá ser utilizado o *Power BI – Pro* com licença.

Sendo assim, importa destacar que este estudo foi concluído com sucesso, atendendo seu principal objetivo, conforme apresentado no Capítulo 4 – Resultados Obtidos.

O *Dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh foi desenvolvido com base na literatura e nas melhores práticas de *design* de apresentação e contribuiu para agregar valor

ao Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh, visto que havia instrumentos para obtenção dos dados referentes ao contexto, comunicação, identificação, análise/avaliação e tratamento e aceite dos riscos e não havia um instrumento que consolidasse, processasse e armazenasse estes dados obtidos e nem auxiliasse na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI identificados na Rede Ebserh.

A contribuição desta pesquisa reside na concepção e implementação de uma solução automatizada com utilização de *Business Intelligence* direcionada à análise crítica e monitoramento dos riscos de Tecnologia da Informação, em completude ao Processo de Gestão de Riscos da Rede Ebserh.

A solução permitiu a redução do tempo de apuração das informações; melhoria da transparência, confiabilidade e fidedignidade das informações de riscos de TI; apresentação de informações detalhadas, além de possibilitar respostas rápidas a eventos críticos, análise crítica dos riscos de TI com identificação de padrões e tendências indicativas de problemas subjacentes, visibilidade integrada dos riscos de TI da Rede, emissão automática de notificações de eventos críticos e com uma abordagem que permite uma resposta rápida e eficaz aos riscos de TI identificados.

A pesquisa mostrou que uma solução de *Business Intelligence* pode fornecer insumos para que a Ebserh tome melhores decisões na gestão de riscos de TI, além do monitoramento dos níveis de riscos de TI da Rede Ebserh. Entendendo ainda que algumas oportunidades poderão surgir e com elas serão trabalhados aprimoramentos e melhorias contínuas.

Desta forma, através do desenvolvimento desta solução, a pesquisa forneceu uma ferramenta eficaz para a Rede Ebserh e para as demais organizações lidarem com os desafios cada vez mais complexos associados à gestão de riscos de TI. Ao integrar tecnologias de *Business Intelligence* e técnicas de análise avançadas, a solução desenvolvida visa capacitar os gestores de TI a identificarem, avaliarem e mitigarem os riscos de forma proativa, facilitando assim a tomada de decisão informada e estratégica. Além disso, a pesquisa contribui para o avanço do conhecimento no campo da gestão de TI ao explorar e aplicar princípios de *Business Intelligence* de forma inovadora e prática para abordar um problema de relevância significativa na Rede Ebserh.

Além de desenvolver uma solução automatizada de *Business Intelligence* para análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, esta pesquisa contribui significativamente para a compreensão e aplicação de técnicas de *design* gráfico na visualização de *dashboards*.

Ao destacar a importância da visualização na tomada de decisão e apresentar diversas técnicas de *design* gráfico para a criação de *dashboards*, a pesquisa oferece *insights* valiosos sobre como tornar as informações mais compreensíveis e acessíveis aos gestores. Isso pode potencialmente contribuir para uma tomada de decisão mais eficaz e informada, ao mesmo

tempo em que promove a aplicação prática de conceitos de *design* gráfico em ambientes de *Business Intelligence*. Assim, esta pesquisa não só oferece uma solução automatizada para a gestão de riscos de TI, mas também amplia o conhecimento sobre o papel da visualização de dados na tomada de decisão na criação de *dashboards* em geral.

Como sugestão e recomendação para trabalhos futuros, sugere-se o estudo com o intuito de implementação de um sistema de Gestão de Riscos, para substituição das planilhas do *Excel*.

Tendo em vista que o *dashboard* de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh é uma ferramenta que auxilia na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI, permitindo identificar anomalias, pontos de atenção e problemas, que precisam ser resolvidos, sugere-se a utilização da ferramenta 5W2H para planejamento e controle da execução das ações necessárias para resolver problemas identificados na análise crítica e monitoramento dos riscos de TI.

Sugere-se ainda, estudo referente ao emprego de Inteligência Artificial com a utilização de linguagem de processamento natural, que é uma técnica analítica computacional utilizada para extrair informações de textos não estruturados e organizá-las em uma forma estruturada, envolvendo o processamento sintático do texto.

Ainda como sugestão, tratando de melhoria contínua, sugere-se implantar interação para promover os níveis de maturidade na gestão de riscos de TI. A limitação encontrada refere-se à necessidade de aquisição de licença do *Microsoft Power BI – PRO* para visualização dos *dashboards* publicados.

Compartilhar *dashboard* do *Power BI* exige a licença do *Power BI - Pro* ou que o relatório seja salvo na capacidade *Premium* da ferramenta.

Este estudo realizado para Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares estende-se a todos que tenham interesse no tema, tendo em vista que o estudo ajudará outras organizações, desenvolvedores de *Business Intelligence*, gerentes de projeto, bem como pesquisadores acadêmicos a entender como desenvolver uma solução de *Business Intelligence* bem-sucedida e implementá-la com base nas necessidades de negócios.

Referências

- [1] Popovič, Aleš, P. Coelho e Jurij Jaklič: *The impact of business intelligence system maturity on information quality*. Information Research, 14, dezembro 2009. 1, 13
- [2] BRASIL: *Lei nº 12.550, de 15 de dezembro de 2011, que autoriza o poder executivo a criar a empresa pública denominada empresa brasileira de serviços hospitalares-ebserh; acrescenta dispositivos ao decreto-lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940-código penal; e dá outras providências*, 2011. 1, 10, 64
- [3] BRASIL: *Ministério da educação - apresentação - ebserh*. <http://portal.mec.gov.br/ebserh-empresa-brasileira-de-servicos-hospitalares/apresentacao>, 2012. 2, 59
- [4] Lento, Luiz Otávio Botelho: *Gestão de risco em tecnologia da informação*, volume 1. Palhoça : UnisulVirtual, 2012. 2, 5, 7
- [5] Ebserh: *Processo de gestão de riscos de tecnologia da informação da rede ebserh*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-de-tecnologia-da-informacao/ProcessoGestaoRiscosTIEBSERH.pdf>, 2022. 2, 4, 10, 11, 40, 63, 66, 68, 81, 103, 104, 105, 106
- [6] ABNT: *Nbr iso/iec 31000: 2018 gestão de riscos-diretrizes*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018. 4, 8, 9, 40, 41
- [7] Primak, Fábio Vinícius: *Decisões com bi (business intelligence)*, volume 1. Editora Ciência Moderna, 2008. 4, 15
- [8] Sharda, Ramesh, Dursun Delen e Efraim Turban: *Business Intelligence and Data Analysis for Business Management-4*. Bookman Editora, 2019. 4, 15, 19, 20
- [9] Bernstein, Peter L: *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*. Gulf Professional Publishing, 1997. 7
- [10] Simkins, Betty e Steven A Ramirez: *Enterprise-wide risk management and corporate governance*. Loy. U. Chi. LJ, 39:571, 2007. 7
- [11] Wildavsky, Aaron: *No risk is the highest risk of all*. Em *Readings in risk*, páginas 120–128. RFF Press, 2013. 7
- [12] SÊMOLA, Marcos: *Módulo security solutions s/a. gestão da segurança da informação: visão executiva da segurança da informação aplicada ao security officer*, 2003. 8

- [13] ABNT: *Nbr iso/iec 27005–tecnologia da informação–código de prática para gestão da segurança da informação*. Rio do Janeiro: ABNT, 2005. 8
- [14] ABNT: *Nbr iso/iec 22320:2018 – segurança e resiliência, gerenciamento de emergência, diretrizes para gerenciamento de incidentes*. Rio do Janeiro: ABNT, 2018. 8
- [15] ABNT: *Nbr iso/iec 27005–tecnologia da informação–técnicas de segurança–gestão de riscos de segurança da informação*. Rio de Janeiro: ABNT, 18:59, 2008. 8
- [16] Martens, DLRF: *Coso the committee of sponsoring organizations of the tradeway commission*, 2012. 8
- [17] BRASIL: *Instrução normativa conjunta cgu/mp nº 001, de 10 de maio de 2016, que dispõe sobre controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do poder executivo federal*, 2016. 8, 41, 64
- [18] Audit, ISACA Information Systems e Control Association: *COBIT 5: Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI*. Rolling Meadows, IL (EUA), 2012. 9, 48
- [19] CANADÁ: *Treasury board of canada secretaria - framework for the management of risk*, 2010. 9
- [20] Marques, Eliane Cunha, Marcos Vinicius L Castro, Hilario Luiz Babireski Junior e Ricardo Matos Chaim: *A systematic review of risk management in system dynamics project and techniques*. Trends and Applications in Information Systems and Technologies: Volume 4 9, páginas 105–118, 2021. 9
- [21] ABNT: *Tecnologia da informação — técnicas de segurança — gestão de riscos de segurança da informação*. Rio de Janeiro: ABNT, página 74, 2019. 9, 10, 41
- [22] ABNT: *Gestão de riscos - técnicas para o processo de avaliação de riscos*. Rio de Janeiro: ABNT, página 96, 2012. 9
- [23] Ebserh: *Política de conformidade, controle interno e gerenciamento de riscos da ebserh*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-corporativa/politica-de-gestao-de-riscos-e-controles-internos/PoliticaGestodeRiscoseControlesInternos.pdf>, 2020. 11, 63
- [24] Luhn, Hans Peter: *A business intelligence system*. IBM Journal of research and development, 2(4):314–319, 1958. 13
- [25] Ross, Margy e Ralph Kimball: *The data warehouse toolkit: the definitive guide to dimensional modeling*. Wiley, 2013. 13, 50, 66, 67, 68
- [26] Silva, Andréa Lourdes da; Colombo, Jeferson: *Indicadores de desempenho para a gestão empresarial*. GSão Paulo: Atlas, 2019. 13, 48
- [27] Machado, F. A. C., Santos M. P.: *Business intelligence: Conceitos, técnicas, ferramentas e utilização*. Revista Ibero-Americana de Estratégia, páginas 16(2), 25–40., 2013. 13, 78

- [28] Palestino, Carlos Barbieri: *BI-Business Intelligence: modelagem e tecnologia*. Axcel Books, 2001. 14
- [29] Rossatto, Robert Luiz *et al.*: *Xcube: solução de business intelligence para um sistema de comércio eletrônico e erp*. 2002. 14
- [30] Inmon, William H: *Building the data warehouse*. John wiley & sons, 2005. 14, 50
- [31] Han, Jiawei, Micheline Kamber e Jian Pei: *Data mining concepts and techniques third edition*. University of Illinois at Urbana-Champaign Micheline Kamber Jian Pei Simon Fraser University, 2012. 14
- [32] Gartner: *Magic quadrant for analytics and business intelligence platforms*. <https://www.gartner.com/en/site-index>, 2022. 14, 15, 16, 17, 67
- [33] Sharda, Ramesh, Dursun Delen e Efraim Turban: *Business intelligence and analytics: systems for decision support*. Pearson, 2014. 14
- [34] Nichele, Marcelo, Sérgio V Lovato e Renato P Mugnol: *O uso da tecnologia da informação no “business intelligence” na gestão de empresas de pequeno, médio e grande porte da região de caxias do sul*. 2005. 14
- [35] Coker, Frank: *Pulse: Understanding the vital signs of your business*. BookBaby, 2015. 15
- [36] Ly, L., Liang Y.: *Big Data and Artificial Intelligence: Theory and Application*. CRC Press, 2018. 15
- [37] Microsoft: *O que é power bi?* <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>, 2015. 16, 20, 23, 46, 67, 73, 81, 84
- [38] Saini, GL, Deepak Panwar, Sandeep Kumar, Vijander Singh e Ramesh Chandra Poonia: *Predicting of open source software component reusability level using object-oriented metrics by taguchi approach*. International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering, 31(02):147–166, 2021. 17
- [39] *Aumentando a localização de bugs com classe gramatical e invocação*. 17
- [40] Badgujar, Akshay Dinesh, Saurabh Shrikant Kadam, Manasi Mohan Zambare e Shubham Raghavendra Kulkarni: *A comparative study: Business intelligence tools*. International Journal of Research in Engineering, Science and Management, 5(1):116–118, 2022. 18
- [41] Barlas, Panagiotis; Lanning, Ivor; Heavey Cathal: *A survey of open source data science tools*. International Journal of Intelligent Computing and Cybernetics, 8(3):232–261, 2015. 18
- [42] Almeida, F. C.; Fonseca, A. C. M.: *Pentaho community - in: Sistemas de apoio à decisão*. Editora Ciência Moderna- Rio de Janeiro, Brasil.l Report ES, V.2:365–382, 2014. 18

- [43] Torkington, N: *Grafana: Powerful and Flexible Metrics Visualization*. O'Reilly Media, 2021. 18
- [44] Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane P.: *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson Educación, 2020. 19, 20, 43, 44, 45
- [45] Araújo, A. A. D. P.: *Business intelligence e sua importância para tomada de decisão: uma revisão bibliográfica*, 2012. 20, 45, 46
- [46] Few, Stephen: *Information dashboard design: The effective visual communication of data*. O'Reilly Media, Inc., 2006. 20, 21, 25, 66
- [47] Pauwels, Koen, Tim Ambler, Bruce H Clark, Pat LaPointe, David Reibstein, Bernd Skiera, Berend Wierenga e Thorsten Wiesel: *Dashboards as a service: why, what, how, and what research is needed?* Journal of service research, 12(2):175–189, 2009. 20
- [48] Few, Stephen e Perceptual Edge: *Dashboard confusion revisited*. Perceptual Edge, páginas 1–6, 2007. 21, 22
- [49] Bačić, Dinko e Adam Fadlalla: *Business information visualization intellectual contributions: An integrative framework of visualization capabilities and dimensions of visual intelligence*. Decision Support Systems, 89:77–86, 2016. 21, 22, 23
- [50] Brath, Richard e Ebad Banissi: *Using typography to expand the design space of data visualization*. She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, 2(1):59–87, 2016. 21, 22, 39
- [51] Nazemi, Kawa, Dirk Burkhardt, David Hoppe, Mariam Nazemi e Jörn Kohlhammer: *Web-based evaluation of information visualization*. Procedia Manufacturing, 3:5527–5534, 2015. 21, 22
- [52] Okoh, Caxton, Rajkumar Roy e J Mehnen: *Maintenance informatics dashboard design for through-life engineering services*. Procedia CIRP, 59:166–171, 2017. 21, 22, 24
- [53] Evergreen, Stephanie DH: *Death by boredom: The role of visual processing theory in written evaluation communication*. Western Michigan University, 2011. 22
- [54] Knaflic, Cole Nussbaumer: *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. John Wiley & Sons, 2015. 22, 23, 24, 38, 39
- [55] Csinger, Andrew: *The psychology of visualization*. Citeseer, 1992. 22, 23, 24, 38, 39
- [56] Patterson, Orlando: *Making sense of culture*. Annual review of sociology, 40:1–30, 2014. 22, 23, 24
- [57] Abela, Andrew V: *The presentation: a story about communicating successfully with very few slides*. CreateSpace, 2010. 22, 25, 26, 27, 87
- [58] Tufte, Edward R: *The visual display of quantitative information*, volume 2. Graphics press Cheshire, CT, 2001. 22

- [59] Telea, A.C.: *Data Visualization: Principles and Practice*. A K Peters/CRC Press, 2007. 22
- [60] Quispel, Annemarie e Alfons Maes: *Would you prefer pie or cupcakes? preferences for data visualization designs of professionals and laypeople in graphic design*. Journal of Visual Languages & Computing, 25(2):107–116, 2014. 22
- [61] Dur, Banu Inanc Uyan: *Analysis of data visualizations in daily newspapers in terms of graphic design*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 51:278–283, 2012. 22
- [62] Singh, Gurpreet, Jaspreet Singh, Chander Prabha *et al.*: *Data visualization and its key fundamentals: A comprehensive survey*. Em *2022 7th international conference on communication and electronics systems (ICCES)*, páginas 1710–1714. IEEE, 2022. 22
- [63] Qin, Xuedi, Yuyu Luo, Nan Tang e Guoliang Li: *Making data visualization more efficient and effective: a survey*. The VLDB Journal, 29(1):93–117, 2020. 22, 39
- [64] Münster, E.: *What makes a data visualization successful?* www.kdnuggets.com/2017/09/what-makes-data-visualization-successful.html, 2017. 22
- [65] Lee, Ya Ching: *An empirical investigation into factors influencing the adoption of an e-learning system*. Online information review, 30(5):517–541, 2006. 24
- [66] Abela, Andrew: *Choosing a good chart*. The Extreme Presentation Method, 6, 2006. 25, 29, 30, 88
- [67] Tufte, Edward R: *Visual explanations: Images and quantities, evidence and narrative*. Graphics Press, 1997. 31, 32
- [68] Abela, Andrew V e Paul J Radich: *Encyclopedia of slide layouts: inspiration for visual communication*. (No Title), 2014. 33, 34, 35, 36, 87, 115
- [69] Tufte, Edward R: *The cognitive style of powerpoint: Pitching out corrupts within*. Education Review, 2008. 37
- [70] Midway, Stephen R: *Principles of effective data visualization*. Patterns, 1(9), 2020. 37
- [71] Dykes, Brent: *Data storytelling: The essential data science skill everyone needs*. Retrieved November, 25:2022, 2016. 38, 51
- [72] Davenport, Thomas H e Jill Dyché: *Big data in big companies*. International Institute for Analytics, 3(1-31), 2013. 38
- [73] Potter, Karl H: *The encyclopedia of Indian philosophies, volume 3: Advaita Vedanta up to Samkara and his pupils*, volume 557. Princeton University Press, 2014. 39
- [74] Bonel, Claudio: *Metodologia E Engenharia De Requisitos Para Projetos De Business Intelligence*. Clube de Autores, 2021. 39, 52, 53, 68, 70, 82, 83

- [75] Naidoo, Jef e Kim Campbell: *Best practices for data visualization*. Em *2016 IEEE International Professional Communication Conference (IPCC)*, páginas 1–3. IEEE, 2016. 40
- [76] ABNT: *Gestão de riscos: Vocabulário da gestão de riscos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. 41
- [77] Jackson, Debra e Paul Newberry: *Critical thinking: a user's manual*. 2012. 41
- [78] Gao, J.; Zhang, S.; Yang J.: *The application of critical thinking in information security risk management*. International Conference on Computer Science and Applications (CSA), 2015. 41
- [79] Alparone, L.; Ferrucci, L. S.: *Security policy effectiveness evaluation through a critical analysis approach*. (1):1–6, 2019. 41
- [80] Uddin, Muhammad Fahim, Navarun Gupta *et al.*: *Seven v's of big data understanding big data to extract value*. Em *Proceedings of the 2014 zone 1 conference of the American Society for Engineering Education*, páginas 1–5. IEEE, 2014. 41
- [81] Talabis, Mark e Jason Martin: *Information security risk assessment toolkit: Practical assessments through data collection and data analysis*. Newnes, 2012. 42
- [82] Cassidy, Anita: *A practical guide to information systems strategic planning*. Auerbach Publications, 2016. 42
- [83] Whitman, Michael E, Herbert J Mattord *et al.*: *Principles of information security*. Thomson Course Technology Boston, MA, 2009. 42
- [84] Sommerville, Ian: *Software Engineering, 9/E*. Pearson Education India, 2011. 42
- [85] Facione, Peter A, Carol A Gittens e Noreen C Facione: *Cultivating a critical thinking mindset*. Academia. Edu. Weekly Digest, 28:1–9, 2016. 42
- [86] Kendrick, Tom: *Identifying and managing project risk: essential tools for failure-proofing your project*. Amacom, 2015. 43
- [87] Lam, James: *Managing risk across the enterprise: Challenges and benefits*. Em *Risk Management*, páginas 3–19. Elsevier, 2006. 43
- [88] Angeloni, Maria Terezinha: *Elementos intervenientes na tomada de decisão*. Ciência da informação, 32:17–22, 2003. 43
- [89] Turban, E., Sharda R. Delen D.: *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Pearson, 2011. 44, 45
- [90] Eberendu, Adanma Cecilia *et al.*: *Unstructured data: an overview of the data of big data*. International Journal of Computer Trends and Technology, 38(1):46–50, 2016. 44, 45
- [91] Mueller, John Paul e Luca Massaron: *Python for data science for dummies*. John Wiley & Sons, 2019. 44

- [92] Marquesone, Rosangela: *Big Data: Técnicas e tecnologias para extração de valor dos dados*. Editora Casa do Código, 2016. 44
- [93] IBM: *IBM Analytics Insights: Managing the Data Lake*. IBM, 2018. 44
- [94] Hänig, Christian, Martin Schierle e Daniel Trabold: *Comparison of structured vs. unstructured data for industrial quality analysis*. Em *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science*, volume 1, páginas 20–22, 2010. 45
- [95] McGinnis, J Michael, Leigh Stuckhardt, Robert Saunders, Mark Smith *et al.*: *Best care at lower cost: the path to continuously learning health care in america*. 2013. 46
- [96] Davenport, Thomas H e Jeanne G Harris: *Competing on analytics: the new science of winning*. Harvard business review press, Language, 15(217):24, 2007. 46
- [97] Turban, Efraim, James Wetherbe e Ephraim R McLean: *Information technology for management: improving quality and productivity*. John Wiley & Sons, Inc., 1996. 47
- [98] Perottoni, Rodrigo, Mírian Oliveira, Edimara Mezzomo Luciano e Henrique Mello Rodrigues de Freitas: *Sistemas de informações: um estudo comparativo das características tradicionais às atuais*. Read: revista eletrônica de administração. Porto Alegre. Edição 21, vol. 7, n. 3 (maio/jun 2001), documento eletrônico, 2001. 47
- [99] Ebserh: *Metodologia de desenvolvimento de sistemas v.5.2*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-de-tecnologia-da-informacao/MetodologiadeDesenvolvimentodeSistemasVerso5.2.pdf>, 2023. 47, 64
- [100] ABNT: *Nbr iso/iec 27005 – tecnologia da informação – técnicas de segurança - gestão de riscos de segurança da informação*. Rio do Janeiro: ABNT, 2018. 48
- [101] União, TCU Tribunal de Contas da: *Técnicas de auditoria: Mapa de processos*. Brasília: TCU, Coordenadoria de Fiscalização e Controle, 2000. 48
- [102] Kaplan, Robert S e David P Norton: *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Gulf Professional Publishing, 1997. 48
- [103] Oliveira, Djalma de Pinho Rebouças de: *Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas, operacionais*. 1992. 49, 55
- [104] Linstedt, Daniel e Michael Olschimke: *Building a scalable data warehouse with data vault 2.0*. Morgan Kaufmann, 2015. 51
- [105] Serra, E. F.: *Business Intelligence na Prática: um guia completo de técnicas e ferramentas para a aplicação de inteligência de negócios*. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2019. 51, 52
- [106] Brown, Tim: *Change by design, revised and updated: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*. HarperCollins, 2019. 53, 54

- [107] Kumar, K. Senthil: *Risk management in information technology*. New Delhi: Oxford University Press, 2015. 54, 55
- [108] Microsoft: *Microsoft teams*. <https://learn.microsoft.com/pt-br/microsoftteams/>, 2023. 55
- [109] Osborn, Alex F: *O poder criador da mente; princípios e processos do pensamento criador e do " Brainstorming."*. Ibrasa, 1957. 56
- [110] Brown, Tim: *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Alta Books, 2020. 56
- [111] Verzuh, Eric: *MBA compacto: gestão de projetos*. Elsevier Brasil, 2000. 56
- [112] Ebserh: *Aplicativo de gestão para hospitais universitários – aghu*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/plataformas-e-tecnologias/agh>, 2022. 57
- [113] RICHARDSON, Roberto Jarry *et al.*: *colaboradores. pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 79, 1999. 60
- [114] Marconi, M de A e Eva Maria Lakatos: *Metodologia científica*, volume 4. Atlas São Paulo, 2004. 60
- [115] Gil, Antonio Carlos: *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. 60, 61
- [116] Pádua, Elisabete Matallo M de: *Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática*. Papirus Editora, 2019. 60
- [117] Chizzotti, Antonio: *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. Cortez editora, 2018. 61
- [118] Selltitz, Claire, Marie Jahoda, Morton Deutsch e Stuart Wellford Cook: *Research methods in social relations*. 1959. 61
- [119] Andrade, Sandra Mara de: *Metodologia de pesquisa*. 2020. 61
- [120] Creswell, John W e Vicki L Plano Clark: *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications, 2017. 61, 62
- [121] Yin, Robert K: *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. Bookman editora, 2015. 61
- [122] Stringer, Ernest T e Alfredo Ortiz Aragón: *Action research*. Sage publications, 2020. 61
- [123] Brydon-Miller, Mary, Davydd Greenwood e Patricia Maguire: *Why action research?*, 2003. 62
- [124] Boaventura, Edivaldo M: *Metodologia da pesquisa: monografia, dissertação, tese*. Atlas, 2004. 62

- [125] Vergara, Sylvia Constant: *Métodos de pesquisa em administração*. Atlas, 2005. 62
- [126] Ebserh: *Dicionário de referências de ti*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-de-tecnologia-da-informacao/dicionario-de-referencia-de-ti>, 2018. 63
- [127] Ebserh: *Norma operacional para desenvolvimento de soluções de análise de dados da rede ebserh*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-de-tecnologia-da-informacao/NormaOperacionaisPaineis.pdf>, 2022. 63, 74, 75, 77
- [128] Ebserh: *Norma operacional para desenvolvimento de soluções de análise de dados da rede ebserh- anexo – documento de arquitetura – definição de padrões de projeto*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-de-tecnologia-da-informacao/NormaOperacionaisPaineis.pdf>, 2022. 63, 75, 76, 77, 78, 79
- [129] Ebserh: *Norma operacional de acesso e disponibilização de dados digitais da rede ebserh*. www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-de-tecnologia-da-informacao/NormaAcesso.pdf, 2022. 64
- [130] Ebserh: *Política de segurança da informação da rede ebserh*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/governanca-de-tecnologia-da-informacao/politicadesegurancadainformacaodaebserh.pdf>, 2022. 64
- [131] Ebserh: *Manual de formulação e análise de indicadores da rede ebserh*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/aceso-a-informacao/boletim-de-servico/sede/2022/anexos/anexo-portaria-vp.pdf>, 2022. 64
- [132] Ebserh: *Manual de identidade visual da rede ebserh*. <http://ebserh.mec.gov.br/images/pdf/publicacoes/manual-identidade-visual-ebserh.pdf>, 2023. 64
- [133] Ebserh: *Aplicativo de gestão para hospitais universitários – aghu*. <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/plataformas-e-tecnologias/agh>, 2023. 64
- [134] BRASIL: *Decreto nº 9203, de 22 de novembro de 2017, que dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional*, 2017. 64
- [135] BRASIL: *Portaria nº 1.089, de 25 de abril de 2018, que estabelece orientações para que os órgãos e as entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional adotem procedimentos para a estruturação, a execução e o monitoramento de seus programas de integridade e dá outras providências*. Diário Oficial da União, 80:1, 2018. 64
- [136] BRASIL: *Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. lei geral de proteção de dados pessoais (lgpd)*. Diário Oficial da União, 157:59–64, 2018. 64, 74
- [137] BRASIL: *Portaria nº 57, de 4 de janeiro de 2019. altera a portaria cgu, n. 1.089*. Controladoria-Geral da União, 2018. 64

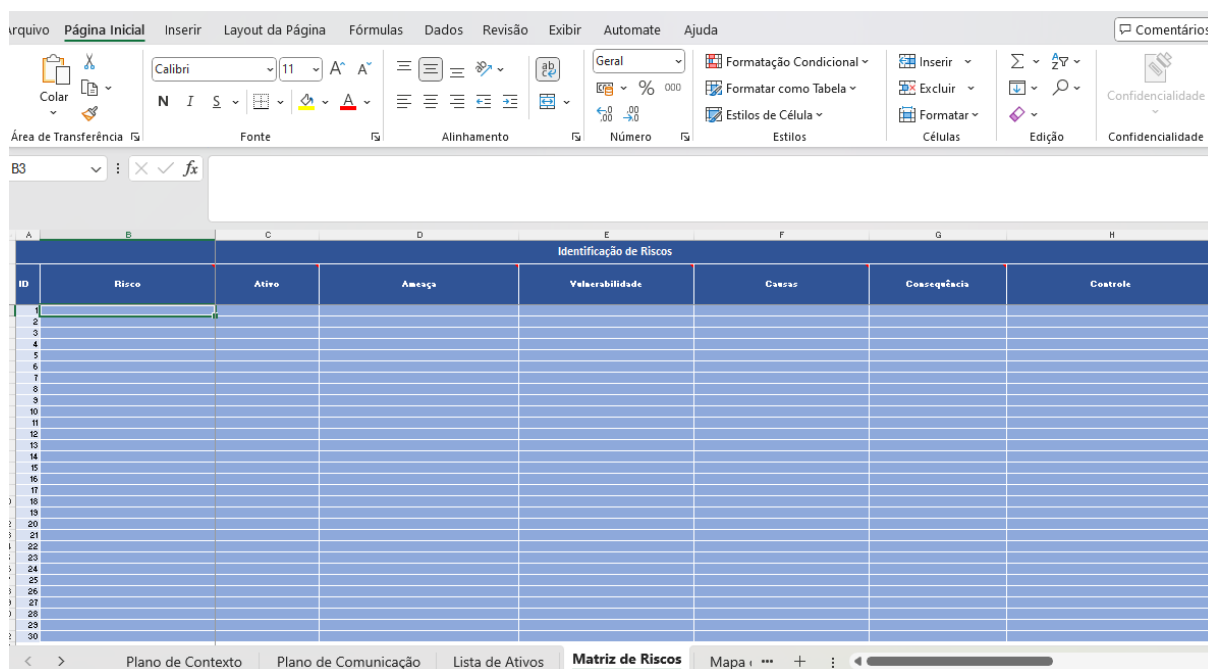
- [138] BRASIL: *Resolução cgpar/me nº 41, de 4 de agosto de 2022, que estabelece diretrizes e parâmetros para implementação, desenvolvimento e aperfeiçoamento da governança de tecnologia da informação e comunicação nas empresas estatais federais*. Diário Oficial da União, 148:28, 2022. 64
- [139] Kronz, A, K Schlegel, J Sun, D Pidsley e A Ganeshan: *Magic quadrant for analytics and business intelligence platforms*. Gartner Research, páginas 1–10, 2022. 67
- [140] Imhoff, Claudia, Nicholas Galemme e Jonathan G Geiger: *Mastering data warehouse design: relational and dimensional techniques*. John Wiley & Sons, 2003. 85
- [141] Bezerra, J.: *A importância do gerenciamento de risco em projetos*. Soft Expert, 2007. 88
- [142] Jan, W.: *Top Five Technology Trends in Managing Governance, Risk and Compliance*. GRC, 2011. 88

Apêndice A

Instrumento de Obtenção dos Dados dos Riscos de TI

A.1 Formulário de Identificação dos Riscos de TI

O formulário de identificação dos riscos de TI do Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5] está apresentado na figura A.1, a seguir:



The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet titled "Identificação de Riscos". The spreadsheet has a header row with the following columns: ID, Risco, Ativo, Ameaça, Vulnerabilidade, Causas, Conseqüência, and Controle. The rows are numbered from 1 to 30. The spreadsheet is displayed in a window titled "Matriz de Riscos" within an Excel application. The application's ribbon is visible at the top, showing tabs for "Página Inicial", "Inserir", "Layout da Página", "Fórmulas", "Dados", "Revisão", "Exibir", "Automate", and "Ajuda". The "Página Inicial" tab is active, showing various formatting options like font, alignment, and styles.

ID	Risco	Ativo	Ameaça	Vulnerabilidade	Causas	Conseqüência	Controle
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

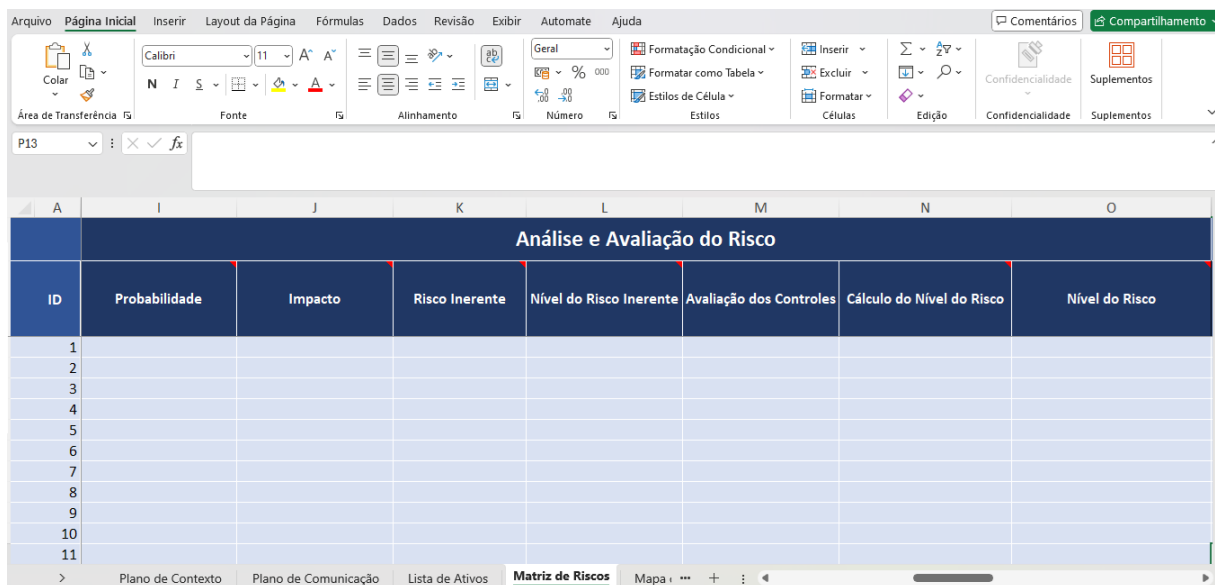
Figura A.1: Formulário de Indentificação dos Riscos de TI
Fonte:Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5]
Apêndice_1_Plano_de_Riscos_de_TI.xls

Descrição dos campos do Formulário de Identificação dos Riscos de TI

- ID – Apresenta o número do risco.
- Risco – Permite informar a descrição do risco.
- Ativo – Permite informar lista de ativos envolvidos no risco identificado.
- Ameaça – Permite informar as ameaças envolvidas no risco identificado.
- Vulnerabilidade – Permite informar as vulnerabilidades envolvidas no risco identificado.
- Causas – Permite informar as possíveis causas envolvidas no risco identificado.
- Consequências – Permite informar as consequências envolvidas no risco identificado.
- Controle – Permite informar os controles envolvidos no risco identificado.

A.2 Formulário de Análise e Avaliações dos Riscos de TI

O formulário de análise e avaliação dos riscos de TI do Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5] está apresentado na figura A.2, a seguir:



Análise e Avaliação do Risco							
ID	Probabilidade	Impacto	Risco Inerente	Nível do Risco Inerente	Avaliação dos Controles	Cálculo do Nível do Risco	Nível do Risco
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Figura A.2: Formulário de Análise e Avaliação dos Riscos de TI
Fonte: Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5]
Apêndice_1_Plano_de_Riscos_de_TI.xls

Descrição dos campos do Formulário de Análise e Avaliação dos Riscos de TI

- Probabilidade (P) – Permite informar a probabilidade de ocorrência de cada risco identificado, conforme as opções de níveis de significância: muito alto, alto, médio, baixo ou muito baixo.
- Impacto (I) – Permite informar o impacto de ocorrência de cada risco identificado. O critério de impacto considera que as consequências podem ser expressas por impactos tangíveis e intangíveis, os resultados ou efeitos que um evento pode causar e pontua-se o quão prejudicado será o negócio aos danos causados em relação à sua confidencialidade, integridade ou disponibilidade de um ativo da Ebserh.
- Risco Inerente – é o risco que existe no momento da identificação dos riscos, ainda sem controles. A função do cálculo do risco inerente é a multiplicação do valor da probabilidade pelo valor do impacto informados ($P \times I$).
- Nível do Risco Inerente – Apresenta a descrição do nível de significância correspondente ao valor do Risco Inerente, conforme as opções descritas no plano de contexto: muito alto, alto, médio, baixo ou muito baixo.
- Avaliação dos Controles (C) – Permite informar o nível de controle existente e sua efetividade no risco identificado, antes do tratamento do risco, conforme as seguintes opções de níveis de significância: Forte, Satisfatório, Mediano, Fraco ou Inexistente.
- Cálculo do Nível do Risco – Apresenta o resultado da multiplicação dos valores da probabilidade X Impacto X Controle ($P \times I \times C$).
- Nível do Risco – é o nível do risco após avaliação do nível de controles, antes do tratamento. Apresenta a descrição do nível de significância correspondente ao valor do cálculo do nível do risco, conforme as opções: muito alto, alto, médio, baixo ou muito baixo.

A.3 Formulário do Plano de Tratamento dos Riscos de TI

O formulário do plano de tratamento dos riscos de TI do Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5] está apresentado na figura A.3, a seguir:

ID	Opção de Tratamento	Plano de Tratamento	Detalhamento do Plano	Responsável	Área responsável	Data de início do Plano de Tratamento	Data de fim do Plano de Tratamento	Periodicidade de Acompanhamento	Status	Avaliação dos Controles do Tratamento	Cálculo do Risco Residual	Risco Residual
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												

Figura A.3: Formulário do Plano de Tratamento dos Riscos de TI
 Fonte: Processo de Gestão de Riscos de TI da Rede Ebserh [5]
 Apêndice_1_Plano_de_Riscos_de_TI.xls

Descrição dos campos do Formulário do Plano de Tratamento dos Riscos de TI

- Opções de Tratamento – Permite informar o tratamento para cada risco, dentre as opções: modificar, reter, evitar ou compartilhar risco.
- Plano de Tratamento – Permite informar o plano de tratamento que será dado ao risco identificado.
- Detalhamento do Plano – Permite informar detalhes do plano de tratamento como por exemplo: lista de ações, cronograma, custo etc.
- Responsável – Permite informar o nome do responsável pelo tratamento do risco identificado.
- Área Responsável – Permite informar a área responsável pelo tratamento do risco identificado.
- Data início do Plano de tratamento – Permite informar a data início do tratamento.
- Data fim do Plano de tratamento – Permite informar a data fim do tratamento.
- Periodicidade de acompanhamento – Permite informar o período de acompanhamento do tratamento dado ao risco identificado.

- *Status* – Permite informar o estado atual do tratamento do risco identificado, dentre as opções: não iniciado, iniciado, suspenso ou concluído.
- Avaliação dos Controles de Tratamento – Permite informar a avaliação dos controles de tratamento, dentre as opções: forte, satisfatório, mediano, fraco ou inexistente.
- Cálculo do Risco Residual – Apresenta o resultado da multiplicação do nível do risco X o valor do Controle após o tratamento. O risco residual é estabelecido a partir do valor do cálculo do risco residual, em função do valor correspondente ao intervalo da matriz, conforme valores definidos no Plano de Contexto.
- Risco Residual – é o nível do risco após avaliação do nível de controles, depois do tratamento. Os riscos residuais são todos os riscos que conforme ao apetite de risco da Ebserh podem ser aceitos, baseando-se nos critérios de Aceitação de Riscos estabelecido no Plano de Contexto ou nos objetivos estratégicos da Ebserh. O campo Risco Residual apresenta a descrição do nível de significância correspondente ao valor do cálculo do nível residual, conforme as opções: muito alto, alto, médio, baixo ou muito baixo.

Anexo I

Artigo Publicado na *World
Conference on Information Systems
and Technologies 2021*

Advances in Intelligent Systems and Computing 1368

Álvaro Rocha · Hojjat Adeli ·
Gintautas Dzemyda ·
Fernando Moreira ·
Ana Maria Ramalho Correia *Editors*

Trends and Applications in Information Systems and Technologies

Volume 4

 Springer



A Systematic Review of Risk Management in System Dynamics Project and Techniques

Eliane Cunha Marques^(✉) , Marcos Vinicius L. Castro^(✉) ,
Hilario Luiz Babireski Junior^(✉) , and Ricardo Matos Chaim^(✉) 

Universidade de Brasília, Brasília, DF 70910-900, Brasil
{mvlcastro, ricardoc}@unb.br

Abstract. The objective is to analyze how the literature related to risk management in projects using System Dynamics deals with the causal relationships between risk factors in order to assist the project manager. It concludes with considerations about the use of System Dynamics in the effective management of risks in projects.

Keyword: Project management · Risk management · Systems dynamics

1 Introduction

Systems Dynamics models have been widely used in projects and have proven their value in contributing to significantly better design performance [1]. System Dynamics combined with Risk Management is applicable to complex systems, creating a management tool that enables decision making, minimizing uncertainties and maximizing opportunities [2]. The globalization and the interdependence of economic, social, environmental and cultural systems, packed in the speed of technological development, create an environment of risks and uncertainties for the manager to make decisions inherent to his job. These challenges are amplified by the complexity involving a universe of variables that affect the impact of the result of a decision. Reducing uncertainty is expensive, because making the right decisions requires information [6]. A project is a single, complex and connected sequence of activities to achieve an objective or purpose, which must be completed within a period, within a defined budget and according to the technical specification to meet the requirements of the clients [16]. Project Risk Management includes the processes of planning, identification, analysis, response planning and risk control [16]. The risk analysis includes the management of the probability and the impact of positive and negative events.

The purpose of this article is to analyze how the literature on risk management in projects using System Dynamics deals with the causal relationships between risk factors in order to assist the project manager. Therefore, the systematic review of the literature sought answers to the following questions: What risk factors need immediate action to reduce/mitigate risk in project management? Is System Dynamics a method that enables the Project Risk Management process? Does System Dynamics provide support for the

decision process? The systematic review is the scientific investigation that brings together relevant studies on a question formulated, using the database of literature that deals with that question as a source and methods of identification, selection and systematic analysis, in order to carry out a critical review and comprehensive literature [3, 4]. The theoretical section on Risk Management and Systems Dynamics applied to projects is presented in the following section. In addition, the sources of risk in the projects are discussed. Next, the methods for developing a systematic literature review are presented. Subsequently, the selected articles are reviewed and discussed. Finally, the conclusions, limitations of the article and recommendations for future research are presented.

2 Theoretical Framework

2.1 Risk Management Applied to Project

Project Risk Management aims to identify and prioritize risks before they occur, in addition to providing action or guidance information to project managers. This orientation requires the consideration of events that may or may not occur and, therefore, are described in terms of probability or probability of occurrence, in addition to other dimensions, such as their impact on objectives. Risks can affect the project's life cycle, costs, financial performance and strategic objectives [21]. In addition, stakeholders are increasingly demanding Project Risk Management to protect themselves against financial or legal consequences [19]. Therefore, Risk Management is crucial and indispensable for the success of the project, as it can avoid possible problems [20]. Kerzner and Saladis [22] show that the project's risk is defined as a measure of the probability and consequence of the project's goal not being achieved. Wang and Chou [23] defined "risk efficiency" as the minimum level of risk for a specific level of expected performance, since risk in projects cannot be eliminated. Risk Management reduces risks by identifying events and developing response plans to monitor project execution. Project Risk Management Practices - © PMBOK [7] state: All projects are uncertain. Uncertainty is inevitable, since projects are unique and temporary ventures based on assumptions and constraints, delivering results to various stakeholders with different requirements. The Project Management Knowledge Guide [16] is the most popular reference for managing project risk. Although PMBOK is effective in identifying resources, tools and techniques and results, each project needs an appropriate application to manage risks [16].

2.2 System Dynamics Applied to Projects

System Dynamics is a particular application of diagrams that are used to identify risks within a project situation. The System Dynamics model represents entities and information within a project, and the analysis of the model can reveal feed-back and feed-forward loops that lead to uncertainty or instability. In addition, the results of a Systems Dynamics analysis can show the impact of risk events on the overall results of the project, such as cost or schedule results. Analysis of changes in the model or assumptions can indicate the sensitivity of the system to specify events, some of which may be risky. [7] System Dynamics techniques can be applied to understand and influence the way in which

Anexo II

Artigo Publicado na *World
Conference on Information Systems
and Technologies 2024*

Lecture Notes in Networks and Systems 986

Álvaro Rocha · Hojjat Adeli ·
Gintautas Dzemyda ·
Fernando Moreira ·
Aneta Poniszewska-Marańda *Editors*

Good Practices and New Perspectives in Information Systems and Technologies

WorldCIST 2024, Volume 2

 Springer

Risk Factors in the Implementation of Information Systems in a Federal University Hospital

Eliane Cunha Marques¹[0000-0002-5391-1815] Simone B. S. Monteiro²[0000-0001-5546-8143]
Viviane V. F. Grubisic³[0000-0001-8912-0911] Ricardo Matos Chaim⁴[0000-0003-0206-7076]

¹²³⁴ University of Brasilia, Brasilia DF 70910-900, Brazil
eliane_marques@hotmail.com simone_simao@yahoo.com.br
viviane.grubisic@unb.br ricardoc@unb.br

Abstract. This article presents a comparative study between the risk factors in the implementation of information systems found in the literature and those identified in the implementation of the Hospital Management Application of University Hospitals - AGHU, in a federal university hospital. Information Technology has evolved with regard to complex systems – Information Systems – requiring studies to assess the risks involved in the implementation of hospital systems. The field research involved specialists involved in the implementation of the AGHU modules. The results confirmed that risk factors occur in this environment, showing consensus among experts for the following risk factors: difficulties in using the system, lack of resources, users' resistance to changes, and emergence of new requirements. The process of implementing systems, despite the application of risk management techniques, is still prone to failures, and it is necessary to constantly identify, assess its probability of occurrence, estimate its impacts, treat and establish a contingency plan in case the problem actually occurs.

Keywords: Risk, Risk Factors, Hospital Information Systems, implementation of systems, Federal University Hospital.

1 Introduction

Information systems are important tools in the strategic management of companies' knowledge. They provide agility, versatility and availability of information, in addition, they must also ensure that only authorized people have access to the database and identify the person responsible for the available information [1].

Health information systems (HIS) collect, process, store, and distribute information to support the decision-making process and assist in the control of health organizations. Thus, they bring together a set of data, information and knowledge used in the sector, to support the planning, improvement and decision-making process of the multiple professionals in the area involved in the care of patients and users of the system [2].

In this context, the present study stands out by addressing the theme of risk identification in the implementation phase of Hospital Information Systems, from the perspective of Federal University Hospitals.

Anexo III

Resultado do teste de personalidade *Myers-Briggs Type Indicator*

O *Myers-Briggs Type Indicator* [68] - teste de personalidade foi aplicado em 03 stakeholders.

Sendo assim, a apresentação do *layout* do *dashboard* deverá atender para *stakeholders* com as seguintes dicotomias e deverá seguir as respectivas recomendações, conforme os resultados descritos, a seguir:

Stakeholder - 01

Resultado disponível em: [https://www.16personalities.com/static/factsheets/Protagonist%20\(Turbulent\)%20\(Male\).pdf](https://www.16personalities.com/static/factsheets/Protagonist%20(Turbulent)%20(Male).pdf).

Personalidade: ENTP – Inovador (Debatedor).

Dicotomias:

- Extroversão (E): certifique-se de permitir muito tempo para discussão; não traga mais de 30 minutos de conteúdo para uma reunião de uma hora;
- Intuição (N) orientados conceitualmente- fornecer a visão geral;
- Pensadores (T): orientados para as coisas - incluir todos os custos e benefícios relevantes e
- Perceptores (P): focados em explorar opções - deixe-os saber quais alternativas você considerou.

Stakeholder - 02

Resultado disponível em: [https://www.16personalities.com/static/factsheets/Protagonist%20\(Turbulent\)%20\(Male\).pdf](https://www.16personalities.com/static/factsheets/Protagonist%20(Turbulent)%20(Male).pdf).

Personalidade: ENFJ – Protagonista.

Dicotomias:

- Extroversão (E): certifique-se de permitir muito tempo para discussão; não traga mais de 30 minutos de conteúdo para uma reunião de uma hora;
- Intuição (N): orientados conceitualmente - fornecer a visão geral;
- Sentimento (F): orientados para as pessoas - inclua todas as implicações de pessoas relevantes e
- Julgamento (J): focados em chegar ao fechamento - diga a eles qual é sua principal recomendação logo no início.

Stakeholder - 03

Resultado disponível em: [https://www.16personalities.com/static/factsheets/Virtuoso%20\(Turbulent\)%20\(Male\).pdf](https://www.16personalities.com/static/factsheets/Virtuoso%20(Turbulent)%20(Male).pdf).

Personalidade: ISTP - Virtuoso.

Dicotomias:

- Introversão: fornecem alguma pré-leitura porque os introvertidos precisam de tempo para processar dados;
- Sensores: forneça todos os detalhes necessários, seja na apresentação ou em um apêndice;
- Pensadores: inclua todos os custos e benefícios relevantes e
- Perceptores: deixe-os saber quais alternativas você considerou.