



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (PCOMP)
MESTRADO ACADEMICO EM COMPUTAÇÃO

JOÃO PAULO RICARTE PEREIRA

**UM MODELO MULTICRITÉRIO PARA SUPORTE À GESTÃO DE PORTFÓLIO DE
SERVIÇOS DE TI EM CENÁRIOS DE INCERTEZA E RISCO**

QUIXADÁ

2024

JOÃO PAULO RICARTE PEREIRA

UM MODELO MULTICRITÉRIO PARA SUPORTE À GESTÃO DE PORTFÓLIO DE
SERVIÇOS DE TI EM CENÁRIOS DE INCERTEZA E RISCO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Computação do Programa de Pós-Graduação em Computação do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Computação. Área de Concentração: Ciência da Computação.

Orientador: Dr. Alberto Sampaio Lima.

QUIXADÁ

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P492m Pereira, João Paulo Ricarte.

Um modelo multicritério para suporte à gestão de portfólio de serviços de TI em cenários de incerteza e risco / João Paulo Ricarte Pereira. – 2024.
85 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Programa de Pós-Graduação em Computação, Quixadá, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima.

1. Tomada de decisão multicritério. 2. Gerenciamento de serviços de TI. 3. Gestão de portfólio. 4. Gestão de segurança da informação. I. Título.

CDD 005

JOÃO PAULO RICARTE PEREIRA

UM MODELO MULTICRITÉRIO PARA SUPORTE À GESTÃO DE PORTFÓLIO DE
SERVIÇOS DE TI EM CENÁRIOS DE INCERTEZA E RISCO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Computação do Programa de Pós-Graduação em Computação do Campus e Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Computação. Área Concentração: Ciência da Computação.

Aprovada em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo Armando Cavalcante Aguiar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Aminadabe Barbosa de Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Janete Pereira do Amaral
Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU)

A Deus por não me permitir fraquejar por ser minha força e base; Aos meus pais José Ricarte de Araújo e Antonia Pereira do Carmo Ricarte que sempre estiveram presente acreditando nos meus sonhos e vibrando cada conquista; Aos meus colegas de trabalho por toda ajuda e otimismo que sempre me deram; Ao meu Orientador Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima, pela troca de conhecimento, pela paciência e encorajamento. Por fim agradeço a todos que contribuíram direto ou indiretamente para a realização desta pesquisa.

“O gerenciamento eficaz de TI envolve o uso da tecnologia para impulsionar o sucesso dos negócios.”

(Peter Weill)

RESUMO

Uma tomada de decisão adequada na gestão de portfólio de serviços é essencial para os provedores de serviços de tecnologia da informação (TI), no atual cenário globalizado e de alta competitividade. A evolução dos sistemas de nuvem e poder de processamento crescente acabou delegando para muitos sistemas o poder de influenciar a tomada de decisão relacionada aos mais diversos assuntos, motivado pelo fato da automação de modelos ser mais transparente, imparcial e precisa no suporte a tomada de decisão. Para modelagem de cenários que envolvam múltiplos critérios na decisão, os métodos de tomada de decisão multicritério tem sido amplamente utilizados na literatura. Nesta pesquisa foi proposto um modelo multicritério baseado no método Analytic Network Process (ANP) para suporte ao processo de gestão de portfólio de serviços em TI em cenários que envolvam incerteza e risco. O modelo deu suporte a problema relacionado à segurança da informação dos serviços do portfólio. Foi realizada uma triangulação entre a pesquisa exploratória e bibliográfica, observação e estudo de caso baseado em dados de uma empresa real. Como resultados obtidos pode-se citar a formação de um portfólio de serviços de TI mais adequado às necessidades de negócio para provedores de serviços nos atuais ambientes de alta competitividade, riscos e inseguranças.

Palavras-chave: tomada de decisão multicritério; gerenciamento de serviços de TI; gestão de portfólio; gestão de segurança da informação.

ABSTRACT

Appropriate decision-making in service portfolio management is essential for information technology (IT) service providers in the current globalized and highly competitive scenario. The evolution of cloud systems and increasing processing power ended up delegating to many systems the power to influence decision-making related to the most diverse subjects, motivated by the fact that model automation is more transparent, impartial and accurate in supporting decision-making . For modeling scenarios that involve multiple criteria in the decision, multi criteria decision-making methods have been widely used in the literature. In this research, a multi-criteria model based on the Analytic Network Process (ANP) method was proposed to support the IT service portfolio management process in scenarios involving uncertainty and risk. The model supported a problem related to information security of the portfolio's services. A triangulation was carried out between exploratory and bibliographical research, observation and case study based on data from a real company. As results obtained, we can mention the formation of a portfolio of IT services more suited to the business needs of service providers in today's highly competitive, risky and insecure environments.

Keywords: multicriteria decision making; IT service management; portfolio management; information security management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Alinhamento da TI com as estratégias da organização	19
Figura 2 - Ciclo de vida da governança de TI	21
Figura 3 - Etapas do ITIL.....	24
Figura 4 - Níveis de maturidade do gerenciamento dos serviços	25
Figura 5 - Modelo para processo de avaliação de portfólio	28
Figura 6 - Matriz risco versus retorno.....	29
Figura 7 - Formação do portfólio de serviços.....	30
Figura 8 - Método AHP para tomada de decisão	33
Figura 9 - Comparativo entre o AHP e o ANP	35
Figura 10 - Listagem de todos os métodos identificados e as ocorrências de uso entre os 120 estudos analisados	40
Figura 11 – Exemplo de modelagem AHP com BOCR	41
Figura 12 - Processo de Gestão de Riscos segundo a Norma ISO 31000:2018.....	43
Figura 13 - Software SuperDecisions	48
Figura 14 - Modelo de Decisão comparação paritária	49
Figura 15 - Modelo de Decisão ANP	54
Figura 16 - Representação Simplificada do modelo da rede ANP	54
Figura 17 - Relação dos Critérios e Alternativas	55
Figura 18 - Questionário de Comparação Paritária	56
Figura 19 - Índice de Inconsistência	58
Figura 20 - Resultados da Razão de Consistência	61
Figura 21 - Resultado das Prioridade das Alternativas	62
Figura 22 - Nível de Prioridades das Decisões.....	64
Figura 23 - Volume de incidentes de segurança reportados (1999 a 2020).....	67
Figura 24 - Software JASP	67
Figura 25 - Conversão Binária no JASP	67
Figura 26 - Teste estatístico Binomial.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “governança de TI”	45
Tabela 2 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “seleção de portfólio”	45
Tabela 3 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “tomada de decisão”	45
Tabela 4 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “multicritério ANP”.....	45
Tabela 5 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “multicritério AHP”.....	45
Tabela 6 - Matriz de julgamento entre os critérios	57
Tabela 7 - Pesos para cada critério com base nas respostas dos participantes	59
Tabela 8 - Prioridade das Alternativas	60
Tabela 9 - Resultados da Razão de Consistência.....	61
Tabela 10 - Pontuações totais para as Alternativas 1, 2 e 3.....	62
Tabela 11 - Notas dadas pelos Especialistas.....	65
Tabela 12 - Conversão Binária das notas	66
Tabela 13 - Binomial Test.....	69
Tabela 14 - Avaliação do Teste de hipóteses	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação do cenário anterior com o atual após a implementação de gerenciamento de serviços.....	22
Quadro 2 - Ganhos obtidos em serviços já realizados de implementação das melhores práticas reunidas na ITIL.....	24
Quadro 3 - Processo gerencial para criação do gerenciamento de portfólio de serviços de TI.....	28
Quadro 4 - Indicadores estratégicos.....	32
Quadro 5 - Indicadores táticos e operacionais.....	32
Quadro 6 - Escala de Saaty.....	34
Quadro 7 - Resumo das pesquisas realizadas	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Processo Hierárquico Analítico
ANP	Processo de Rede Analítico
CCTA	<i>Central Communications and Telecom Agency</i>
ITIL	Biblioteca de Infraestrutura da Tecnologia da Informação
ITSM	Gestão de Serviços de TI
OGC	<i>Office of Government Commerce</i>
PSO	<i>Particle Swarm Optimization</i>
TI	Tecnologia da Informação

LISTA DE SÍMBOLOS

- Δ Delta
- © Copyright
- ® Marca Registrada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos.....	13
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Estrutura do Trabalho	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Governança de TI.....	19
2.2 Gerenciamento de Serviços	22
2.2.1 <i>ITIL 20</i>	23
2.2.1.1 <i>Gerenciamento de Serviços</i>	25
2.3 Gerenciamento do Portfólio de serviço.....	26
2.4 Tomada de Decisão Multicritério.....	30
2.5 Tomada de Decisão Multicriterio AHP.....	33
2.6 Tomada de Decisão Multicriterio ANP	35
2.7 Tratamento de Incerteza e Risco no Gerenciamento de serviços.....	37
3 TRABALHOS RELACIONADOS	39
3.1 Governança de TI.....	39
3.2 Gerenciamento de Portfólio de Serviços.....	39
3.3 Tomada de Decisão Multicriterio AHP	40
3.4 Tomada de Decisão Multicriterio ANP	41
4 METODOLOGIA	43
4.1 Classificação da Pesquisa	43
4.2 Critérios da Pesquisa Bibliográfica	44
4.3 Procedimento de Realização da Pesquisa	46
5 ANÁLISES DE RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1 Apresentação da empresa.....	47
5.2 Coleta de Dados.....	48
5.2.1 <i>Modelagem da decisão</i>	49
5.2.2 <i>Validação dos resultados</i>	50
5.3 Detalhamento das Alternativas de Serviços.....	50
5.3.1 <i>Implementação de um sistema de detecção e prevenção de intrusões (IDPS)</i>	50

5.3.2 Contratação de equipe de resposta a acidentes de segurança (CSIRT)	52
5.3.3 Adoção de estratégia “Zero Trust”	52
5.4 Modelo ANP Proposto	53
5.5 Estratégias de Validação	64
5.5.1 Aplicação e análise do questionário	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO ANP.....	80
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO ESTRATÉGIA DE VALIDAÇÃO	82

1 INTRODUÇÃO

A evolução das tecnologias ligadas aos sistemas de informação como por exemplo o poder de processamento dos dispositivos informáticos, o aumento da velocidade da Internet, a capacidade de memória e armazenamento, bem como o barateamento dos dispositivos e da conexão com a Internet possibilitaram uma nova gestão e administração dos dados e processos, e conseqüentemente no risco presente em diversos cenários e processos.

Por outro lado, isso levou a necessidade de implantação de vários sistemas informáticos para atender a essa nova demanda, conforme Rezende (2002), o que também passou a ser um grande diferencial competitivo entre as organizações, segundo Werner (2014). Com isso a TI passa a cada vez mais ocupar uma posição central na organização, conforme Rodrigues Filho e Gomes (2004), não sendo mais responsável por somente manter a infraestrutura funcionando, mas também o de gerar valor para a empresa.

Com base nisso, a tecnologia da informação (TI) passou a ser consideradas estratégicas nas organizações públicas e privadas, de acordo com Heindrickson e Santos Jr. (2013). Porém, para que uma instituição venha a obter os benefícios esperados desse setor é necessário manter um conjunto de políticas, estruturas, processos organizacionais, papéis e responsabilidades, entre outros, que podem ser obtidos através da governança de TI, segundo Heindrickson e Santos Jr. (2013). Essa organização da gestão de serviços permite, através de um maior controle e modelagem dos processos, entender o risco e incerteza presente em vários cenários, criando modelos para melhorar a tomada de decisão, pois conforme Franco (2017), para que a gestão de riscos organizacionais seja efetiva, deve ter o máximo domínio sobre os riscos e sobre como mensurá-los, sendo caracterizados pela probabilidade de ocorrência e o impacto que pode causar.

1.1 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa foi a criação de um modelo multicritério para suporte à gestão do portfólio de serviços de TI, em cenários de incerteza e risco. Para isso, foram elicidados os seguintes objetivos específicos:

- Compreender o que é governança de TI e seus pilares;

- Identificar como o risco e a incerteza relacionados à segurança da informação dos serviços podem ser tratados;
- Estudar a tomada de decisão multicritério;
- Propor um modelo multicritério para suporte à gestão de segurança do portfólio de serviços;
- Analisar o valor do serviço e sua estimativa para o negócio conforme critérios definidos na seleção de portfólio de serviços;
- Analisar os resultados do modelo.

1.2 Justificativa

Os autores Weill e Ross (2006) e Lunardi et al. (2012) realizaram pesquisas no cenário nacional e internacional, e como resultado obtiveram que as empresas que possuem a governança de TI implantadas possuem melhor desempenho do que as que não tem.

O que pode ser observado através da clareza na distribuição de tarefas, papéis e responsabilidades, e também na organização dos processos e gestão dos equipamentos.

Por outro lado, Maizlish e Handler (2005) especulam que mais de 50% dos investimentos com TI pelas empresas sejam destinados a manutenção e aquisição de equipamentos de informática e telecomunicações. E segundo Marchand (2005), boa parte dos executivos sabe que a TI é um importante investimento, porém não querem gastar mais do que o necessário para seu correto funcionamento.

A gestão de segurança da informação é um processo contínuo e estruturado que visa proteger as informações críticas de uma empresa contra ameaças internas e externas, garantindo a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados.

A gestão de segurança da informação envolve uma combinação de políticas, procedimentos, tecnologias e práticas que juntos formam um sistema robusto para gerir riscos e proteger ativos de informação. Entre os principais aspectos relacionados à gestão de segurança da informação, pode-se citar:

- Disponibilidade, Integridade e Confidencialidade (DICA): a confidencialidade consiste em garantir que as informações sejam acessíveis apenas por pessoas autorizadas. Isso envolve a implementação de controles de acesso e a proteção de dados sensíveis. A integridade visa assegurar que as informações sejam precisas e

completas, protegendo as contra alterações não autorizadas, acidentais ou maliciosas. Em termos de disponibilidade, busca-se garantir que as informações e os sistemas estejam disponíveis para os usuários autorizados quando necessário, evitando interrupções de serviço.

- **Análise e Gestão de Riscos:** A análise de risco é uma das etapas fundamentais na gestão de segurança da informação. Ela envolve identificar, avaliar e priorizar os riscos que possam impactar a segurança dos dados da empresa. Já em termos de gestão de riscos, busca-se uma implementação de medidas para mitigar esses riscos, como controles técnicos, políticas de segurança e treinamento de funcionários.
- **Políticas de Segurança:** as políticas de segurança da informação estabelecem diretrizes e regras para o uso adequado e seguro dos recursos de TI da empresa. Tais políticas abrangem desde a criação de senhas até o uso de dispositivos móveis e a gestão de acesso a sistemas. Tais políticas necessitam ser documentadas, comunicadas e implementadas em toda a organização, garantindo que todos os funcionários entendam e cumpram os requisitos de segurança.
- **Controle de Acesso:** controlar quem tem acesso a quais dados e recursos é essencial para manter a segurança. Isso pode incluir autenticação de múltiplos fatores, permissões baseadas em funções, e monitoramento de atividades para detectar acessos suspeitos.
- **Educação e Conscientização:** A gestão de segurança da informação não é apenas uma questão de tecnologia, mas envolve as pessoas. Treinar os funcionários sobre práticas seguras e conscientizá-los sobre as ameaças potenciais, como *phishing* e engenharia social, é necessário para reduzir o risco de violações de segurança.
- **Implementação de Tecnologias de Segurança:** a gestão de segurança da informação também inclui a utilização de tecnologias como firewalls, antivírus, sistemas de detecção de intrusões, criptografia, e backups para proteger os sistemas e dados da empresa. Além disso, a empresa deve estar preparada para responder a incidentes de segurança, com planos de resposta a incidentes e recuperação de desastres.
- **Monitoramento e Auditoria:** o monitoramento contínuo das atividades nos sistemas e redes da empresa permite a detecção precoce de anomalias e ameaças. Auditorias regulares da segurança da informação ajudam a garantir que as políticas e práticas estão sendo seguidas e a identificar áreas que precisam de melhorias.

- Conformidade com Regulamentações: as empresas devem garantir que suas práticas de segurança da informação estejam em conformidade com leis e regulamentações aplicáveis, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil, entre outras normas setoriais.
- Melhoria Contínua: a gestão de segurança da informação não é um esforço único, mas um processo contínuo. À medida que novas ameaças surgem e a tecnologia evolui, as empresas devem revisar e atualizar regularmente suas estratégias de segurança.

A tomada de decisão adequada em relação à gestão de segurança da informação é fundamental para provedores de serviços, especialmente em um cenário onde a quantidade de dados digitais está crescendo exponencialmente. Esses provedores têm a responsabilidade de proteger as informações sensíveis de seus clientes, que podem incluir dados pessoais, financeiros, de saúde, e comerciais. Entre os principais motivos que levam os provedores de serviços a priorizar questões relacionadas à segurança da informação em sua gestão de portfólio de serviços, pode-se citar:

1. Proteção de Dados Sensíveis: Provedores de serviços geralmente armazenam e processam grandes volumes de dados confidenciais. A proteção desses dados contra acessos não autorizados, roubo, ou vazamentos é essencial para manter a confiança dos clientes e evitar consequências legais;

2. Conformidade com Regulamentações: Existem diversas leis e regulamentações que exigem a proteção de dados, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil, o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR) na Europa, entre outros. Os provedores de serviços devem aderir a essas normas para evitar penalidades severas e preservar a integridade da sua operação;

3. Prevenção de Ataques Cibernéticos: Provedores de serviços são alvos atrativos para cibercriminosos, que podem tentar roubar dados, interromper serviços ou exigir resgates (*ransomware*). Uma boa estratégia de segurança da informação inclui a implementação de medidas preventivas, como firewalls, criptografia, e monitoramento contínuo, para mitigar esses riscos;

4. **Confiança e Reputação:** A confiança dos clientes é vital para o sucesso de qualquer provedor de serviços. Um incidente de segurança pode prejudicar gravemente a reputação da empresa, resultando em perda de negócios e de credibilidade no mercado. Manter altos padrões de segurança ajuda a garantir que os clientes confiem na proteção de seus dados;

5. **Continuidade de Negócios:** Uma falha de segurança pode interromper operações e causar perdas financeiras significativas. Planos de continuidade de negócios e recuperação de desastres que incluem aspectos de segurança da informação são essenciais para garantir que a empresa possa se recuperar rapidamente de incidentes;

6. **Inovação e Competitividade:** Provedores que implementam práticas robustas de segurança da informação podem se destacar no mercado, oferecendo garantias adicionais aos seus clientes. Isso pode ser um diferencial competitivo importante em setores onde a segurança dos dados é uma preocupação crítica.

Dessa forma, a segurança da informação é uma questão estratégica que pode impactar diretamente a viabilidade e o sucesso a longo prazo de um provedor de serviços. Na presente pesquisa, a necessidade de tomada de decisão sobre segurança dos serviços na gestão do portfólio foi um marco direcionador da modelagem realizada.

Com isso, vê-se que por muitos a TI ainda é vista como um gasto, muitas vezes desnecessário por muitas empresas, mas que através da sua governança é possível reduzir custos a médio e longo prazo.

Bem como melhorar o funcionamento desse setor, que passa a não somente operar de forma a fazer a empresa funcionar, mas interligado com sua estratégia, gerando dados e conhecimento para correta gestão do negócio.

A gestão de portfólio de serviços de TI é um dos processos essenciais no gerenciamento desses serviços. Muitas vezes os gestores se baseiam na experiência para a tomada de decisão sobre quais os serviços mais relevantes para a empresa.

Existe uma necessidade de suporte de ferramentas e modelos que subsidiem o processo da tomada de decisão na seleção do portfólio de serviços.

1.3 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está dividido na seguinte estrutura:

- No capítulo 2 o referencial teórico em que esse trabalho está baseado;

- No capítulo 3 são discutidos os trabalhos relacionados;
- No capítulo 4 apresenta-se a metodologia aplicada;
- No capítulo 5 os resultados obtidos com o modelo e sua validação;
- No capítulo 6 apresentam-se as conclusões e trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No referencial teórico da pesquisa foram abordados os assuntos relacionados ao desenvolvimento do trabalho, como governança de TI, tomada de decisão multicritério AHP e ANP, gerenciamento de serviços e tratamento de incerteza e risco no gerenciamento de serviços.

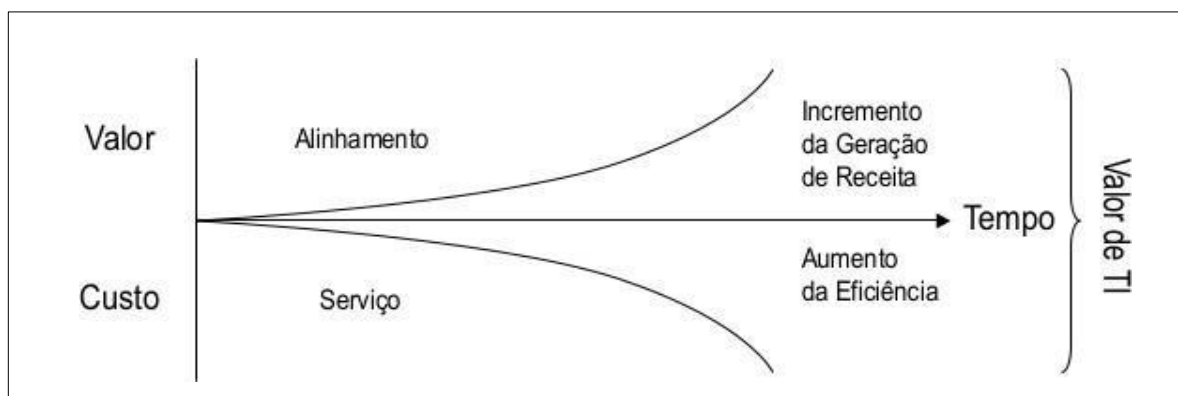
2.1 Governanças de TI

Para da Silva et al. (2020), a governança de TI tem origem na governança corporativa e o termo foi utilizado pela primeira vez em 1991 por Venkatraman (1991), estando muito próxima a gestão de TI.

De acordo com Venkatraman (1991), a governança de TI pode ser descrita como o meio que descreve as relações entre os negócios e os sistemas baseados na TI. Já para Huygh e De Haes (2016) ainda não existe um consenso quanto à definição do termo, que deve estar integrado na governança corporativa e fazer parte do alinhamento entre o uso de TI.

Seus recursos e os objetivos estratégicos da organização, fazendo com que a TI passe de simplesmente armazenar dados e passe a atuar junto com a instituição, gerando valor para a mesma, conforme Lunardi et al. (2014), tal como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Alinhamento da TI com as estratégias da organização.



Fonte: MAGALHÃES e PINHEIRO,2007.

Com base nisso, pode-se afirmar que a governança de TI está relacionada ao desenvolvimento de uma série de ações que serão responsáveis por estruturar, implantar, controlar, monitorar e documentar os serviços e estrutura do setor de TI, conforme RNP (2019).

Smek e Rosa (2016) complementam que através da governança de TI também é feito o alinhamento da TI com os requisitos do negócio, tornando o negócio mais maduro.

Dessa forma, Bergeron et al. (2017) menciona que a governança de TI é responsabilidade também da alta organização, pois engloba direitos de tomada de decisão, estando essa subordinada a governança corporativa, tratando da definição de processos que venham a garantir o suporte aos objetivos e estratégias organizacionais, segundo Silva et al. (2018).

De acordo com Selig (2016), alguns dos pilares da governança de TI são: definição clara da estrutura organizacional com funções e responsabilidades bem definidas, líderes motivados e com competências adequadas, métricas de desempenho, *feedback* constante e definição clara de processos a serem seguidos.

Dessa maneira, para que se alcance a governança de TI é necessário a combinação de mecanismos estruturais, processuais e relacionais, de acordo com Peterson (2004), fazendo com que a implantação seja mais simples e ocorra em todos os níveis da organização.

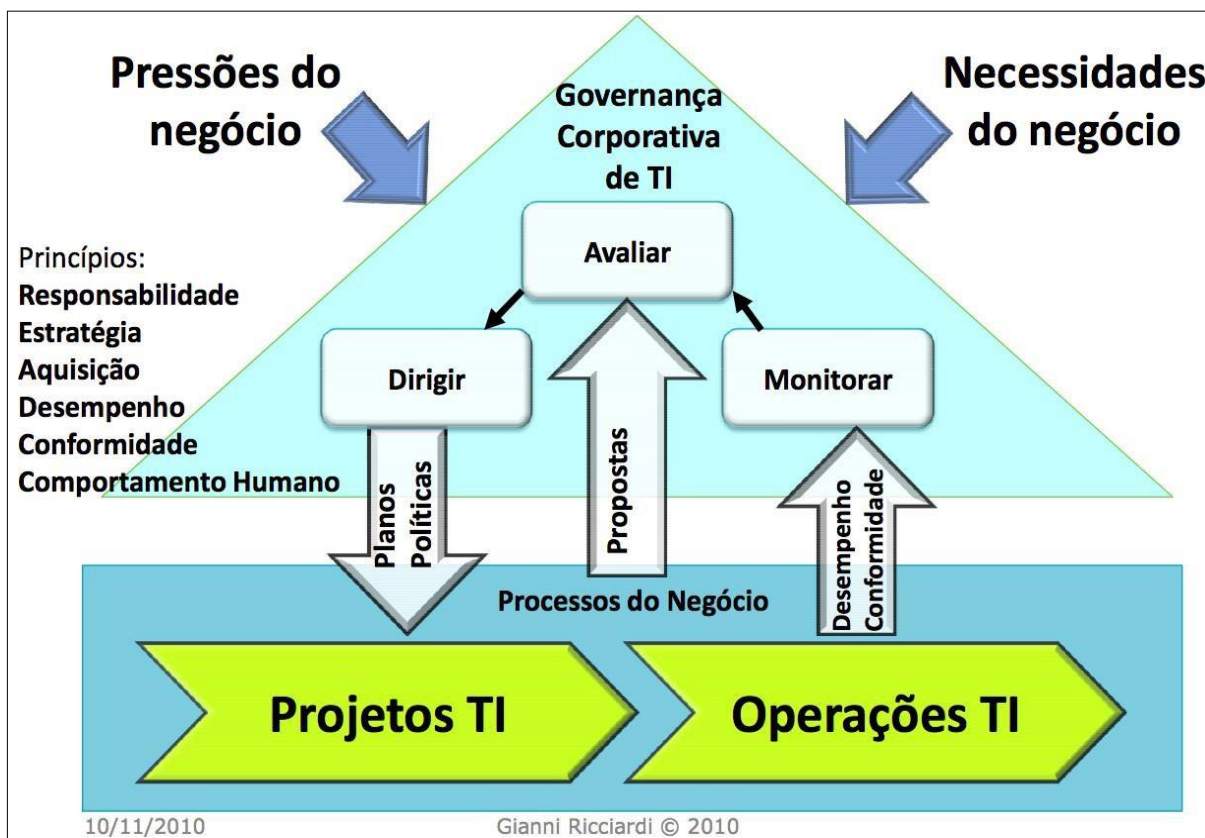
Os mecanismos estruturais envolvem como é feita a tomada de decisão da organização, sendo esse item variável de acordo com o porte e tamanho da mesma, pois ambientes de pequeno e médio porte muitas vezes tem menos recursos humanos e financeiros.

Fazendo com que muitas vezes um único profissional seja o responsável por diversas tomadas de decisão de diferentes setores, e já em empresas de maior porte há comitês e conselhos administrativos para tomada de decisão.

Os mecanismos relacionados a processos tratam do uso de indicadores de TI, acordos de nível de serviço, gerenciamento de serviços e muitas vezes a implantação de frameworks como COBIT ou ITIL, segundo De Vaes e Van Grembergen (2008). E finalmente, os mecanismos relacionais tratam da participação e comunicação da TI nos negócios, conforme Wu et al. (2015).

Com base nisso tem-se que o ciclo de vida da governança de TI pode ser definido conforme proposto na Figura 2, onde os serviços de TI serão dirigidos com base nas pressões do negócio, as propostas serão avaliadas e monitoradas com base nas necessidades do mesmo, considerando seu desempenho e conformidade, e assim serão constantemente ajustadas.

Figura 2 - Ciclo de vida da governança de TI.



Fonte: TJPR, 2019.

Na avaliação então é considerado as pressões internas e externas, considerando-se o uso atual e futuro da TI, suas responsabilidades, comportamento humano, conformidade, desempenho, entre outros.

Na orientação é feito o preparo para se implementar políticas e práticas que assegurem que a TI atenda aos objetivos do negócio, e por fim, o monitoramento verifica se as políticas estão sendo cumpridas e o desempenho está dentro do esperado.

A governança de TI ainda pode ser dividida em 5 níveis de maturidade, conforme o TJPR (2018), que vai desde inexistente até otimizado. No primeiro nível (0), não existe nenhum tipo de governança e o gerenciamento de processos não existe ou não atende nenhum objetivo.

No nível 1 já existem processos, porém são informais e desorganizados, não havendo uma documentação e padronização de como devem ser feitos. No nível 2 os processos já seguem um padrão, porém muitas ações ainda são reativas.

No nível 3 começasse a trabalhar de forma pro ativa, com processos formais documentados e aplicados. No nível 4 já existe um monitoramento e medição dos serviços, e por fim, no nível 5 e mais alto, as melhores práticas são seguidas e vários processos já são

automatizados, e existe uma cultura de melhoria contínua para se atender as necessidades atuais e futuras da organização.

E como principal vantagem da implantação da governança de TI, Bradley et al. (2012) cita uma melhoria do desempenho organizacional, melhora no processo de tomada de decisão, controle dos riscos, reconhecimento e percepção do valor que a TI gera no negócio, economia ocasionada por uma melhor gestão dos recursos e contribuição da TI para que os objetivos da organização sejam alcançados.

2.2 Gerenciamento de Serviços de TI

De acordo com Magalhães e Pinheiro (2007), o gerenciamento ou gestão de serviços de TI é a maneira como o setor de TI se porta com relação a geração de valor para a organização, de forma a atender suas necessidades, tal como demonstrado no Quadro 1, onde a situação anterior seria a empresa não fazer uso de nenhuma ferramenta de gestão, enquanto que no cenário atual já existe o uso dessas ferramentas, e com isso, percebe-se como o foco passa para o processo e não na tecnologia utilizada, e que esforços repetitivos tendem a ser automatizados.

Quadro 1 - Comparação do cenário anterior com o atual após a implementação de gerenciamento de serviços.

Cenário anterior	Cenário atual
Atendimento do usuário	Atendimento do cliente
Perspectiva interna	Perspectiva externa
Esforço pessoal	Esforço repetitivo e medido
Foco na tecnologia	Foco no processo
Processos ad-hoc	Processos racionalizados
Recursos internos	Recursos internos e externos
Comportamento reativo	Comportamento proativo
Visão fragmentada	Visão integrada
Sistema manual	Sistema automatizado
Gestor de operações	Gestor de serviços

Fonte: Magalhães e Pinheiro, 2007.

Dessa maneira, o setor deve alocar da melhor maneira possível os recursos disponíveis e tentar fazer seu gerenciamento de forma integrada com toda a organização, seja em questão de sistemas, infraestrutura ou pessoas. Uma das práticas que podem ser empregadas para isso é o uso do framework ITIL, que possui um módulo voltado totalmente ao gerenciamento de serviços.

2.2.1 A biblioteca ITIL

A biblioteca ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) ou guia de melhores práticas ITIL, é um conjunto de boas práticas que podem ser aplicadas na operação, gerenciamento de serviços e infraestrutura do gerenciamento de serviços de TI (ITSM), desenvolvido no final da década de 80 pela CCTA, atual OGC, como um esforço para ter um mínimo de padronização em termos de processo, desempenho, custo e qualidade.

Dessa forma o ITIL não define os processos que serão implementados, pois isso depende de cada companhia, mas ele define quais são as melhores práticas, de acordo com Magalhães e Pinheiro (2007).

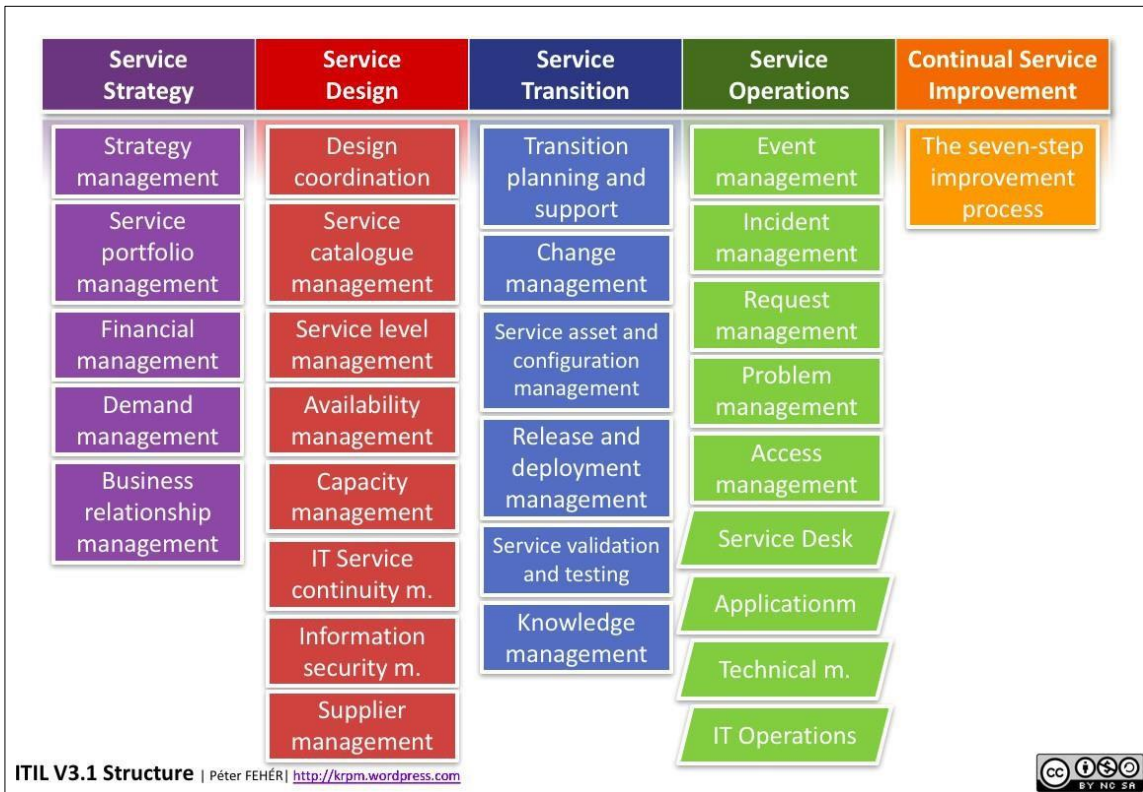
Atualmente, o guia ITIL está na versão 4, sendo composto por 5 fases, conforme demonstrado na Figura 3, que englobam todas as áreas da empresa relacionadas as boas práticas de TI, sendo: estratégia de serviço, design de serviço, transição de serviço, operação de serviço e melhoria contínua de serviços.

A estratégia de serviços é a principal forma de como a empresa oferece valor para seus clientes para que esses usem seus produtos, envolvendo suas vantagens frente aos concorrentes, conforme Zeithaml (2011). O design de serviços é como as empresas desenvolvem os produtos voltados aos clientes, de forma a cada vez oferecem um serviço de melhor qualidade.

A transição de serviços envolve a transição dos mesmos, novos ou modificados, para a operação de TI, incluindo seu desenvolvimento, testes, e muitas vezes, a descontinuidade de algum serviço por estratégia operacional. A operação de serviço visa a entrega do produto final dentro de níveis aceitáveis de qualidade e estabilidade, e dentro dos requisitos contratados.

Por fim, a melhoria contínua de serviços é uma forma proativa de se identificar problemas antes que eles aconteçam de fato, de maneira a otimizar os serviços já prestados e gerar mais valor para a organização.

Figura 3 - Etapas do ITIL



Fonte: KRPM, 2022.

A biblioteca ITIL ainda pode ser combinada com outros frameworks, como o COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*), de modo que os dados de desempenho e métricas que estejam sendo gerados sejam repassados a um nível superior para gestão e identificação de problemas, podendo ser otimizados.

No Quadro 2 são apresentados alguns resultados em serviços com a implementação da metodologia, que pode levar a um ganho de até 30% no tempo gasto pela equipe de TI.

Quadro 2 - Ganhos obtidos em serviços já realizados de implementação das melhores práticas reunidas na ITIL.

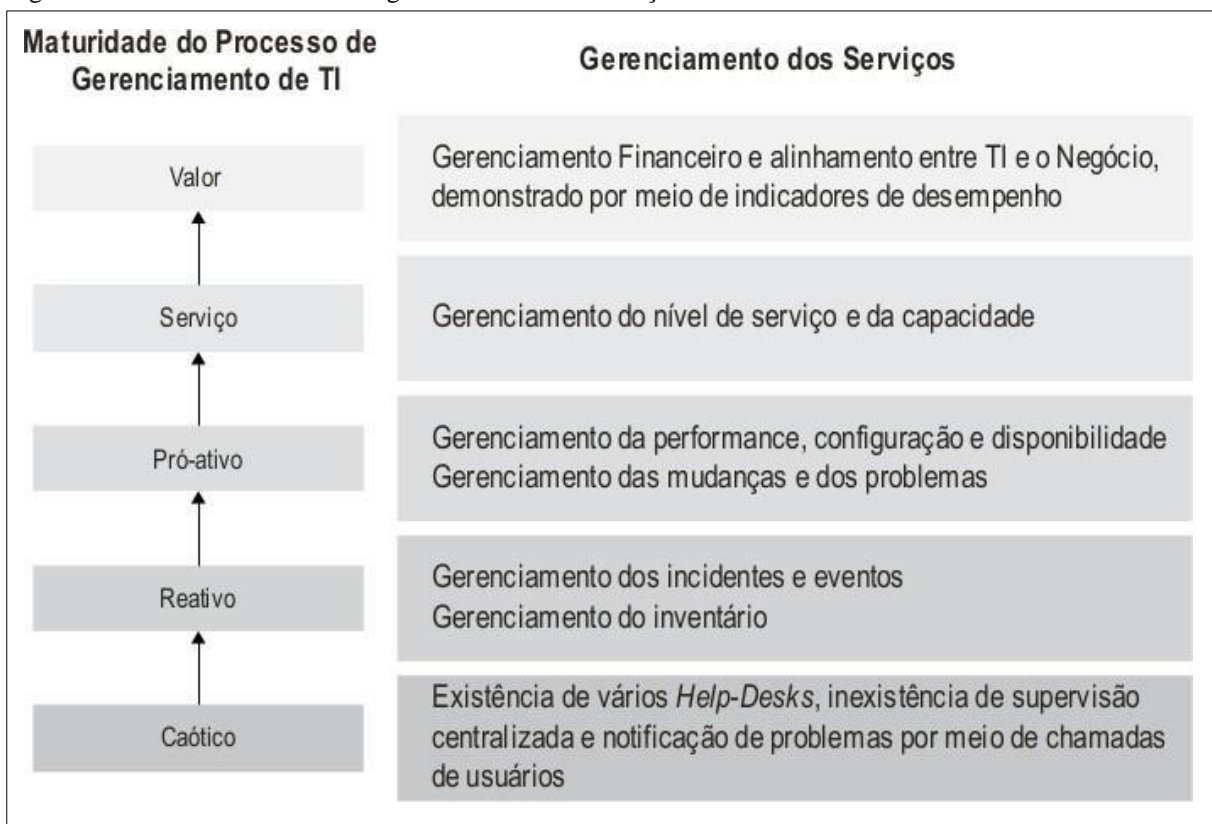
Variável de desempenho	Resultado obtido
Disponibilidade dos Sistemas	Incremento de 10% na disponibilidade dos sistemas de TI
Custo de Propriedade	Redução de 10% no custo total de propriedade
Capacidade de Processamento	Redução de 15% da capacidade disponível
Prazo de Mudança	Redução de 25% no tempo necessário para a conclusão das mudanças
Prazo de Reparo	Redução de 80% no tempo para a realização de reparos decorrentes de incidentes
Volume de Mudanças	Redução de 50% da quantidade de mudanças urgentes e dispendiosas
Volume de Incidentes	Redução de 30% na quantidade de incidentes

Fonte: Magalhães e Pinheiro, 2007.

2.2.1.1 Gerenciamento de serviços de TI

Magalhães e Pinheiro (2007) mencionam que um dos objetivos do ITIL é que os serviços desempenhados pela TI tenham uma grande qualidade, fazendo sua divisão também em 5 camadas conforme mostra a Figura 4, onde parte-se de um nível caótico para o de geração de valor para a organização.

Figura 4 - Níveis de maturidade do gerenciamento dos serviços de TI.



Fonte: Magalhães e Pinheiro, 2007.

Através de uma maior maturidade dos serviços, as seguintes melhorias podem ser percebidas: redução de custos e manutenção dos serviços de TI, maior obtenção de retorno dos investimentos em TI, maior segurança nos processos, maior qualidade e custo/ benefício dos serviços de TI, a organização estar mais preparada para realizar mudanças quando necessário, maior disponibilidade dos serviços de TI e uma maior complexidade dos mesmos.

Por exemplo, a organização Quint Wellington Redwood menciona que em até 90 dias após a implementação os primeiros benefícios da adoção do ITIL já podem ser percebidos,

principalmente no que diz respeito a redução do tempo para resolução de incidentes e diminuição de erros (Quintgroup, 2018).

2.3 Gerenciamento do Portfólio de Serviços de TI

Um dos principais autores a falar sobre a importância de portfólios de uma forma geral foi Markowitz (1959), em seu trabalho sobre a análise de conjuntos de ativos para melhorar a seleção dos papéis que trariam maior retorno.

Já na área de TI, McFarlan (1981) foi um dos primeiros autores a pesquisar sobre o uso de portfólios no gerenciamento de serviços de TI, tratando do gerenciamento dos investimentos na área versus o risco assumido.

Isso ocorre, pois a TI é muito vulnerável ao risco, conforme Dolci et al. (2012), sendo que alguns que podem ser mencionados são: possibilidade de atraso na entrega do projeto, resistência dos usuários frente ao uso de novos sistemas e ou funcionalidades, falha dos sistemas em dar suporte ao crescimento das organizações, incompatibilidade com novas tecnologias, entre outros, de acordo com Dewan et al. (2003).

Dolci et al. (2012) então menciona a gestão de portfólio de TI segue os princípios de que os investimentos na área de tecnologia da informação devem ser feitos para minimizar o risco e maximizar o retorno esperado.

A fundamentação de sua análise, de acordo com Cabral et al. (2020) é baseada em 2 fatores: a incerteza sobre o retorno de um determinado ativo e a influência de um dos ativos sobre os outros que compõe o portfólio.

Esse conceito não diz respeito somente ao mundo dos investimentos, mas também a gerenciamento de serviços de TI, pois esses também apresentam retorno para as partes, e estão sujeitos a diversos riscos e incertezas, que impactam em seu resultado final.

Dessa maneira, sempre que tratamos sobre a potencialização de resultados e tem-se diversas escolhas a fazer (ativos, demandas, serviços), trabalhamos com a questão de seleção de portfólio, conforme Cabral et al. (2017).

Cabral et al. (2017) então menciona que existe uma alta demanda pela melhoria de processos de serviços de TI nas empresas, fazendo com que eles sejam mais eficientes, e a adoção de métodos para gerenciamento de portfólio podem contribuir para selecionar as demandas com maior retorno.

E na ordem dos investimentos em TI, eles podem ser classificados em 4 categorias: transacional, informacional, estratégico e infraestrutura, de acordo com Weill e Aral (2006).

Quanto à infraestrutura, pode-se fazer sua integração com o negócio, flexibilizar o negócio, reduzir o custo marginal de TI nas unidades de negócio e fazer uso de padronização. Para o transacional, existe o corte de custos e se fazer mais mantendo o mesmo custo.

Para a categoria de informacional existe um aumento nos controles, informações melhores, melhor integração e qualidade e reduzir o tempo de ciclo (de produção, de gerenciamento de serviços de TI), e por fim, a categoria estratégica trata da inovação dos processos e produtos, vantagem competitiva, entrega dos serviços de TI renovada e posicionamento no mercado, de acordo com Weill e Broadbent (1998).

Outro ponto de atenção é que, com as empresas cada vez mais dependentes das TICs, estas precisam ter uma alta capacidade de adaptabilidade as mudanças do dia a dia, ter retorno sobre os investimentos realizados bem como reduzir custos, aumentar a disponibilidade dos serviços de TI necessários a continuidade do negócio e oferecer maior segurança conforme a legislação vigente, como a LGPD ou Marco Civil da Internet.

De acordo com Archer e Ghasemzadeh (1999), existem diversas técnicas que podem ser aplicadas para seleção de serviços que farão parte do portfólio, separadas em 3 etapas de seleção: **consideração estratégica, avaliação individual do serviço e análise do portfólio como um todo.**

Na consideração estratégica o objeto de análise deve ser o cenário interno e externo da companhia, seu posicionamento atual e qual deseja alcançar no mercado. A avaliação individual do serviço consiste em se estabelecer como será seu retorno econômico, seu custo/benefício, os riscos presentes e a demanda de mercado.

Finalmente, na fase de seleção (análise do portfólio) é avaliado todo o conjunto de serviços, de forma a potencializar os que devem oferecer melhor retorno e resultados.

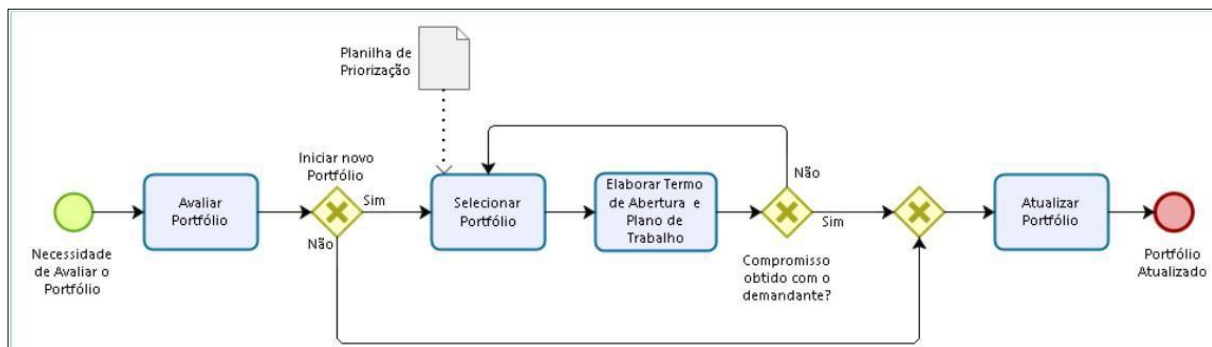
Algumas das métricas que podem ser utilizadas para essa escolha são: comparação de conjuntos, score de modelos, matrizes de portfólio e modelos de otimização, de acordo com Cabral et al. (2017), e a seleção adequada depende de diversos fatores, como o contexto da aplicação, como a empresa está inserida no mercado, sua disponibilidade de informações, sua capacidade técnica, seu alinhamento estratégico, entre outros.

Por exemplo, considerando-se uma instituição de ensino superior, alguns dos fatores que pode-se considerar na seleção do portfólio são: alta demanda de solicitações, diagnóstico de

melhoria de processos, quantidade de recursos humanos limitada e necessidade de maximizar o retorno dos recursos disponíveis.

Têm-se então que cada empresa gerencia seu portfólio de uma maneira, seja através de reuniões, matriz de desempenhos, prioridades, entre outros. Na Figura 5 apresentamos um exemplo de modelo a ser seguido, onde a avaliação do portfólio atual impactaria no início ou não de um novo serviço.

Figura 5 - Modelo para processo de avaliação de portfólio.



Fonte: Cabral et al.(2017).

Dentro dessa avaliação, Crawford (2002) ainda menciona uma série de itens que podem ser considerados a partir do processo gerencial para criação do gerenciamento de portfólio, entre eles o alinhamento estratégico, a avaliação de investimentos e recursos e o desenvolvimento e gerenciamento do portfólio em si, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Processo gerencial para criação do gerenciamento de portfólio de serviços de TI.

PASSOS	DETALHES
Identificação de portfólio	Consideração dos aspectos estratégicos; Consideração dos aspectos táticos; Consideração dos serviços em andamento; Formar relação inicial de portfólio.
Alinhamento de oportunidades às estratégias e à organização	Identificação e seleção de critérios de avaliação estabelecendo pesos para avaliação dos portfólios/programas; Hierarquização de serviços e programas.
Avaliação de investimentos e recursos	Pontos de decisão ou filtros levando-se em conta os elementos financeiros.
Desenvolvimento do portfólio	Formação do portfólio; O portfólio subsidiará decisões sobre os serviços considerando-se priorização dos mesmos, possibilidades de exclusão, de inclusão de recursos, etc; O portfólio poderá também ser um instrumento para revisão do escopo dos serviços.
Gerenciamento do portfólio	Desenvolver estruturação dos serviços em termos de escopo, prazos e custos; Acompanhar o andamento; Liberar recursos; Comunicar os interessados, entre outras ações gerenciais.

Fonte: Crawford, (2002).

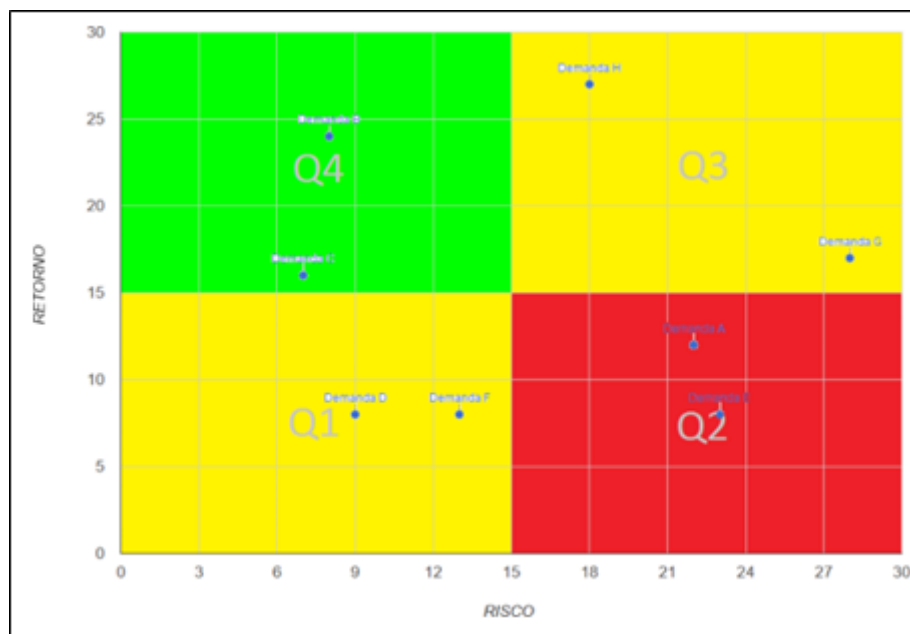
Com base nisso, tem-se que todas as novas demandas devem ser avaliadas conforme os critérios definidos e seu impacto para os serviços de TI que já estão em execução. Os novos serviços podem passar por uma entrevista estruturada onde, através de perguntas, será possível avaliar seu risco e retorno, permitindo que seja feita uma interpretação direta das condições do serviço, nível de comprometimento, retorno esperado, entre outros.

A partir da avaliação dessa demanda pode ser construída uma matriz de risco versus retorno, tal como proposto na Figura 6, onde a priorização vai ser definida a partir da avaliação individual das demandas, assim, quanto menor o risco e maior o retorno, maior a chance do serviço ser aceito, e quanto maior o risco e menor o retorno, menor a chance do mesmo ser aceito.

Em condições intermediárias deve-se avaliar o todo do portfólio para ver se o risco compensaria a aceitação do serviço, sendo elas representadas conforme os quadrantes:

- Q1: serviço com risco/ retorno intermediário;
- Q2: serviço com alto risco e baixo retorno;
- Q3: serviço com risco/ retorno intermediário;
- Q4: serviço com baixo risco e alto retorno, sendo a melhor condição.

Figura 6 - Matriz risco versus retorno.

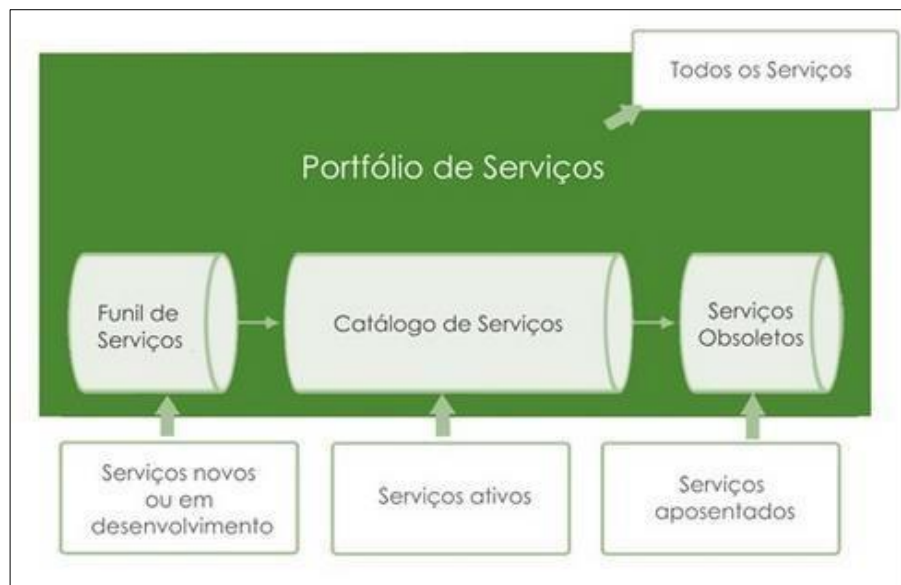


Fonte: Cabral et al. (2017).

Após a solicitação ser aceita, a mesma entra em uma fila de demandas, conforme a prioridade que for identificada. Essa fila também é alterada conforme os serviços vão sendo concluídos ou suspensos, conforme mostra a Figura 7.

Esse portfólio também deve ser reavaliado de tempos em tempos, de forma a suspender demandas que estão travadas ou causando mais transtorno para a organização do que benefícios.

Figura 7- Formação do portfólio de serviços.



Fonte: Araújo (2020).

Porém, Cabral et al. (2017) menciona que nem sempre somente o risco é o único fator a se considerar, podendo também haver impedimentos legais, conflito com processos ou serviços já em andamento ou falta de alinhamento com a estratégia da organização.

2.4 Tomada de Decisão Multicritério

A tomada de decisão multicritério começou a ser implementada em metodologias a partir da década de 70, devido a necessidade de se considerar as várias faces de um problema, que abrangiam tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos, o que influenciava o processo de tomada de decisão.

A tomada de decisão com essas características implica que o tomador de decisão conhece todos os resultados das alternativas propostas levando em conta um ambiente de certeza

para a abordagem do problema de decisão. No entanto, atualmente, gestores de grandes empresas e organizações são obrigados a tomar uma decisão diante de uma grande quantidade de informações, sob condições de incerteza e risco.

Ao longo do tempo, o uso de metodologias de teoria de decisão multicritérios teve um crescimento muito significativo em vários campos de ação. Esse método determina que o tomador de decisão terá que fazer a escolha da melhor alternativa.

No entanto, é importante ressaltar que a qualidade dos resultados das alternativas propostas depende diretamente de como os dados são interpretados e inseridos para descrever o problema de decisão, por isso é conveniente conhecer os diferentes ambientes em que um processo de tomada de decisão pode ser desenvolvido.

Os autores Cooper et al. (1997) mencionam que é necessário integrar de maneira harmônica as decisões de vários setores e pessoas, procurando sempre minimizar os conflitos envolvidos nesse processo, e também que impactem em todo o portfólio de serviços.

Assim, Gomes et al. (2004) afirma que com base em técnicas multicritério é possível avaliar as opções baseado na modelagem de interesses dos envolvidos, como por exemplo, os gestores, propondo então uma solução adequada com base em metodologias utilizadas na solução de problemas matemáticos, conforme Brans e Marechal (2005).

De acordo com Gomes e Gomes (2000), a aplicação da tomada de decisão baseada em multicritérios também permite que o problema seja tratado de maneira elementar, facilitando o diálogo entre todas as partes e aumentando a confiabilidade na decisão, o que permite que a decisão seja tomada de forma sensata por todas as partes, com base em argumentos e fatos.

Esses critérios podem ser divididos por indicadores táticos e operacionais ou estratégicos, segundo Rabechini Jr. et al. (2005), sendo que os estratégicos em geral são voltados a área de gestão ou administrativa, e são apresentados no Quadro 4, enquanto os táticos e operacionais são voltados ao chão de fábrica e os profissionais que costumam executar as ações conforme definido pela alta gestão, esses indicadores são apresentados no Quadro 5.

Quadro 4 - Indicadores estratégicos

INDICADORES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO
1. Gerador de Receita	Este indicador visa medir os impactos do serviço na receita da empresa.
2. Gerador de Lucratividade	Este indicador visa medir os impactos do serviço na lucratividade da empresa.
3. Melhoria na Relação com o Cliente	Este indicador visa mostrar se o serviço tem potencial para estabelecer uma proximidade positiva com o cliente.
4. Vitalidade	Este indicador visa mostrar o quanto o serviço pode comprometer o sistema (disponibilidade, confiabilidade, manutenibilidade e segurança).
5. Número de Clientes	Este indicador visa medir se o serviço envolve um número significativo de clientes.
6. Imagem da Empresa	Este indicador reflete se o serviço irá melhorar a imagem da empresa.
7. Porte do Cliente	Identifica se o serviço gera impacto positivo em clientes de grande porte.
8. Oportunidades / Ameaças	Este indicador pretende mostrar se o serviço é gerador de oportunidades.
9. Grau de Aderência Estratégica	Este indicador visa mostrar se o serviço tem aderência com as estratégias da empresa.

Fonte: Rabechini Jr. et al.(2005).

Quadro 5 - Indicadores táticos e operacionais.

INDICADORES TÁTICOS/ OPERACIONAIS	DESCRIÇÃO
1. Complexidade	Este indicador visa mostrar o nível de complexidade do serviço.
2. Riscos	Este indicador visa mostrar se o serviço está sob riscos que podem comprometer seus resultados.
3. Urgência	Este indicador visa mostrar o nível de urgência do serviço.
4. Resultado de Curto Prazo	Este indicador visa mostrar se os resultados do serviço têm possibilidades de serem vislumbrados no curto prazo.
5. Alocação de Recursos	Este indicador busca identificar a possível necessidade de maior alocação de recursos ao serviço

Fonte: Rabechini Jr. et al. (2005).

Gomes et al. (2004) ainda menciona algumas vantagens que podem ser adquiridas utilizando essa metodologia, como por exemplo: transparência na tomada de decisão, orientação na escolha dos serviços a serem continuados com base em resultados previstos e controle do risco e conhecimento dos presentes na complexidade do sistema.

E uma diferença entre esses métodos e os demais é que a tomada de decisão é feita através de uma variedade de características e critérios de cada serviço, e podem ser aplicados nas mais diversas áreas, segundo Saaty (1991), de maneira que a melhor opção seja a escolhida.

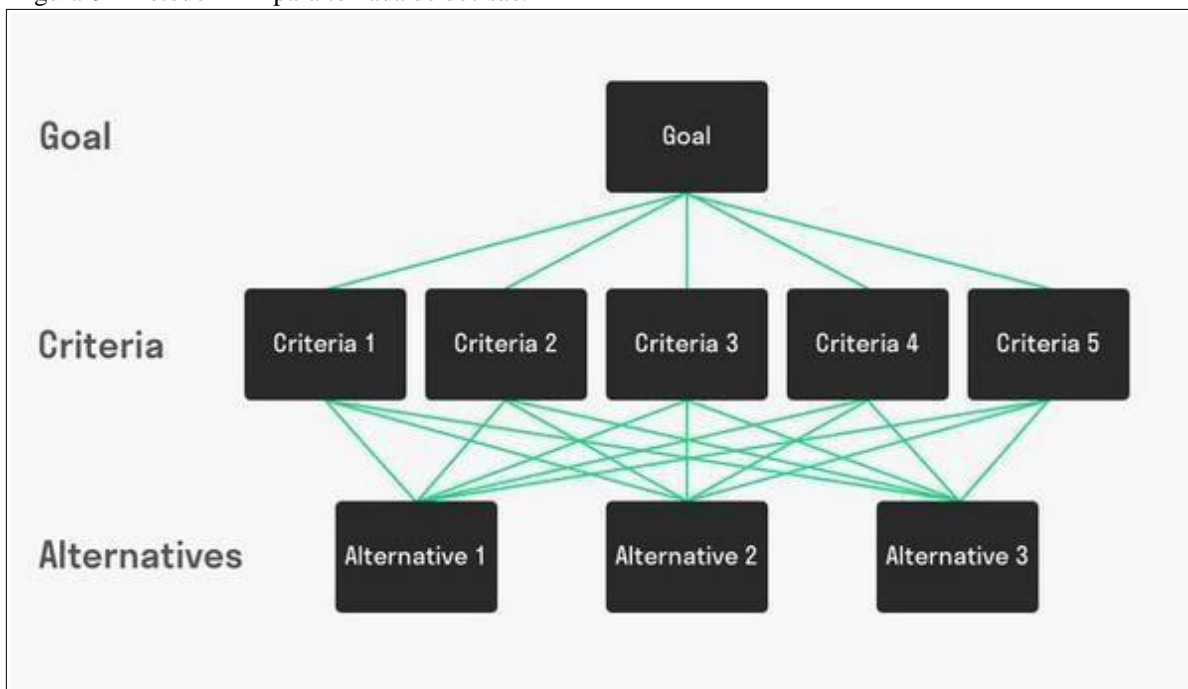
2.5 Tomada de Decisão Multicritério com o *Analytic Hierachy Process* (AHP)

O método AHP foi desenvolvido pelo matemático Thomas L. Saaty nos anos 70, e lida com aspectos qualitativos e quantitativos existentes e problemas de decisão, e de acordo com Kang et al. (2010) é muito utilizado em diversas áreas como: ciências sociais, economia, tomada de decisão, entre outros.

Perrin (2008) ainda menciona que o método possui o diferencial de trabalhar com a tomada de decisão em cenários complexos, onde nem todos os tomadores de decisão possuem a mesma opinião, fornecendo assim maior transparência nas decisões e as mesmas serem baseadas em evidências e fatos.

O método de Saaty (1991) é baseado em 3 etapas básicas, conforme demonstrado na Figura 8 e explicados em seguida.

Figura 8 - Método AHP para tomada de decisão.



Fonte: Mulder (2017).

1. Estruturação do problema em níveis hierárquicos, assim o primeiro nível é o objetivo geral do problema, o segundo representa os critérios de decisão, e o terceiro alternativas possíveis. Ainda é possível a visualização que cada alternativa tem com os critérios de forma visual.

2. Definição de prioridades com base na comparação dos pares e critérios. Dentro dessa etapa deve ser considerado o julgamento binário a cada elemento vinculado ao nível superior, e a construção das matrizes de julgamento, conforme escala de Saaty apresentado no Quadro 6, e normalização das matrizes obtidas através da soma dos valores de cada coluna das matrizes de julgamento e o resultado dividido por cada valor das matrizes somadas com os elementos de sua respectiva coluna. Com esses valores será feito o cálculo das prioridades médias locais que são as médias das linhas dos quadrados normalizados, sendo o resultado um vetor que contém a média das preferências de cada critério, por fim, para se obter o resultado final pode-se multiplicar a matriz obtida na etapa anterior pelo vetor obtido. Uma alternativa a execução desses cálculos é o uso de softwares como o Super Decisions¹ ou a Expert Choice 11².
3. Finalmente é feito o cálculo da “razão de consistência” para análise dos resultados obtidos, com base no cálculo $RC = (\Lambda_{\text{máx}} - n)/(n-1)/IR$ onde RC é a consistência de julgamentos, o IC o índice de consistência e IR o índice de consistência randômico obtidos com base em uma matriz com elementos não negativos e gerada randomicamente.

Quadro 6 - Escala de Saaty.

1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra, sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Saaty(1991).

Gomes (2004) então menciona que os princípios fundamentais desse método são: alternativas finitas que podem ser comparadas com um conjunto finito de propriedades,

¹ <http://www.superdecisions.com/>

² <https://www.expertchoice.com/2021>

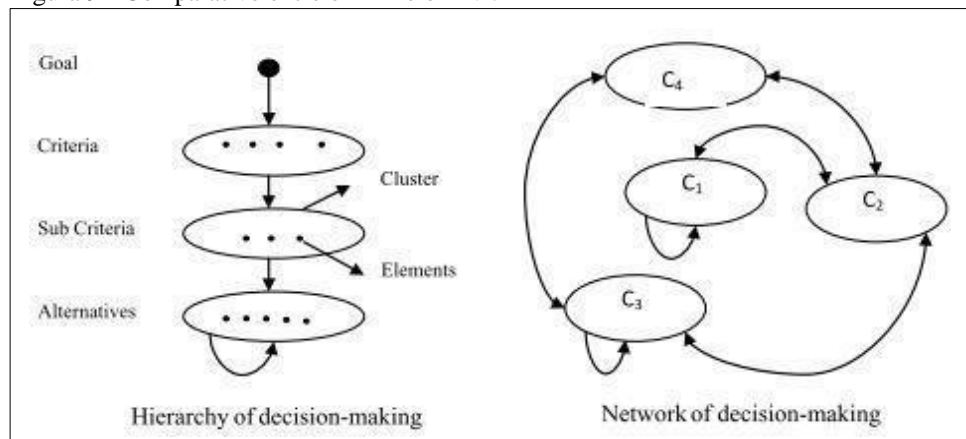
correlação binária entre os elementos, escala de preferência de um elemento frente aos outros e escala hierárquica de elementos.

2.6 Tomada de Decisão Multicritério com o *Analytic Network Process* (ANP)

Também desenvolvido por Thomas L. Saaty, o método *Analytic Network Process* (ANP) é considerado como uma generalização do AHP, que utiliza uma estrutura de rede ao invés da hierárquica, conforme Silva et al. (2010) e conforme Figura 9. Dessa maneira não existem os níveis como no AHP, fazendo com que a rede se expanda em todas as direções.

Utiliza uma estrutura de rede ao invés da hierárquica, conforme Silva et al. (2010) e conforme Figura 9. Dessa maneira não existem os níveis como no AHP, fazendo com que a rede se expanda em todas as direções.

Figura 9 - Comparativo entre o AHP e o ANP.



Fonte: Silva et al. (2010).

De acordo com Kahraman (2008), o ANP é um método parecido com o AHP, com a vantagem de considerar dependência entre os critérios e atribuir pesos diferentes para cada um deles, conforme cada alternativa.

Ele permite então a decomposição de um problema decisório em uma estrutura de rede, com relações de dependência e *feedback* entre seus elementos, de acordo com Saaty (2004), permitindo assim uma visualização realista do problema. Seus passos de aplicação são os seguintes, de acordo com Silva et al. (2010):

Etapa 1: Formulação do problema de decisão

- Passo 1 – Deve-se definir a estrutura do problema;
- Passo 2 – Deve-se fazer a construção da rede.

Etapa 2: Julgamentos

- Passo 1 – Deve-se construir as matrizes que terão alcance global e local;
- Passo 2 – Deve-se fazer as devidas comparações par a par envolvendo todos os elementos e agrupamentos (clusters);
- Passo 3 – Deve-se verificar a consistência dos julgamentos realizados;
- Passo 4 – Deve-se obter os autovetores que tratam das prioridades e matriz de peso dos agrupamentos.

Etapa 3: Desenvolvimento algébrico

- Passo 1 – Deve-se construir uma super matriz sem pesos;
- Passo 2 – Deve-se obter a super matriz ponderada;
- Passo 3 – Deve-se verificar a estocasticidade da Supermatriz Ponderada;
- Passo 4 – Deve-se obter a Matriz Limite;
- Passo 5 – E por fim, obtêm-se o resultado final.

A possibilidade de uso desse método demonstra a possibilidade da empresa adaptar sua tomada de decisão conforme a complexidade do problema que está tratando e das expectativas que tem quanto a sua solução, segundo Saaty (2005).

A metodologia da ANP oferece uma vantagem sobre as limitações da metodologia AHP em que é vista abaixo (Gomes, 2021):

- Sua estrutura melhora a compreensão da gestão e da transparência da técnica.
- Critérios qualitativos e quantitativos podem ser introduzidos no problema da decisão.
- Pode ser valioso em ajudar vários stakeholders a alcançar uma solução comum devido à sua estrutura e se implementada corretamente, pode ser usada como uma ferramenta para consenso na tomada de decisão.

2.7 Tratamento de Incerteza e Risco no Gerenciamento de Serviços

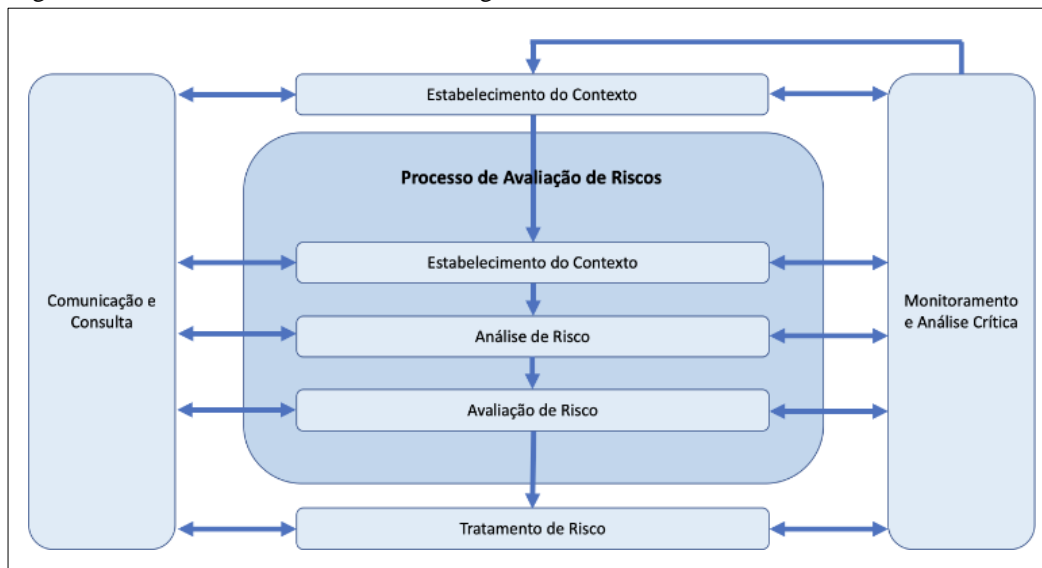
De acordo com a ABNT NBR ISO 31000:2018, o risco é definido como um efeito de incerteza nos objetivos a curto, médio ou longo prazo, ou seja, algo que pode acontecer diferente do esperado, e a probabilidade que isso tem de ocorrer, e como pode ser mitigado.

Conforme Assessoria Especial de Controles Interno (2017), as empresas em seu dia a dia estão expostas a uma grande quantidade de riscos, seja de ordem econômica, política, operacional, legal, tecnológicas ou mesmo ligadas a área de saúde como recentemente aconteceu com a pandemia causada pelo coronavírus.

Pode-se dizer então que a gestão de riscos consiste em um conjunto de atividades que são criadas para tentar controlar os riscos envolvidos e relacionados à determinada ação, e seu principal objetivo é assegurar que os objetivos institucionais sejam alcançados, para isso é necessário que os riscos sejam identificados previamente conforme seu tipo: ameaças ou oportunidades, de acordo com ABNT (2018).

O processo de avaliação do risco deve ser considerado durante a tomada de decisão, pois influencia na forma como a organização vai se portar frente aos desafios encontrados, e um dos principais modelos que pode ser adotado no processo de avaliação de riscos é o da Norma ISO 31000:2018, apresentado na Figura 10, onde todos os eventos podem acontecer de forma interativa.

Figura 10 - Processo de Gestão de Riscos segundo a Norma ISO31000:2018.



Fonte: Ferreira et al. (2012).

De acordo com a Figura 10, as atividades que devem ser realizadas são as seguintes, de acordo com a ISO 31000:

- Comunicação e consulta: auxiliar a compreensão de todos os fatos envolvidos pelas partes interessadas;
- Estabelecimento do contexto: considerar o contexto do negócio e da organização na avaliação do risco, bem como o serviço ou sistema ao qual se refere;
- Identificação de riscos: identificar, encontrar, reconhecer e descrever o risco que pode impedir que os objetivos sejam alcançados;
- Análise de riscos: compreender como o risco pode acontecer e quais suas características;
- Avaliação dos riscos: comparar os resultados da análise com os critérios de riscos estabelecidos para determinar se é possível fazer alguma ação para reduzir a probabilidade do risco ocorrer, ou seja, ver se ele pode ser mitigado;
- Tratamento de riscos: implementar ações para mitigar os riscos;
- Monitoramento e análise crítica: assegurar que novos riscos não estão aparecendo, e que ele está sendo mitigado da melhor forma possível.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Diversas são as pesquisas da literatura que envolvem a temática governança de TI, gerenciamento de portfólio, seleção multicritérios e aplicação do método AHP e ANP. Na sequência, são apresentados alguns trabalhos considerados mais relevantes para a pesquisa desenvolvida.

3.1 Governança de TI

No trabalho de Brodbeck et al. (2012), os autores procuram identificar se os objetivos estratégicos de uma instituição de ensino superior pública de grande porte estão alinhados com os processos de Governança de TI, para isso, fizeram entrevistas com os gestores baseado no uso do framework Cobit, fazendo a classificação dos itens no Plano de Desenvolvimento Institucional com base em sua ordem de importância, e com os Gestores da área de TI com base na maturidade dos processos.

Ambos os dados das entrevistas foram cruzados, tendo como resultado os principais processos de Governança de TI que deveria ser implementados pela instituição de ensino, e a pesquisa teve como principal contribuição os procedimentos de coleta utilizados para identificação dos processos de governança de TI mais adequados.

Outras pesquisas encontradas com base no uso de modelos para governança de TI são os de Sortica & Graeml (2009), Fusco (2007), Lunardi et al. (2010), entre outros.

3.2 Gerenciamento de Portfólio de Serviços

Os pesquisadores Cabral et al. (2017) realizaram uma pesquisa para gerenciamento de portfólio de serviços para gestão de processos de uma IFES, apontando os benefícios e dificuldades encontrados durante a realização da implantação.

A aplicação do gerenciamento de demandas foi feita pela equipe de Gestão de Processos e Informação da coordenação de Planejamento, Avaliação e Informação da Pró-reitoria de Gestão Institucional da Universidade Federal de Alagoas.

A pesquisa de Rabechini Jr. et al. (2005) apresenta um modelo de gerenciamento de portfólio implementado em uma empresa prestadora de serviços de interconexão eletrônica, com

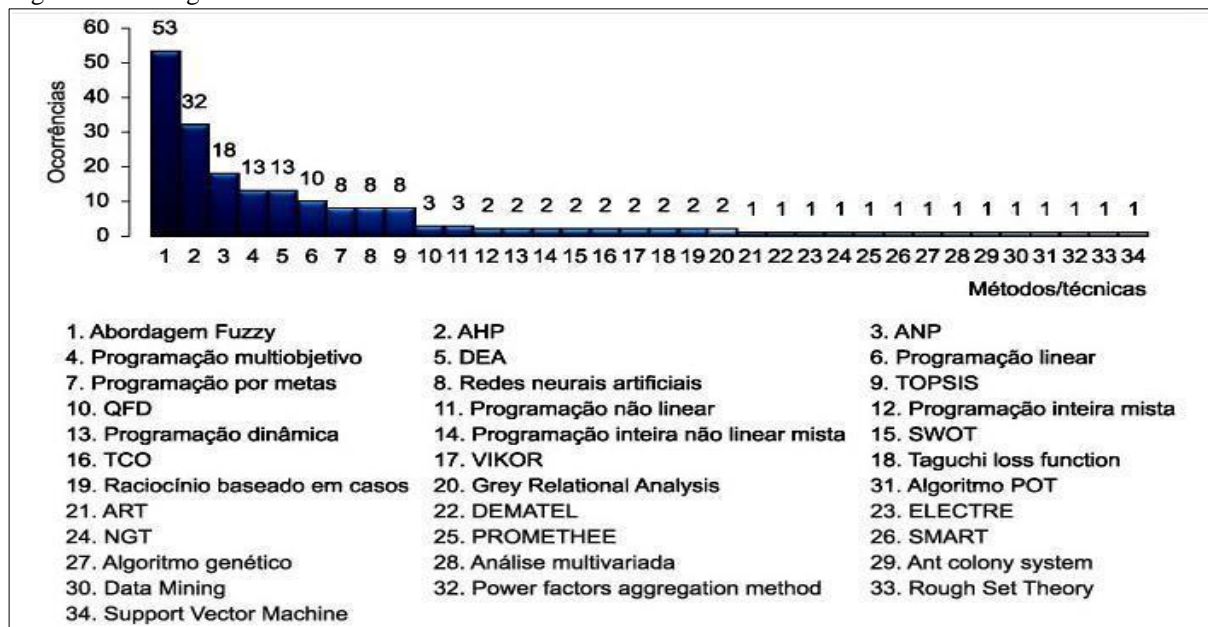
o modelo aplicado em 143 portfólio de serviços, dos quais somente 20 foram selecionados por meio das técnicas de gerenciamento de serviços e critérios de enquadramento selecionados. Alguns dos critérios utilizados foram resultados de curto prazo e capacidade de geração de receita e lucratividade.

3.3 Tomada de Decisão Multicritério AHP

O trabalho de Lima Junior et al. (2013) traz a discussão sobre a escolhas de fornecedores, o que impacta todas as cadeias de suprimento, com base no método multicritério AHP, onde cada um dos requisitos da empresa compradora é convertido em critérios que serão usados como base para as alternativas de fornecimento, como resultados eles tem que alguns métodos são capazes de lidar com informações não totalmente exatas.

Adicionalmente, o artigo analisa 120 artigos sobre o assunto de tomada de decisão multicritério, fazendo uma comparação da ocorrência dos métodos e técnicas mais utilizados, conforme Figura 10, estando AHP e ANP em segundo e terceiro lugar, respectivamente.

Figura 11 - Listagem de todos os métodos identificados e as ocorrências de uso entre os 120 estudos analisados.



Fonte: Lima Junior et al. (2013).

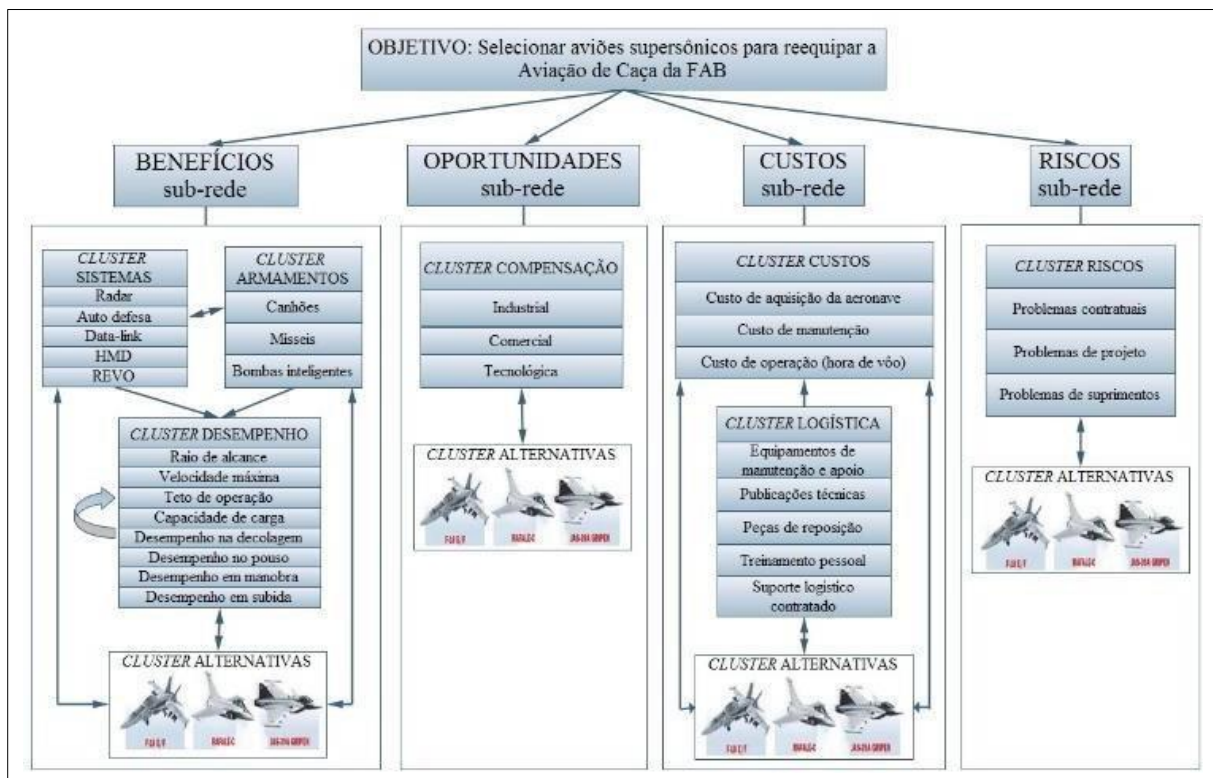
Os autores Gonçalves et al. (2021) também fazem uma abordagem voltada ao estado da arte, demonstrando em quais países e periódicos podem ser encontrados o maior número de pesquisas, e mencionando algumas no final do artigo, com base nisso pode-se ver o impacto e importância que o tema ainda causa na comunidade acadêmica.

3.4 Tomada de Decisão Multicritério ANP

Na aplicação de Silva et al. (2010), os autores aplicam o método ANP com uma abordagem baseada em BOCR (benefícios, oportunidades, custos e riscos) em uma base de dados fictícia, que seria utilizada para compra de novos caças para a FAB, e seu modelo é apresentado na Figura 11, nesse caso, os agrupamentos e elementos são definidos dentro dos méritos BOCR e com isso é definido as relações de dependência entre eles.

Nesse trabalho o ANP é utilizado em conjunto com o BOCR para construção dos resultados, onde obteve-se resultados satisfatórios, apesar dos dados não reais, e com isso verifica-se que o método é promissor, conforme os autores.

Figura 12 - Exemplo de modelagem ANP com BOCR.



Fonte: Silva et al. (2010).

O trabalho de Camp e Hernandez (2021) combina as metodologias AHP e ANP com o método de otimização PSO, fazendo a modelagem de alternativas com balanceamento de pesos com critérios relativos aplicado a manutenção industrial.

Como critérios são considerados o risco, confiabilidade, custo e disponibilidade. Como resultados eles tem que o método combinado é uma boa ferramenta na validação dos resultados e facilidade de aplicação.

No Quadro 7 resumem-se as principais pesquisas encontradas sobre alguns dos tópicos que compõe o presente trabalho, e que pareceram relevantes a elaboração e leitura.

Quadro 7 - Resumo das pesquisas realizadas.

Pesquisador(es)	Área de Atuação	Ano
Gonçalves et al. (2021)	AHP/estado da arte	2021
Camp e Hernandez (2021)	ANP e AHP	2021
Cabral et al.(2017)	Gerenciamento de portfólio de serviços	2017
Brodbeck et al. (2012)	Governança de TI	2012
Lima Junior et al. (2013)	AHP/estado da arte	2013
Lunardi et al.(2010)	Governança de TI	2010
Silva et al. (2010)	ANP	2010
Sortica & Graeml (2009)	Governança de TI	2009
Fusco (2007)	Governança de TI	2007
Rabechini Jr. et al.(2005)	Gerenciamento de portfólio de serviços	2005

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os detalhes relacionados ao tipo de pesquisa realizada, sua classificação, estruturação e bem como as ferramentas que foram utilizadas na avaliação do modelo proposto.

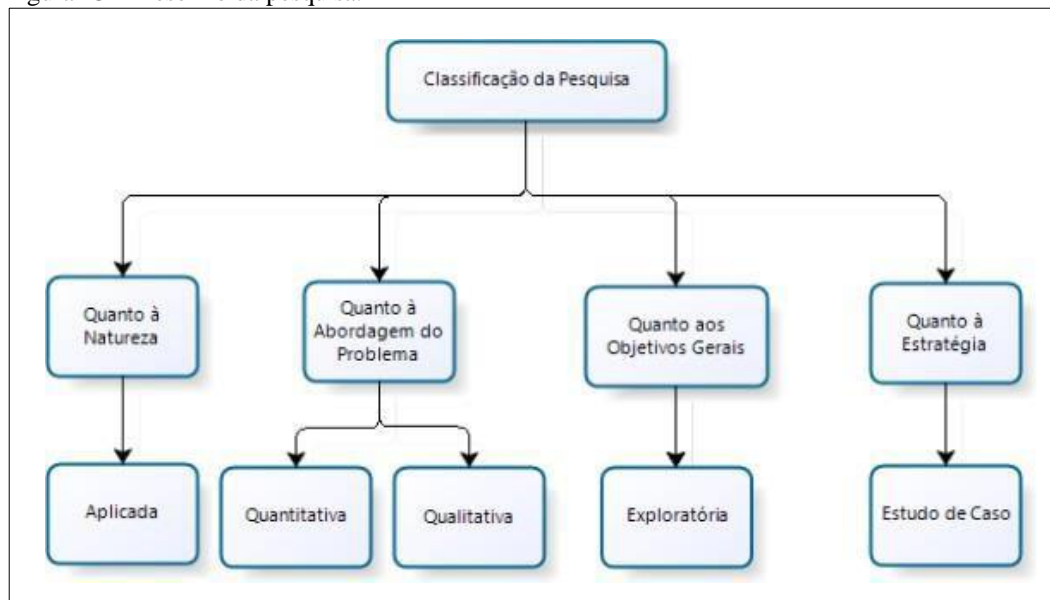
4.1 Classificação da Pesquisa

A metodologia adotada na presente pesquisa pode ser vista na Figura 12, tendo seguido os preceitos propostos por Prodanov e Freitas (2013).

A pesquisa aplicada teve como objetivo gerar conhecimento a respeito de produtos e ou processos, no caso, tendo uma aplicação imediata e direcionada a solução de problemas específicos.

Dessa forma, ela prevê a identificação de um plano de ação que irá permitir a aplicação em uma empresa com problemas para seleção dos serviços de TI desenvolvidos, com base no estudo dos critérios mais utilizados, envolvendo o valor, risco, impacto do negócio, entre outros, através do auxílio do software Saaty³.

Figura 13 – Desenho da pesquisa.



Fonte: Adaptado de Prodanov e Freitas (2013).

³ <http://www.superdecisions.com/>

Assim, a abordagem do problema foi quantitativa e qualitativa, onde a pesquisa quantitativa se concentra nos dados brutos e na quantificação de opiniões, ou seja, quais os critérios mais relevantes que serão escolhidos para aplicação do modelo proposto.

Enquanto isso a pesquisa qualitativa foi baseada na interpretação dos fenômenos a partir dos dados coletados no ambiente. O objetivo de trabalhar com as duas análises deu uma maior profundidade na abordagem do tema e do diagnóstico, proporcionando um resultado mais robusto.

A análise exploratória dos objetivos gerais envolve o levantamento bibliográfico em artigos e livros relevantes da área, e através de uma abordagem exploratória é feita a avaliação dos critérios mais utilizados pelos gestores de serviços, de forma a montar o portfólio e alimentar essas informações dentro do software Saaty.

Por fim, a aplicação dos critérios e seleção do portfólio de serviços foi realizada a partir dos dados de uma organização do mundo real, sendo este estudo caracterizado como um estudo de caso, onde decisões são esclarecidas, seus motivos, implementações e resultados, de acordo com Yin (2015). Por questões de sigilo do negócio, a empresa será referenciada como empresa *Alpha*.

Outros critérios relevantes para a pesquisa são:

- Local do estudo: Empresa *Alpha*;
- Objeto de estudo: seleção de portfólio de serviços com base na análise multicritérios ANP;
- Critérios para montagem da matriz: Localização; Infra-estrutura; Melhoras os Processos Internos; Quantidade de dispositivos; Comprometimento com a equipe; Formação Técnica; Logística; Custo;
- Instrumento de coleta: entrevistas, observação direta, aplicação de formulários e pesquisa documental

4.2 Critérios da Pesquisa Bibliográfica

Para elaboração da pesquisa bibliográfica consideramos como principais fontes a base de dados da Scielo, IEEE e Capes, utilizando como filtros as seguintes palavras-chave: “governança de TI”, “seleção de portfólio”, “tomada de decisão”, “multicritério ANP” e “multicritério AHP”.

Para cada combinação de base de dados e filtro encontrou-se a quantidade de resultados conforme demonstrado na Tabela 1, 2, 3, 4 e 5, onde apresenta-se a quantidade geral de pesquisas e a quantidade nos últimos 10 e 5 anos.

Tabela 1 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “governança de TI”.

Fonte	Quantidade Total	Últimos 10 anos	Últimos 5 anos
Scielo	1.540	1.223	744
IEEE	1	1	1
Capes	2.058	1.726	976

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Tabela 2 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “seleção de portfólio”.

Fonte	Quantidade Total	Últimos 10 anos	Últimos 5 anos
Scielo	55	41	19
IEEE	0	0	0
Capes	1.851	1.596	880

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Tabela 3 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “tomada de decisão”.

Fonte	Quantidade Total	Últimos 10 anos	Últimos 5 anos
Scielo	2.323	1.618	938
IEEE	2	1	0
Capes	39.436	30.984	17.890

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Tabela 4 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “multicritério ANP”.

Fonte	Quantidade Total	Últimos 10 anos	Últimos 5 anos
Scielo	1	0	0
IEEE	0	0	0
Capes	162	144	98

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Tabela 5 - Quantidade de pesquisas encontradas com base no termo “multicritério AHP”.

Fonte	Quantidade Total	Últimos 10 anos	Últimos 5 anos
Scielo	81	60	29
IEEE	0	0	0
Capes	881	755	467

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Procurou-se selecionar 4 trabalhos de cada fonte e de cada palavra-chave, considerando-se a escolha de um trabalho realizado nos últimos 5 anos, quando disponível, totalizando-se 31 trabalhos para leitura prévia, onde foi feito um novo filtro considerando-se o resumo das pesquisas, restando por fim 10 trabalhos para serem lidos e resumidos no capítulo 3.

Dessa forma, as pesquisas foram buscadas dentro das fontes mencionadas, de acordo com as palavras-chave propostas, dando-se preferência ao idioma português, e como critério de filtragem, consideramos a relevância para o trabalho e quão parecida a pesquisa encontrada era com a proposta atual.

Também priorizando os trabalhos mais recentes públicos nos últimos 5 anos, porém esse não foi um critério excludente, apenas de indicação.

4.3 Procedimento de Realização da Pesquisa

Inicialmente, para desenvolvimento da pesquisa foi executado o seguinte procedimento:

1. Elicitar serviços candidatos ao portfólio;
2. Estimar valores para os critérios de tomada de decisão com base no método ANP;
3. Utilizar o ANP para estimativa da gestão portfólio;
4. Comunicar os resultados entre os gestores de serviço;
5. Formatar o portfólio de Gestão de Serviços de TI;
6. E por fim, validar a pesquisa.

5 ESTUDO DE CASO, ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Apresentação da empresa

A empresa que colaborou na avaliação do modelo proposto, durante o estudo de caso, consiste em uma organização de médio/pequeno porte, que atua no setor de telecomunicações no estado do Ceará. Por questões relacionadas ao sigilo de negócios, o nome real da empresa não poderá ser citado nesta dissertação, sendo a mesma referenciada como empresa *Alpha*.

A Alpha é conhecida por possuir uma equipe diversificada e talentosa que demonstra imensa dedicação no enfrentamento de desafios complexos por meio de abordagens inovadoras e eficientes. Trabalha com serviços de hospedagem, Software as a Service, Infraestrutura como Serviços, entre outros. Entre os principais problemas elencados pela empresa durante o estudo realizado, a empresa solicitou que fosse avaliado o problema relacionado à segurança da informação dos serviços ofertados em seu portfólio.

Na empresa Alpha, valoriza-se o aprendizado contínuo como uma forma de estimular os funcionários a adquirir novas habilidades e expandir seus conhecimentos. Além disso, há um forte senso de colaboração entre pessoas de diferentes origens para promover ideias inovadoras.

No entanto, foi enfrentado recentemente desafios importantes: houve uma violação cibernética que expôs dados altamente críticos da companhia. Isso evidencia a urgência em fortalecer as medidas de segurança cibernética porque isso não apenas comprometeu informações importantes, mas também afetou seriamente a confiança dos clientes na marca corporativa.

Alpha ressaltou a relevância de adotar uma abordagem organizada e fundamentada em informações para reforçar sua segurança contra ameaças cibernéticas. A empresa possui habilidades na condução de investigações com o propósito de examinar várias alternativas disponíveis e escolher aquela mais adequada às suas necessidades particulares.

O objetivo do modelo proposto na presente pesquisa foi dar suporte a gestão do portfólio de serviços de TI, com base em dados que pudessem orientar sua escolha de uma solução para ataques cibernéticos e outros problemas relacionados.

Através das investigações da investigação e das avaliações de especialistas, a Alpha selecionou uma decisão informada, para dar suporte ao seu problema atual de segurança cibernética (no seu portfólio atual de serviços), visando uma posição para o sucesso futuro.

A organização está empenhada em resolver este incidente e tomar medidas possíveis para garantir que a divulgação de dados semelhantes não ocorra novamente no futuro.

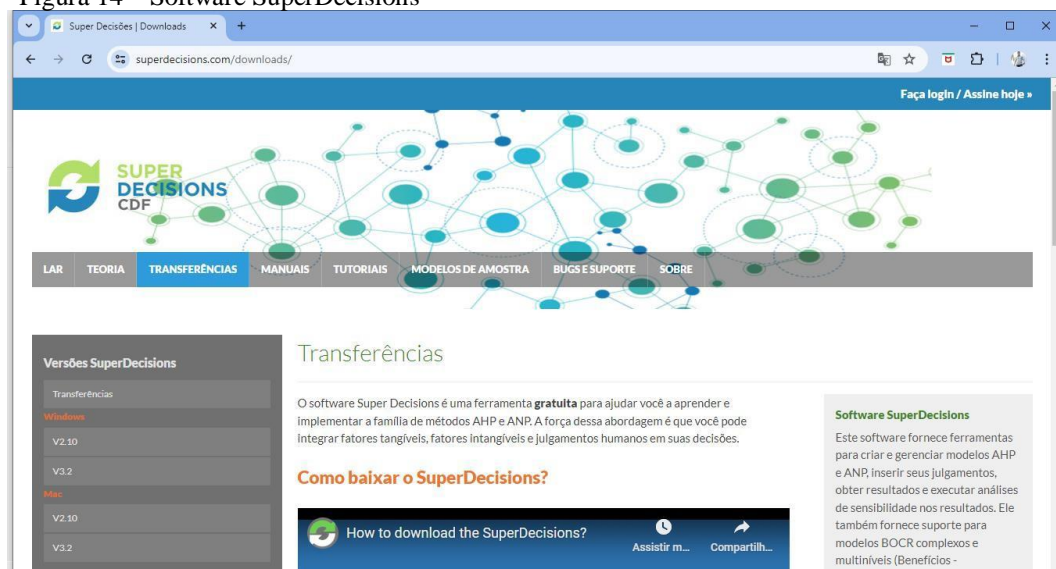
Garantir a segurança das informações e dos serviços ofertados em seu portfólio é uma atividade muito importante para a empresa Alpha, que busca focar em seus processos de gestão, em medidas de proteção essenciais para garantir sua defesa digital diariamente. A empresa se compromete a explorar todas as oportunidades possíveis por meio da segurança, não apenas dos dados pessoais próprios, como também pela confiança depositada pelos clientes.

5.2 Coleta de Dados

A forma atual de priorização leva em consideração o nível de negociação dos seus diretores, sem um processo estruturado de gerenciamento de portfólio de serviços, que considere uma decisão para gestão de segurança, bem como da escolha de critérios adequados, o que pode comprometer o resultado da entrega dos serviços ofertados pelo provedor.

O modelo foi implementado e os dados alimentados, com o uso *software* SuperDecisions v3.2 (Figura 14) que pode ser baixado no site <https://www.superdecisions.com>, disponível na versão Windows e Linux .

Figura 14 – Software SuperDecisions

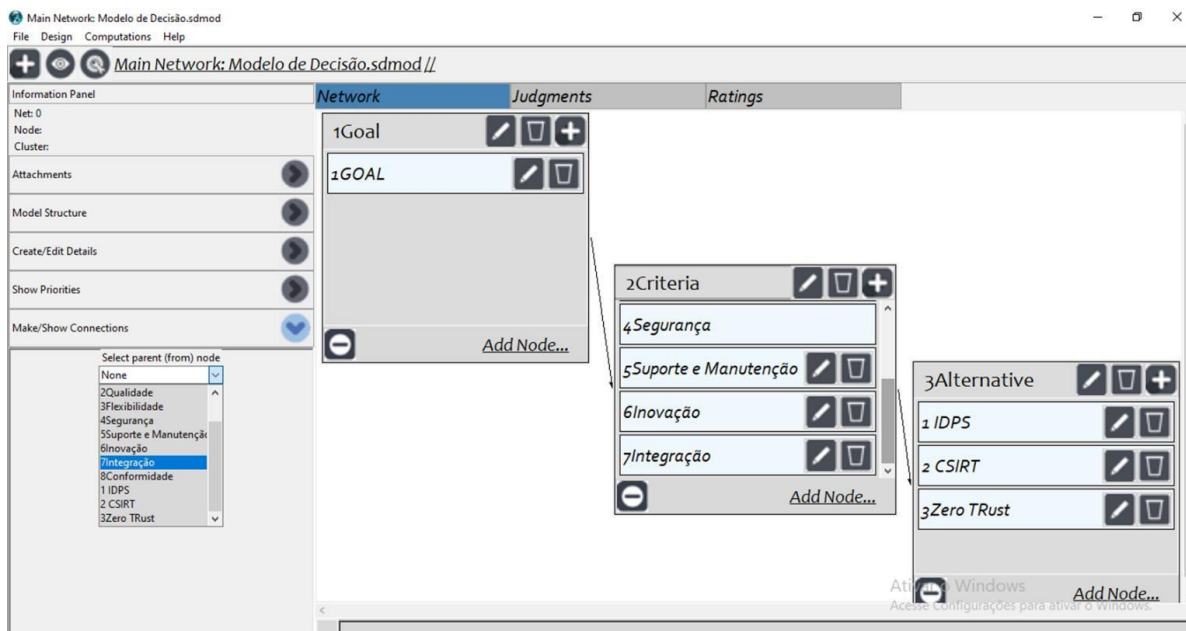


Fonte: Elaborada pelo autor

O mesmo pode ser usado para tomada de decisão com dependência e retorno, implementando o método AHP e o método ANP que utiliza o mesmo processo de priorização

baseado na comparação par dois a dois. A ferramenta SuperDecisions v3.2 permite a criação de clusters e nodes, realizando as devidas ligações, visando garantir comparações precisas entre os níveis estabelecidos conforme pode ser observado na figura 16.

Figura 15 – Modelo de Decisão comparação paritária



Fonte: Elaborada pelo autor

5.2.1 Modelagem da decisão

A primeira tarefa do ANP está na determinação dos critérios que serão escolhidos. Para o estudo de caso da presente pesquisa foram selecionados alguns critérios, com o objetivo de verificar qual o melhor serviço ofertado. Sendo eles:

- Critério 1 (C1): Custo
- Critério 2 (C2): Qualidade
- Critério 3 (C3): Flexibilidade
- Critério 4 (C4): Segurança
- Critério 5 (C5): Suporte e Manutenção
- Critério 6 (C6): Inovação
- Critério 7 (C7): Integração
- Critério 8 (C8): Conformidade

Posteriormente foram selecionadas três alternativas para a decisão, as quais são detalhadas na sequência:

1. **Alternativa 1 (A1)** - Implementação de um sistema de detecção e prevenção de intrusões (IDPS).
2. **Alternativa 2 (A2)** – Contratação de equipe de resposta a acidentes de segurança (CSIRT).
3. **Alternativa 3 (A3)** - Adoção de estratégia “Zero Trust”.

O modelo ANP proposto foi utilizado para determinar a melhor solução para o problema do provedor Alpha. Para isso, os funcionários especialistas da empresa responderam a um questionário baseado na escala Saaty, visando a obtenção das variáveis de entrada.

As respostas coletadas desses questionários foram utilizadas para calcular o efeito das alternativas e critérios em consideração na execução do modelo.

5.2.2 Validação dos resultados

A segunda fase da coleta de dados envolveu a validação de aparência, por meio de um questionário aplicado a especialistas em TI, usando uma escala de Likert. O uso dessa escala garantiu resultados confiáveis. As respostas variaram de 1 ("discordo totalmente") a 5 ("concordo totalmente"), em uma Escala de Likert aplicada para verificar o feedback.

Esse refinamento melhorou ainda mais os resultados finais produzidos, pois a contribuição dos especialistas teve peso significativo, devido à sua experiência e alto nível de conhecimento técnico neste campo, garantindo assim resultados mais confiáveis.

5.3 Detalhamento das Alternativas de Serviços (Decisão)

5.3.1 Implementação de um sistema de detecção e prevenção de intrusões (IDPS)

Conforme aborda Lima (2022), o investimento em novas tecnologias para reduzir riscos dentro de redes de dados e sistemas de informações é uma necessidade para a sociedade moderna. A partir disso, o monitoramento e identificação de intrusões, também conhecido pela

sigla IDPS, é uma forma de conseguir realizar avaliações de segurança de forma assertiva dentro dessas infraestruturas.

Além disso, deve-se destacar, que existem várias metodologias para conseguir implementar esses sistemas, como é o caso da detecção realizada por anomalias, assinaturas, presença de especificações, e também a metodologia híbrida. A detecção por anomalias, no que lhe concerne, está vinculada com a análise de eventos que não são comuns ao sistema apresentado dentro dessas redes de informações.

Com isso, a presença de usuários nessas conexões, assim como componentes associados a aplicativos e também servidores, devem ser avaliados nesse tipo de IDPS (Bachinski *et al.*, 2020). Na percepção de Lima (2022), o método de identificação por anomalias possui vantagens importantes, como é o caso da identificação de ameaças que não são conhecidas pelo sistema.

Contudo, a literatura estudada também identifica aspectos negativos associados com esse método, como a quantidade de alarmes que são disparados, mesmo em situações que não são consideradas de riscos, apenas por não possuírem padrões convencionais.

Essa análise e discriminação realizada pelos gestores, acaba tornando o sistema moroso e pouco produtivo em determinados casos. Outra categoria importante de IDPS, é a identificação de riscos por assinatura, sendo que esse método, possui como finalidade a realização de análises comparativas de dados, por meio de várias assinaturas que estão presentes no sistema e redes (Araújo *et al.*, 2018).

Por esse viés, o método de identificação por assinatura, é necessário para a identificação de intrusões conhecidas, ao contrário do sistema de anomalias, que é voltado para a análise de ameaças não reconhecidas (Lima, 2024).

Na percepção de Gouveia (2016), um método muito utilizado na atualidade, é a identificação por especificações, também funcionando pela percepção de comportamentos anormais dentro dessa rede. Isto posto, é um método de detecção de intrusão muito parecido com o de anomalias, logo, utilizado para a gestão de riscos em ameaças desconhecidas.

Além disso, autores como Lima (2022), também destacam as metodologias híbridas para a detecção de intrusão, que nada mais é do que uma mescla dos métodos anteriormente citados. Como aspecto positivo, deve-se lembrar que eles podem ser aplicados para vários tipos de ameaças, o que torna o seu espectro de aplicação mais amplo e eficiente.

5.3.2 Contratação de equipe de resposta a acidentes de segurança (CSIRT)

Segundo Alves (2020), com a instabilidade da Globalização e robustez dos sistemas de informação, os ataques cibernéticos vêm se mostrando constantes. Portanto, devido a necessidade de ambientes mais seguros, principalmente para manter o sigilo de dados pessoais e vazamento de informações, a utilização de estatísticas é uma possibilidade.

Com isso, recorrer a grupos que realizam respostas a incidentes ou CSIRT, é uma forma de mitigar riscos. No Brasil, existem mais de 30 dessas equipes, que utilizam o seu conhecimento técnico para identificar e analisar riscos, aumentando a segurança desses sistemas de informações (Alves, 2020).

Ademais, para Tanczer, Brass e Carr (2018), é evidente o aumento de recursos direcionados pela União para o aumento da segurança digital, algo que está ocorrendo em nível global, contudo, nem sempre esses recursos são suficientes, diante das mudanças e inovações desses sistemas.

Por essa análise, os autores destacam a relevância dessas comunidades, para que de forma colaborativa, a estrutura funcional da internet e redes correlatas, possa se manter íntegra. A presença dessas equipes, está dentro do mundo digital desde os primeiros anos da criação de internet.

Dessarte, sua presença é essencial para manter a segurança dos dados trabalhados, com a presença de estatística, percepção de padrões e outras metodologias que são aplicadas para facilitar o processo decisório de segurança de dados (Tanczer; Brass; Carr, 2018).

5.3.3 Adoção de estratégia “Zero Trust”

Atualmente, a estrutura de rede e dados trabalhados dentro de organizações, tornou se altamente complexa, principalmente, com o aparecimento de ferramentas que facilitam trabalhar com maiores volumes de dados, além de facilitar o seu armazenamento. Por essa análise, somente uma empresa, consegue aderir diversas redes internas, infraestruturas robustas, sistemas de Cloud Computing, dentre outros (Stafford, 2020).

Portanto, essas mudanças, trouxeram novas formas de trabalhar a segurança dentro dessas empresas, principalmente, porque métodos convencionais, como a segurança de rede

embasada em perímetros, não possui a mesma eficiência para sistemas inovadores e complexos, como os utilizados nas organizações modernas (Campbell, 2020).

Segundo Stafford (2020), diante dessa nova dinâmica de mercado, novos métodos de segurança de redes estão sendo aplicados, como é o caso da estratégia “Zero Trust”. A aplicação dessa ferramenta, possui como alicerce, o aumento da segurança de dados dentro dessas organizações, assim como a proteção dos seus serviços e sistemas de armazenamento. Não obstante, o autor destaca que a aplicação da estratégia é ampla e diversa, podendo ser adaptada para diversos setores.

Com isso, existe a possibilidade de expansão para novos serviços ou produtos que a empresa possui. Essa ferramenta, torna-se importante para o aumento da segurança desses sistemas de informação, trazendo uma maior confiabilidade para essas redes e seus usuários finais.

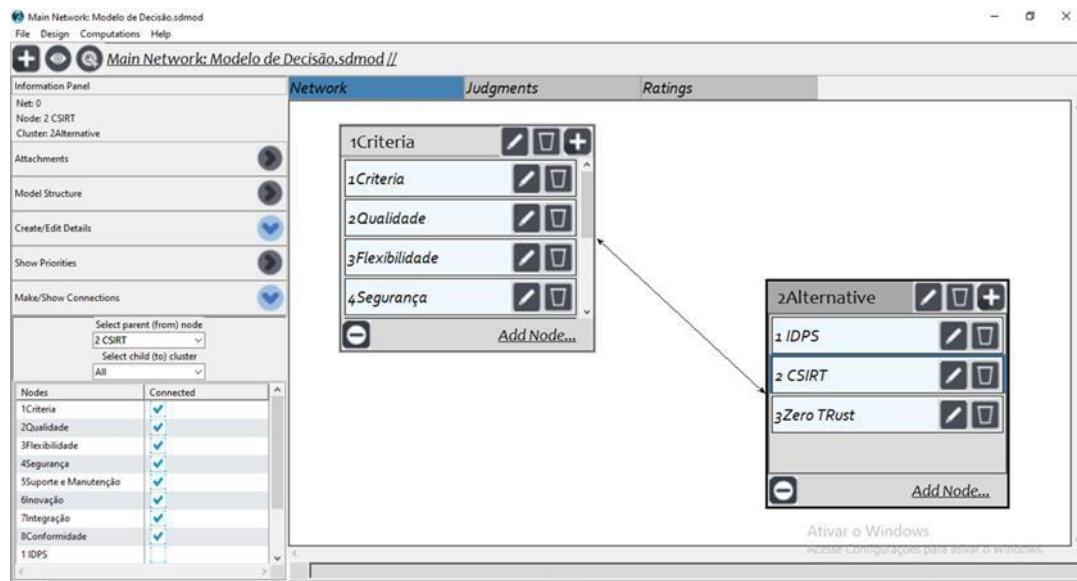
Outrossim, a premissa do “Zero Trust”, é compreender que qualquer sistema de informação pode ser violado, por isso, a presença de um invasor sempre deve ser considerada. As mudanças no mercado da segurança da informação, tornam essa aplicação medular, principalmente, para que essas organizações jamais considerem uma segurança implícita em seus sistemas e dados armazenados.

Por esse viés, a estratégia minimiza a possibilidade de invasões em seus sistemas e também assegura que as funções comerciais dessas empresas sejam íntegras, algo necessário para um mercado altamente complexo e invasores com maior poder computacional e conhecimento técnico (He et al., 2022).

5.4 Modelo ANP Proposto

A primeira tarefa foi modelar o problema proposto na ferramenta Super Decision, definindo os seus critérios e alternativas, conforme apresentado na figura 16.

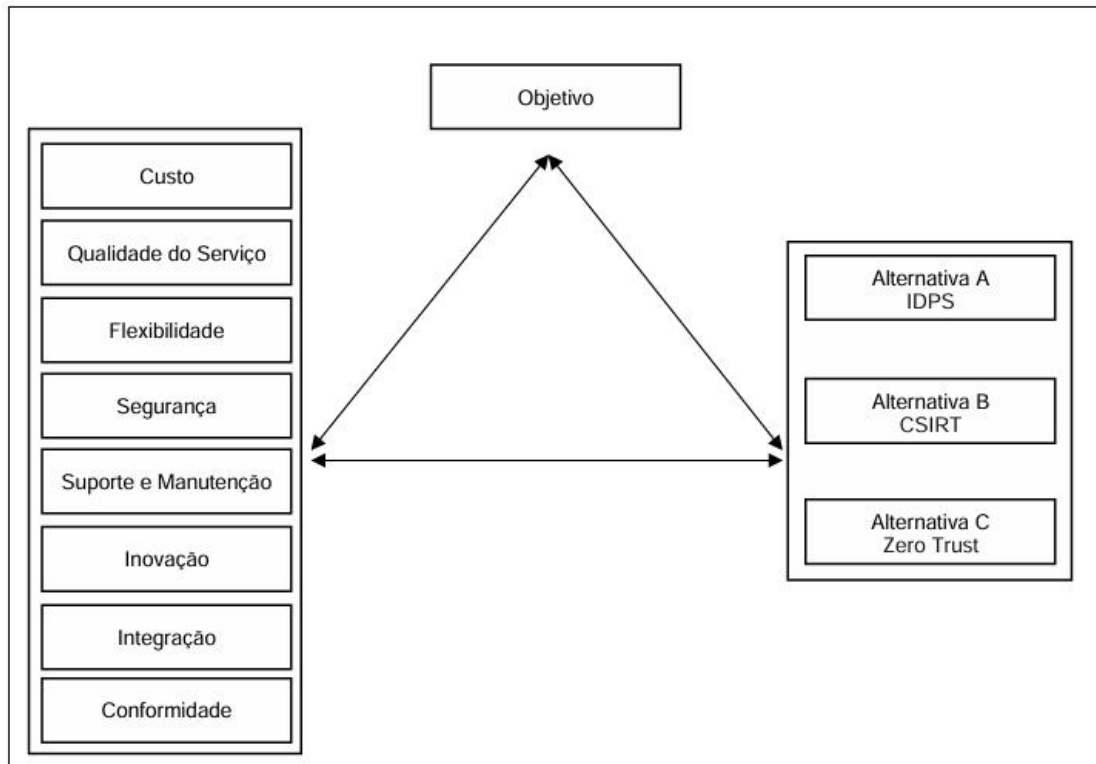
Figura 16 – Modelo de Decisão ANP



Fonte: Elaborada pelo autor

Apresenta-se na Figura 17 uma representação simplificada do modelo (rede ANP) proposto neste estudo.

Figura 17 – Representação Simplificada do modelo da rede ANP



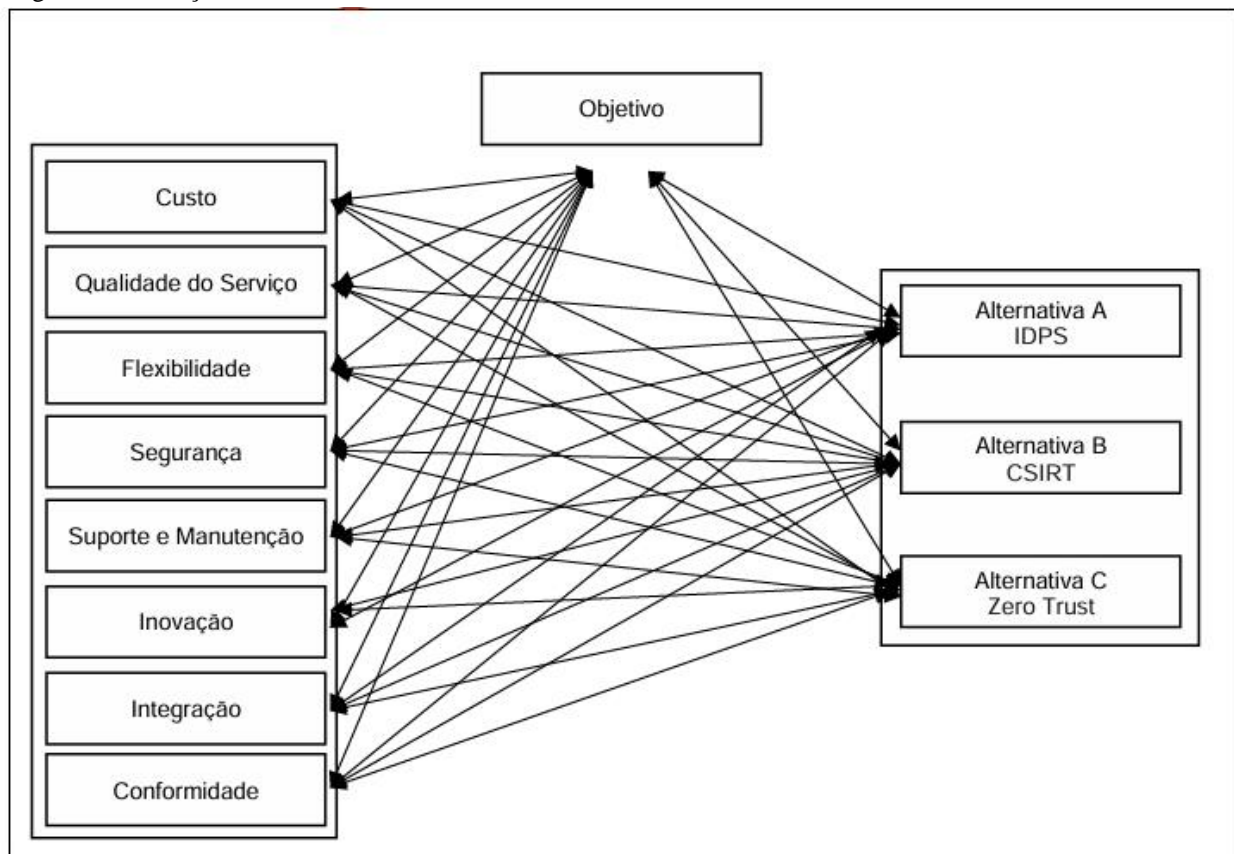
Fonte: Elaborado pelo autor

O objetivo geral da decisão modelada (Figura 18) consistiu em selecionar um serviço pertencente ao portfólio de TI da empresa, avaliar e tomar medidas imediatas para melhorar a segurança cibernética e prevenir futuros ataques diante das incertezas e riscos.

Como já foi apresentado, os critérios que foram considerados na tomada de decisão incluem Custo, Qualidade do Serviço, Flexibilidade, Segurança, Suporte e Manutenção, Inovação, Integração e Conformidade.

A Figura 18 apresenta a rede na qual os critérios e as alternativas estão relacionados entre si. As alternativas que foram consideradas para atingir o objetivo são: Implementação de um Sistema de Detecção e Prevenção de Intrusões (IDPS) (**Alternativa 1**), a Contratação de uma Equipe de Resposta a Incidentes de Segurança (CSIRT) (**Alternativa 2**) e a Adoção de uma Estratégia de Zero Trust (**Alternativa 3**).

Figura 18 – Relação dos Critérios e Alternativas



Fonte: Elaborada pelo autor

Os julgamentos dos critérios escolhidos nesta pesquisa foram realizados com base na escala de valor de Saaty, que estabelece valores que variam de 1 a 9, aplicados aos funcionários da empresa em forma de questionário (figura 20).

O software SuperDecicion apresenta diversas alternativas para estabelecer os valores, sendo empregado o método de questionário para determinar a relevância de cada critério em relação aos demais, conforme ilustrado na Figura 19.

Figura 19 – Questionário de Comparação Paritária

Judgments		Ratings																		
2. Node comparisons with respect to 1GOAL																				
Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct																				
Comparisons wrt "1GOAL" node in "2Criteria" cluster																				
6Inovação is equally to moderately more important than 7Integração																				
1.	1Custo	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
2.	1Custo	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
3.	1Custo	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
4.	1Custo	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
5.	1Custo	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
6.	1Custo	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
7.	1Custo	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
8.	2Qualidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
9.	2Qualidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
10.	2Qualidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
11.	2Qualidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
12.	2Qualidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
13.	2Qualidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
14.	3Flexibilidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
15.	3Flexibilidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
16.	3Flexibilidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
17.	3Flexibilidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
18.	3Flexibilidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
19.	4Segurança	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
20.	4Segurança	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
21.	4Segurança	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
22.	4Segurança	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
23.	5Suporte e M-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
24.	5Suporte e M-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
25.	5Suporte e M-	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
26.	6Inovação	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
27.	6Inovação	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No
28.	7Integração	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No

Fonte: Elaborado pelo autor

Na comparação entre dois elementos, utilizando a Escala de Saaty, de acordo com a Tabela 6, os critérios escolhidos em julgamento foram colocados em matrizes quadradas e os dados sendo representados pela sua importância na relação entre linha e coluna.

Tabela 6 - Matriz de julgamento entre os critérios

Critérios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	1	½	3	1/3	2	1/2	2	2
C2	2	1	2	3	3	2	2	2
C3	1/3	½	1	1/2	1	1/2	1/2	1/2
C4	3	1/3	2	1	2	1	2	1/2
C5	1/2	1/3	1	1/2	1	2	2	2
C6	2	½	2	1	1/2	1	2	2
C7	1/2	½	2	1/2	1/2	1/2	1	1/2
C8	1/2	½	2	2	1/2	1/2	2	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela é uma representação visual de como os participantes da pesquisa percebem a importância relativa de cada critério em relação aos outros. Cada célula na tabela mostra o quão significativo é um critério em comparação com outro.

Por exemplo, se olharmos para a interseção entre “Custo” e “Qualidade do Serviço”, podemos observar que o valor é 2, indicando que os participantes consideram o “Qualidade do Serviços” duas vezes mais relevante do que o “Custo”.

A diagonal principal da tabela, onde cada critério é comparado consigo mesmo, é preenchida com 1. Isso porque cada critério é igualmente importante quando comparado a si mesmo. Os valores fora da diagonal principal representam a importância relativa de um critério em relação a outro.

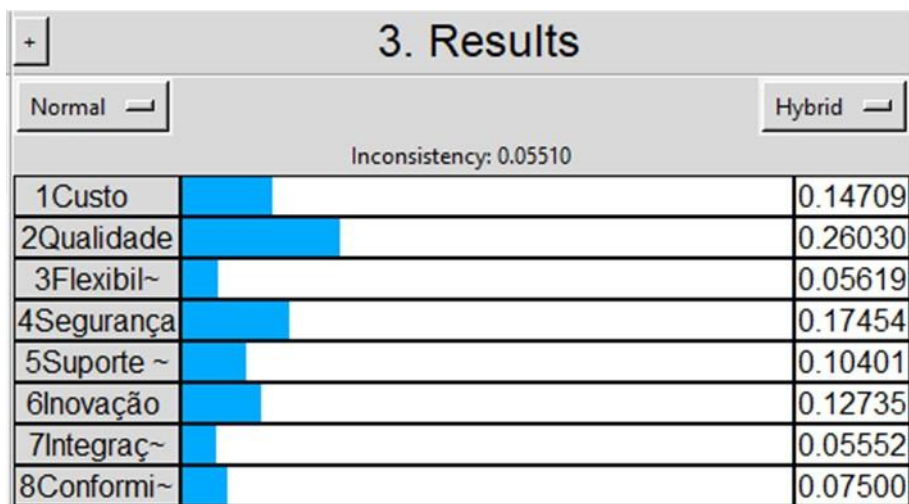
Por exemplo, o valor 3 na interseção da linha “Segurança” e da coluna “Custo” indica que a “Segurança” é considerada três vezes mais importante do que o “Custo”.

A escala de Saaty usada na tabela varia de 1 (igual importância) a 9 (importância absoluta), com valores recíprocos usados para indicar importância inversa. Por exemplo, se o critério Segurança é três vezes mais importante que o critério Custo, então o critério Custo é um terço tão importante quanto o critério Segurança. Isso permite uma comparação quantitativa da importância relativa dos critérios.

Em resumo, a Tabela 13 fornece uma visão quantitativa das preferências dos participantes da pesquisa na seleção de uma alternativa para solucionar o problema da empresa. Ela destaca a importância da qualidade do serviço, ao mesmo tempo que reconhece a necessidade de equilibrar uma variedade de outros critérios, incluindo custo, flexibilidade, segurança, suporte e manutenção, inovação, integração e conformidade.

O software Super Decission após a implementação de todos valores no questionário também produz um gráfico que evidencia a relevância de cada critério. De acordo com os critérios estabelecidos a Razão de Consistência (RC) é menor que 10%, portanto apresenta um resultado consistente, conforme está apresentado na figura 20.

Figura 20 – Índice de Inconsistência



Fonte: Elaborado pelo autor

As classificações de importância relativa, que foram dadas pelos participantes para cada par de critérios, foram então convertidas em pesos usando a metodologia de *Saaty*.

Tabela 7 - Pesos para cada critério com base nas respostas dos participantes

Critério	Peso
Custo	0,14709
Qualidade do Serviço	0,26030
Flexibilidade	0,05619
Segurança	0,17454
Suporte e Manutenção	0,10401
Inovação	0,12735
Integração	0,05552
Conformidade	0,07500

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela apresenta os pesos atribuídos a cada critério com base nas respostas dos participantes à pesquisa. Esses pesos representam a importância relativa de cada critério na decisão de seleção de uma alternativa para o problema da empresa.

É interessante notar que a “Qualidade do Serviço” recebeu o maior peso de 0,26030 indicando, para os participantes da pesquisa, consideram a qualidade do serviço o fator mais importante na seleção de um desses critérios.

Por outro lado, critérios como “Flexibilidade”, “Suporte e Manutenção”, “Inovação”, “Integração” e “Conformidade” receberam pesos menores. Isso sugere que, embora esses critérios sejam considerados importantes na decisão de uma solução, eles são vistos como menos críticos do que a “Qualidade do Serviço”. Isso pode refletir uma ênfase na entrega de serviços de alta qualidade aos usuários finais, mesmo que isso possa exigir compromissos em outras áreas.

O critério “Custo” recebeu um peso de 0,14709, indicando que, embora seja um fator importante, não é o critério dominante na decisão de um critério. Isso pode sugerir que os participantes da pesquisa estão dispostos a investir em serviços de TI de alta qualidade, mesmo que isso possa resultar em custos mais altos.

O critério “Segurança” também recebeu um peso significativo de 0.1754. Isso destaca a importância da segurança na gestão de serviços de TI. Com o aumento das ameaças

cibernéticas, a segurança tornou-se uma consideração crítica na seleção de uma alternativa, já que o problema se origina disso.

Logo após, foi verificado se ocorreu consistência ou não na matriz de julgamentos. Um aspecto crucial na aplicação do modelo ANP é a verificação da consistência das avaliações realizadas. A consistência das comparações paritárias é essencial para assegurar que os julgamentos feitos pelos participantes sejam coerentes e confiáveis.

Para isso, utilizamos duas métricas estabelecidas por Saaty: o Índice de Consistência (IC) e a Razão de Consistência (RC). Se o valor de Razão de Consistência (RC) apresentasse um valor menor que 10% os julgamentos são aprovados, caso corra o contrário devem ser feita uma revisão de verificação.

No estudo realizado, o valor de RC foi de 5,51%, menor que 10%, chegando-se a uma conclusão de que os julgamentos podem ser aceitos, conforme pode-se verificar na Tabela 14 com o vetor prioridade de cada critério escolhido.

Em resumo, a tabela fornece uma visão abrangente da importância relativa de cada critério e da pontuação média para cada critério. Estas informações contribuem para a empresa “Alpha” a tomar uma decisão informada sobre a melhor estratégia para melhorar sua segurança cibernética. A tabela também destaca a complexidade da decisão de seleção, que envolve a consideração de uma variedade de critérios e a avaliação de várias alternativas.

Após a construção das matrizes, foi calculado o peso relativo de cada critério e alternativa. Esse cálculo envolve a normalização das matrizes e a obtenção do vetor de prioridade para cada conjunto de comparações conforme imagem.

O resultado final da utilização do método, através da utilização de critérios e alternativas, apresenta as prioridades de cada alternativa de acordo com os critérios que foram estabelecidos para o modelo de decisão, bem como a prioridade final para cada opção quando usado o utilizando o método ANP, conforme tabela 8.

Tabela 8 - Prioridade das Alternativas

Alternativas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0.29696	0.24931	0.44342	0.24931	0.31081	0.24931	0.33252	0.31081
A2	0.16342	0.15706	0.16920	0.15706	0.19580	0.15706	0.13965	0.19580
A3	0.53961	0.59363	0.38737	0.59363	0.49339	0.59363	0.52784	0.49339

Fonte: Elaborado pelo autor.

No estudo das prioridades das alternativas realizado, o valor de RC foi menor que 10%. Na comparação do paritária das Alternativas com os criterios a razão de Consistência variou de 0,088% até 5,16% indicando uma conclusão de que os julgamentos podem ser aceitos, conforme pode-se verificar na Tabela 9:




Tabela 9 - Resultados da Razão de Consistência

Comparações Paritárias	Índice de Inconsistência	Razão de Consistência
Custo/Alternativas (1, 2 e 3)	0.00885	0,88%
Qualidade/Alternativas (1, 2 e 3)	0.05156	5,16%
Flexibilidade/Alternativas (1, 2 e 3)	0.01759	1,76%
Segurança/Alternativas (1, 2 e 3)	0.05156	5,16%
SuporteeManutenção/Alternativas (1, 2 e 3)	0.05156	5,16%
Inovação/Alternativas (1, 2 e 3)	0.05156	5,16
Integração/Alternativas (1, 2 e 3)	0.05156	5,16
Conformidade/Alternativas (1, 2 e 3)	0.05156	5,16

Fonte: Elaborada pelo autor

Com a aplicação de todos os passos no software SuperDecision dos dados coletados e processados através do modelo ANP revelou resultados significativos na priorização das alternativas de gestão de portfólio de serviços de TI, como pode-se observar na Figura 21.

Figura 21 – Resultado Prioridade das Alternativas

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
1 IDPS		0.519385	0.285376	0.142688
2 CSIRT		0.300620	0.165175	0.082588
3 Zero TRust		1.000000	0.549449	0.274724

Fonte: Elaborado pelo autor.

As comparações paritárias realizadas pelos colaboradores da empresa Alpha indicaram que a Alternativa 3, a Zero Trust é a mais recomendada entre as opções avaliadas,

conforme tabela 10. Essa conclusão é baseada em uma série de critérios que foram considerados essenciais para a empresa em cenários de incerteza e risco.

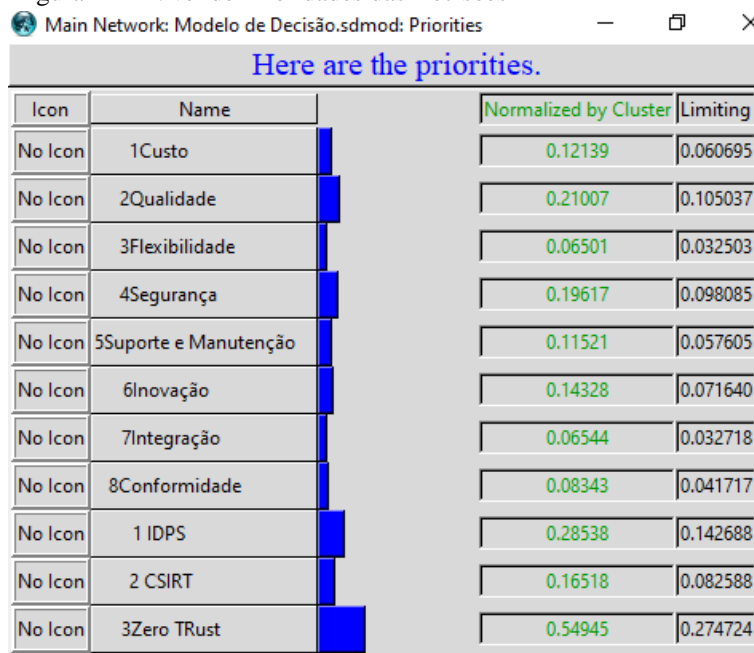
Tabela 10 - Pontuações totais para as Alternativas 1, 2 e 3

Alternativas	Vetor de Decisão	%
Alternativa 1 (IDPS)	0,285376	28,54
Alternativa 2 (CSIRT)	0.165175	16,52
Alternativa 3 (Estratégia de Zero Trust)	0,549449	54,94

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nas pontuações totais (Figura 22), a Alternativa 3 (Estratégia de Zero Trust) obteve a maior pontuação, significando que de acordo com as respostas dos participantes à pesquisa, a Alternativa 3 é a mais adequada quando consideramos todos os critérios. Isso sugere que a Estratégia de Zero Trust pode ser a melhor abordagem para a “Alpha” na gestão de seus serviços.

Figura 22 – Nivel de Prioridades das Decisões



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, é importante lembrar que estas pontuações são baseadas nas percepções dos participantes da pesquisa. Portanto, elas podem não refletir objetivamente o desempenho real de cada alternativa. A empresa “Alpha” pode querer realizar uma análise mais detalhada para cada alternativa antes de tomar uma decisão final.

Em resumo, os dados e informações apresentados fornecem uma visão valiosa sobre as preferências e percepções dos participantes da pesquisa em relação à seleção de portfólio de Gestão serviços de TI. Eles destacam a importância de considerar uma variedade de critérios na tomada de decisões e fornecem uma base sólida para a “Alpha” tomar uma decisão informada sobre a seleção de portfólio de serviços de TI

A análise das alternativas teve como finalidade abordar algumas das principais estratégias direcionadas para segurança de redes de dados e informações utilizadas, sendo uma consequência do processo de transformação digital, onde trabalhar com grandes volumes de dados, é uma realidade para muitas empresas.

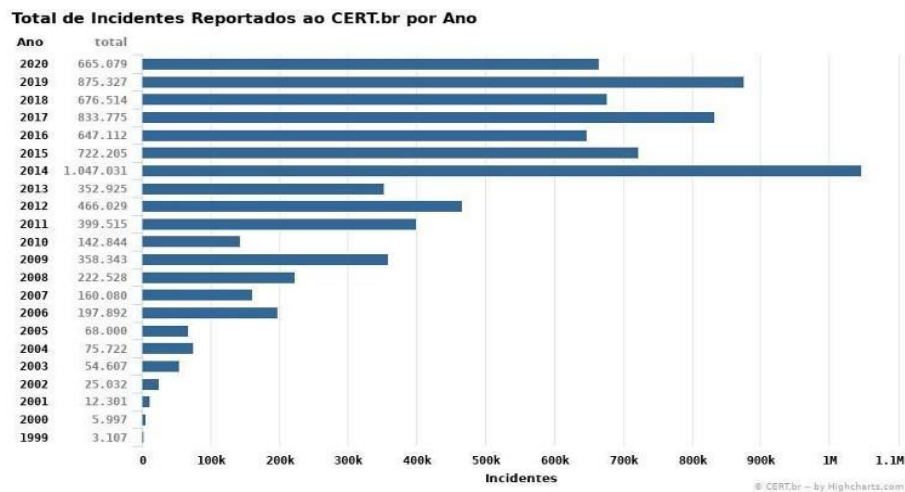
Dessarte, essas metodologias, como o IDPS, que está associado com a percepção de intrusões, é uma aplicação muito defendida pelos autores analisados, como Gouvêia (2016), Araújo et al. (2018) e também Lima (2022), que identificaram, por meio de um estado da arte, quais são as divisões e particularidades desses sistemas.

Ademais, os resultados de Syed et al. (2022), também destacam que ferramentas robustas de armazenamento e tratamento de dados, vêm transformando o ambiente empresarial, tornando esse cenário ainda mais complexos. Portanto, os autores relatam que diversos serviços virtuais, informações de colaboradores, sistemas de dados, computação em nuvem, são alguns elementos que integram a sua estrutura digital, destacando que devido ao alto investimento, a aplicação de sistemas de segurança mais complexos, tornou-se uma necessidade.

Outra parte importante da pesquisa, foi destacar os profissionais de CSIRT, que são responsáveis por trabalhar com estatísticas, para identificar e prevenir possíveis acidentes ou invasões cibernéticas. Na perspectiva de Alves (2020), esses grupos devem analisar invasões às redes de dados das empresas, rompimentos de suas políticas internas, mudanças em sistemas de informações e também avaliar intrusões.

A representação a seguir, demonstra um gráfico que avalia o crescimento de incidentes e invasões a sistemas de segurança, algo que reflete e necessidade desses profissionais para uma sociedade Globalizada e pautada na digitalização:

Figura 23 - Volume de incidentes de segurança reportados (1999 a 2020).



Fonte: Alves (2020)

Dessa forma, no entendimento de Syed et al. (2022) e também Stafford (2020), ferramentas como o “Zero Trust”, devem ser incorporadas junto a profissionais com alto conhecimento técnico e também através de sistemas de identificação de intrusões.

Para que os dados e sistemas de informações de empresas e outras organizações, sejam trabalhados de forma assertiva, afastando-se de metodologias obsoletas, que não trazem os mesmos resultados.

5.5 Estratégias de Validação

5.5.1 Aplicação e análise do questionário

Para confirmar o modelo apresentado, os resultados obtidos através da modelagem feita com as informações coletadas anteriormente foram apresentadas aos especialistas de TI de diferentes organizações.

A eficácia e adequação do modelo ANP (Analytic Network Process) na escolha de serviços de TI foi avaliada em um estudo baseado em um questionário do tipo Likert. O questionário foi compartilhado com 10 profissionais de TI com dados relevantes para tomar decisões de seus negócios.

Os membros foram instruídos a dar notas, numa escala de 1 a 5 (1 - Discordo Totalmente; 2 - Discordo parcialmente; 3 – Neutro; 4 - Concordo parcialmente; 5 - Concordo

totalmente) a um conjunto de afirmações (Preferência; Utilidade; Eficácia; Confiabilidade; Eficiência e satisfação geral) sobre o modelo ANP.

A coleta de dados foi realizada anonimamente para que nenhuma influência de qualquer tipo fosse exercida. Sendo assim, a partir da aplicação dos questionários foi possível analisar os resultados obtidos com base na escala de *Likert*, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 – Notas dadas pelos Especialistas

Especialistas Participantes	Notas dadas Pelos especialistas					
	H1	H2	H3	H4	H5	H6
Especialista 1	4	4	3	2	4	5
Especialista 2	4	5	4	5	4	5
Especialista 3	5	5	4	5	4	5
Especialista 4	2	3	2	1	2	3
Especialista 5	2	3	1	2	1	3
Especialista 6	5	4	5	4	5	5
Especialista 7	5	5	4	1	1	1
Especialista 8	4	5	5	3	4	4
Especialista 9	5	5	4	4	4	4
Especialista 10	2	2	3	2	3	1

Fonte: Elaborada pelo autor

Para testar a eficácia do modelo ANP em comparação com a percepção dos especialistas em TI, um teste estatístico binomial foi realizado com base nas notas das respostas coletadas do questionário de Likert.

As hipóteses assumiram a forma de preferência, utilidade, eficácia, confiança, eficiência e satisfação geral com o modelo ANP:

- H1: Preferência;
- H2: Utilidade;
- H3: Eficácia;
- H4: Confiabilidade;
- H5: Eficiência;
- H6: satisfação geral.

Após as coletas dos dados das hipóteses com suas respectivas notas, atribuídas pelos especialistas foram convertidas para notação binária onde 1 (Notas de 4 a 5) representa aceitação e 0 rejeição (Notas de 1 a 3) conforme a tabela 12.

Tabela 12 - Conversão Binária das notas

Especialistas Participantes	Notas dadas Pelos especialistas					
	H1	H2	H3	H4	H5	H6
Especialista 1	1	1	1	0	1	1
Especialista 2	1	1	1	1	1	1
Especialista 3	1	1	1	1	1	1
Especialista 4	0	0	0	0	0	0
Especialista 5	0	0	0	0	0	0
Especialista 6	1	1	1	1	1	1
Especialista 7	1	1	1	1	1	1
Especialista 8	1	1	1	0	1	1
Especialista 9	1	1	1	1	1	1
Especialista 10	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi utilizado o software JASP versão 0.19.0 (Figura 24) para análise das Hipóteses. O software está disponível no link <https://jasp-stats.org/download/> para download gratuito para Windows, MAC OS e Linux. Existe também a versão 0.14.3 para uso online, executando diretamente no navegador.

Figura 24 - Software JASP



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a conversão binária os dados foram implantados no software JASP versão 0.19.0 conforme figura 10 e figura 25.

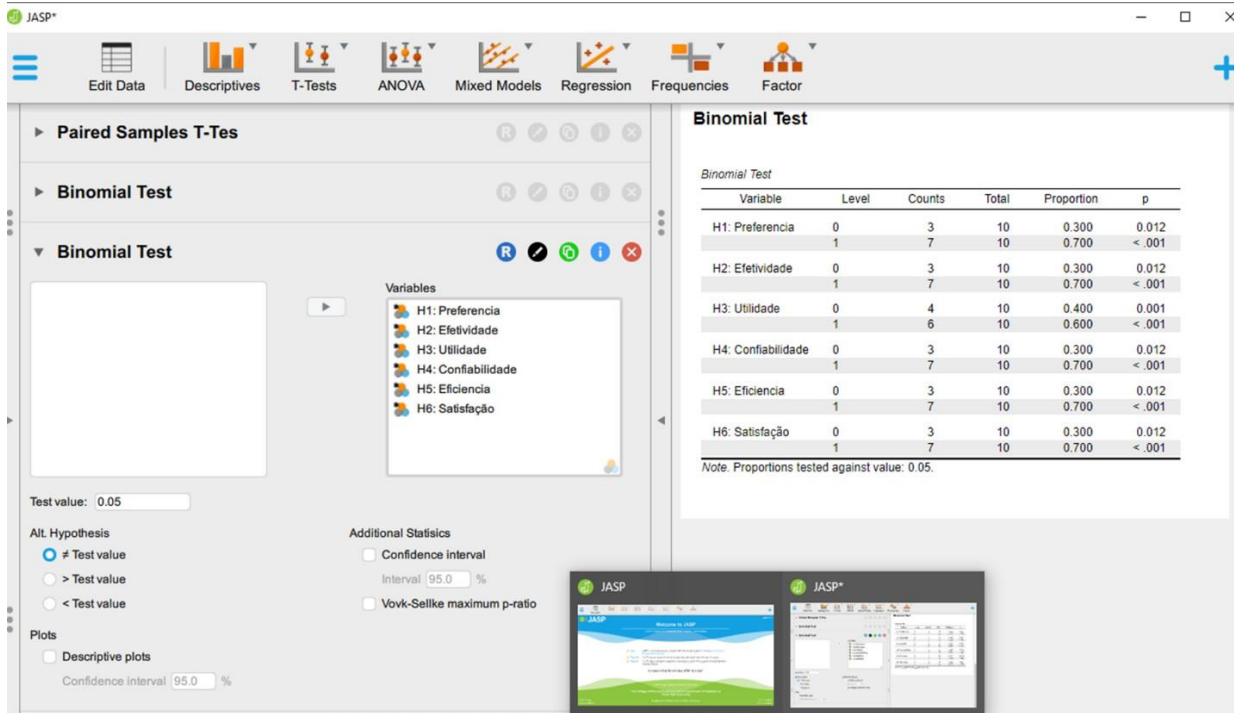
Figura 25 – Conversão Binária no JASP

JASP*							
	Analyses	Synchronisation	Resize Data	Insert	Remove	Undo	Redo
	H1: Preferencia	H2: Efetividade	H3: Utilidade	H4: Confiabilidade	H5: Eficiencia	H6: Satisfação	
1	1	1	1	0	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	
4	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	
6	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	0	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	
10	0	0	0	0	0	0	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Teste estatístico binomial foi realizado considerando um nível de significância de 0,05 através dos dados implantados no software JASP de testes estatísticos para produzir os resultados conforme a figura 26.

Figura 26 – Teste estatístico Binomial



Fonte: Elaborada pelo autor

A Tabela 13 apresenta uma visão geral das hipóteses avaliadas nesta pesquisa, em relação à aplicabilidade do modelo ANP (Analytic Network Process) na tomada de decisões relacionadas ao portfólio de serviços de TI. Cada hipótese foi avaliada com base na concordância dos especialistas entrevistados e na existência de evidências estatísticas que comprovem a validade de cada uma. Esta abordagem permite uma compreensão inicial sobre a aceitação e eficácia do modelo ANP proposto.

Tabela 13 - Binomial Test

Variable	Level	Counts	Total	Proportion	P
H1: Preferencia	0	3	10	0.300	0.012
	1	7	10	0.700	<.001
H3: Utilidade	0	4	10	0.400	0.001
	1	6	10	0.600	<.001
H4: Confiabilidade	0	3	10	0.300	0.012
	1	7	10	0.700	<.001
H5: Eficiencia	0	3	10	0.300	0.012
	1	7	10	0.700	<.001
H6: Satisfação	0	3	10	0.300	0.012
	1	7	10	0.700	<.001

Fonte: Elaborado pelo autor.

Note. Proportions tested against value: 0.05.

As descobertas dos dados coletados através do questionário de especialistas em TI, na forma de classificação *Likert*, revela que a maioria dos especialistas aprovam o uso do modelo ANP em comparação com os procedimentos de tomada de decisão que estão sendo usados em sua organização.

Pode-se deduzir que os especialistas têm uma confiança absoluta nas possibilidades do ANP em relação ao aprimoramento da excelência dos processos de tomada de decisão. Sendo capaz de fornecer uma avaliação geral e composta das várias participações, o ANP é de grande ajuda ao tomar decisões mais lógicas em linha com os objetivos corporativos estratégicos.

A Tabela 14 apresenta uma visão geral das hipóteses avaliadas nesta pesquisa, em relação à aplicabilidade do modelo ANP (*Analytic Network Process*) na tomada de decisões relacionadas ao portfólio de serviços de TI. Cada hipótese foi avaliada com base na concordância dos especialistas entrevistados e na existência de evidências estatísticas que comprovem a validade de cada uma.

Esta abordagem permite uma compreensão inicial sobre a aceitação e eficácia do modelo ANP proposto.

Tabela 14 – Avaliação dos Teste de hipóteses

Hipótese	% que concordam	Existe Evidência que Comprove a Hipótese?
Preferência: Os gestores preferem o modelo ANP ao processo atual de tomada de decisão.	70	Sim ($p < 0.05$)
Utilidade: O modelo ANP é considerado útil na seleção de serviços de portfólio de TI.	60	Sim. ($p < 0.05$)
Efetividade: O modelo ANP melhora a qualidade da decisão.	70	Sim. ($p < 0.05$)
Confiabilidade: O modelo ANP é confiável e aumenta a confiança na decisão.	70	Sim. ($p < 0.05$)
Eficiência: O modelo ANP torna o processo decisório mais eficiente.	70	Sim. ($p < 0.05$)
Satisfação: Há uma satisfação geral com o uso do modelo ANP.	70	Sim. ($p < 0.05$)

Fonte: Elaborada pelo autor

A partir da análise da Tabela 21, identifica-se uma aceitação significativa do modelo ANP entre os especialistas entrevistados, com altos percentuais de concordância para todas as hipóteses testadas. Os valores percentuais variam entre 60% e 70%, indicando que a maioria dos especialistas considera o modelo ANP não apenas preferível e útil, mas também efetivo, confiável, eficiente e satisfatório.

A confiabilidade das decisões feitas com a ajuda do modelo do ANP foi ainda verificada em 60%, e mesmo as decisões aceitas apontaram para a forte convicção dos especialistas de que o modelo é um sistema robusto e seguro para tomar decisões importantes.

Essa avaliação dos especialistas levaria a melhorias na segurança ao tomar decisões usando o ANP e, portanto, poderia ajudar a melhorar a eficiência operacional e o desempenho a longo prazo das estratégias implementadas.

Em relação à eficácia e utilidade do modelo ANP, um percentual de 70%, favorece o ANP como um modelo que realmente acelera o processo de tomada de decisões em comparação com outras ferramentas. A capacidade do processo de integração do ANP em outras plataformas pode

ser uma das áreas principais a serem melhoradas para o uso ideal nos ambientes empresariais altamente dinâmicos e avançados tecnologicamente.

Com base na análise percebe-se ainda que os especialistas (70% dos respondentes) estão muito satisfeitos com a aplicação do ANP para a seleção de serviços de TI, e também recomendariam a aplicação do mesmo em outras organizações. Tal satisfação mostra que o modelo realmente atende, se não excede, as expectativas dos usuários, fornecendo a eles benefícios significativos e reais no processo decisório.

É também fácil comparar os critérios que foram analisados à medida que eles são respondidos. A satisfação e a utilidade do modelo ANP, no entanto, foram as mais importantes, sendo essas as duas variáveis mais importantes que os tomadores de decisão considerariam ao implementar um novo modelo de suporte à decisão.

Neste caso do Alpha, onde existem altas apostas em termos de riscos cibernéticos, as altas confiabilidades e eficiências proporcionadas pelo modelo ANP, portanto, fazem sentido. O modelo fornece base mais do que suficiente para tomar uma decisão saudável e muito bem ponderada para a empresa, pois há a prioridade e a necessidade de configurar o balanceamento entre critérios como segurança, inovação e custos.

O uso de ANP é o recurso de Alpha para lidar de uma forma mais estratégica com ameaças e oportunidades em cibersegurança. De acordo com os resultados obtidos, recomenda-se que a Alpha use mais o modelo ANP em suas atividades de tomada de decisão, especialmente em áreas importantes de segurança e inovação.

Seria ainda mais útil investir em pesquisas que melhorem a implementação do ANP em conjunto com outras aplicações de suporte à decisão de forma a estender ainda mais seu uso e aplicabilidade em várias organizações.

Dessa forma, os testes de hipóteses realizados confirmam a importância, valor, eficácia, confiabilidade, eficiência e capacidade de fornecer altos níveis de satisfação pela comunidade de TI do modelo ANP proposto.

Os valores p muito baixos validam a solidez das conclusões e a robustez do modelo ANP como uma técnica de tomada de decisão eficiente em situações complexas e de múltiplas situações. Com a implantação do modelo ANP para suporte à tomada de decisão na gestão de portfólio de serviços, a empresa *Alpha* poderá melhorar muito sua capacidade de tomar decisões, especialmente em questões críticas relacionadas ao seu portfólio de serviços, como a segurança cibernética e desenvolvimento tecnológico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente pesquisa, foi proposto um modelo multicritério baseado no método ANP para suporte ao processo de gestão de portfólio de serviços de TI em provedores de serviços. O modelo proposto foi avaliado por meio de um estudo de caso realizado em empresa do ramo de telecomunicações. O foco da problemática de gestão da empresa *Alpha* envolveu os riscos e incertezas relacionados ao atual cenário de segurança da informação.

Após a modelagem e realização do estudo de caso, foi realizado um estudo de validade de aparência com especialistas, onde os resultados indicaram que em relação à preferência, os gestores especialistas preferem o modelo ANP ao processo atual de tomada de decisão.

Em relação à hipótese de utilidade, foi identificado que o modelo ANP foi considerado útil para dar suporte à gestão e seleção de serviços para o portfólio de TI de provedores. Em relação à efetividade, os respondentes consideraram que o modelo ANP proposto pode melhorar a qualidade da decisão avaliada.

Em relação à confiabilidade, os resultados obtidos indicaram que o modelo ANP é confiável e aumenta a confiança durante o processo de tomada de decisão. Em relação à eficiência, os especialistas consideraram que o modelo ANP tornou o processo decisório sobre segurança dos serviços mais eficiente.

Por último, em relação à satisfação, os especialistas se consideraram satisfeitos com o uso do modelo ANP proposto.

Dessa forma considera-se que o objetivo geral da pesquisa foi atingido, com a modelagem e validação de um modelo decisório efetivo para uma decisão relacionada à segurança dos serviços do portfólio da empresa *Alpha*. Os objetivos específicos foram atingidos, visando a execução do plano de pesquisa proposto, através da triangulação entre a revisão de literatura, observação e estudo de caso.

Como limitações da pesquisa, pode-se citar que os resultados obtidos a partir de estudo de caso não são passíveis de generalização. Houve ainda dificuldades na obtenção de informações na empresa, por conta da complexidade do cenário envolvido e dos diversos serviços do portfólio da empresa *Alpha*.

Como trabalhos futuros, pretende-se expandir o modelo para outras decisões relacionadas à gestão e seleção do portfólio de serviços de TI em provedores, com a criação de um *framework* decisório.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **ABNT NBR ISO 31000:2018 - Gestão de riscos - Diretrizes**. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2018.
- ALVES, Dafne. **Ataques cibernéticos ao Brasil: levantamento sistemático dos últimos dez anos (2010–2020)**. 2022.
- ARAÚJO, Glenon Mateus Barbosa et al. **Avaliação de sistemas de detecção de intrusão em uma rede acadêmica**. 2018.
- ARAÚJO, Rogério. **ITIL: Gerenciamento de Portfólio de Serviços**. 2020. Disponível em <https://rogeroaraujo.com.br/2020/05/14/itil-gerenciamento-de-portfolio-deservicos/>. Acessado em 20 de maio de 2022.
- ARCHER, N.P., GHASEMZADEH, F. **An integrated framework for project portfolio selection**. International Journal of Project Management, Volume 17, Issue 4, Pages 207-216. 1999.
- ASSESSORIA ESPECIAL DE CONTROLES INTERNOS (AECI). **Manual de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos da Gestão**. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), 2017.
- BACHINSKI, Rodrigo E. et al. **Implementação de Funcionalidade Preventiva em um Sistema de Detecção de Intrusão Inteligente**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, p. 80669-80679, 2020
- BERGERON, F., CROTEAU, A. M., UWIZEYEMUNGU, S., & RAYMOND, L. **A framework for research on information technology governance in SMEs**. In Strategic IT Governance and alignment in business settings (pp. 53-81). 2017.
- BORA, Siddharth Singh Monteiro. **Fundamentos do sistema de detecção de intrusão e prevenção em ambientes de nuvem**. Revista Processando o Saber, v. 16, p. 01-12, 2024.
- BRADLEY, R. V., BYRD, T. A., PRIDMORE, J. L., THRASHER, E., PRATT, R. M., & MBARIKA, V. W. **An empirical examination of antecedents and consequences of IT governance in US hospitals**. Journal of Information Technology, 27(2), 156-177. 2012.
- BRANS, J.-P. & MARESCHAL, B. **Promethee methods**. Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. Springer, p. 163–186, 2005.
- BRODBECK, Ângela Freitag & MUSSE, Jussara Issa & EWALD, Denise Grüne & BANDEIRA, Denise L. & PIMENTA, Marcelo & FLORES, Evandro G. **Desenvolvimento de um Conjunto de Processos de Governança de Tecnologia de Informação para uma Instituição de Ensino Superior**. Gestión de las TI en Ambientes Universitarios, Perú. 2012.

- CAMPBELL, Mark. **Beyond zero trust: Trust is a vulnerability.** Computer, v. 53, n. 10, p. 110-113, 2020.
- CABRAL, Reinaldo & TEIXEIRA, Bianca & MENDES, Renata & LESSA, Joubert. **Práticas de Gerenciamento de Portfólio Aplicadas à Gestão de Processos.** XI Workshop de Tecnologia da Informação e Comunicação das Instituições Federais de Ensino Superior. Recife, 2017.
- CAMP, Lucas de Souza Kort & HERNANDEZ, Cecília Toledo. AHP e ANP Combinados com Método de Otimização Restrita na Tomada de Decisão Multicritério para Manutenção Preventiva. Revista de Engenharia e Tecnologia, V.13, No. 3. 2021.
- CRAWFORD, J. K. The Strategic Project Office: a guide to improving organizational performance. New York: Marcel Dekker, 2002.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Portfolio management in new product development: lessons from the leaders – II. Research Technology Management, v. 40, n. 5, p. 43-52, 1997.
- DA SILVA, Humberto Caetano Cardoso & DA SILVEIRA, Denis Silva & DORNELAS, Jairo Simião & FERREIRA, Henrique Santos. Information Technology Governance in Small and Medium Enterprises - A Systematic Mapping. JISTEM J.Inf.Syst. Technol. Manag. 17, 2020.
- DEWAN S., Shi, C. e GURBAXANI, V. **Investigating the Risk-Return Relationship of Information Technology Investment: Firm-Level Empirical Analysis.** 2003.
Disponível em <http://web.gsm.uci.edu/~sdewan/Home%20Page/MS-00524-2003.pdf>. Acessado em 14 de junho de 2022.
- DE HAES, S., & VAN GREMBERGEN, W. **Practices in IT governance and business/IT alignment.** Information Systems Control Journal, 2, 1-6. 2008.
- DOLCI, Pietro & MAÇADA, Antonio Carlos & YOUSSEF, Youssef. **Gestão do Portfólio de TI: Estudos de Caso Múltiplos em Empresas de Manufatura.** Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico. 105-128. 2012.
- FARIAS, Priscilla de Araújo. Sistematização do Processo de Gerenciamento de Portfólio de Projetos de TI: Estudo de Caso em Organização Pública. Dissertação apresentada como requisito parcial para conclusão do Mestrado Profissional em Computação Aplicada. Universidade de Brasília. Brasília, 2020.
- FERREIRA, Bilmar Angelis de Almeida & ALMEIDA, Jane de Oliveira Rabelo & LEÃO, Paulo Roberto Corrêa & SILVA, Núbia Ponte Gonçalves. **Gestão de riscos em projetos: Uma análise comparativa da norma iso 31000 e o guia pmbok R©.** Revista de Gestão e Projetos (GeP), 4(3):46–72, 2012.
- FRANCO, Fernanda. Governança e Gestão de Riscos em Organizações Públicas. 2017.
Disponível em:
http://brasil.mackenzie.br/apps/files/fpmb_governanca_e_gestao_de_riscos_em_organizacoes_publicas_apostila.pdf. Acessado em 08 de maio de 2022.

FUSCO, C. **Governança de TI é prioridade para as empresas brasileiras até 2008**. 2009. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/gestao/2007/08/29/idgnoticia.2007-08-29.3294816102>. Acessado em 23 de maio de 2022.

GOUVÊA, Lucas Thiago Assumpção. **Técnicas ultraleves para detecção de malware baseada para em assinaturas para redes de computadores**. Orientador: Kelton Augusto Pontara da Costa, 2016

GOMES, L. F. A. M.; GONZÁLEZ, M. C. A.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão**. Thomson, 2004.

GONÇALVES, W., ROCHA, Ar. R., ZATTA, F. N., & SANTOS, D. V. **Analytic Hierarchy Process(AHP) e a definição de atributos para apoio a tomada de decisão: uma análise bibliométrica**. Brazilian Journal of Production Engineering, 7(5), 103-118. 2021.

HE, Yuanhang et al. **A survey on zero trust architecture: Challenges and future trends**. Wireless Communications and Mobile Computing, v. 2022, n. 1, p. 6476274, 2022.
HEINDRICKSON, Gelson e Santos Jr.. Dr. Carlos Denner.

Governança de TI em Instituições Públicas Federais: Efetividade Percebida e suas Relações com Três Mecanismos Clássicos. Universidade de Brasília, 2013.

HUYGH, T., & DE HAES, S. **Exploring the Research Domain of IT Governance in the SME Context**. International Journal of IT/Business Alignment and Governance (IJITBAG), 7(1), 20-35. 2016. KANG, H.-Y.; LEE, A. H.; LIN, C.-Y. **A multiple-criteria supplier evaluation model**. 2010 International Symposium on Computer, Communication, Control and Automation (3CA), v. 2, p. 107–109. 2010.

KRPM. **Knowledge and Management**. 2022. Disponível em: <https://krpm.wordpress.com/reports/>. Acessado em 13 de maio de 2022.

LIMA, Milton Vinicius Moraes de. **Beholder: um sistema de detecção e prevenção contra intrusão em ambientes da internet das coisas baseado em processamento de eventos complexos**. 2022.

LUNARDI, G. L.; BECKER, J. L.; MAÇADA, A. C. G. **IT Governance in Brazil: does it matter?** p. 22- 27, Performance, Londres. 2010.

LUNARDI, G. L.; BECKER, J. L.; MAÇADA, A. C. G. **Um estudo empírico do impacto da governança de TI no desempenho organizacional**. Produção, v. 22, n. 3, p. 612-624, maio/ago. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/prod/v22n3/aop_t6_0007_0374.pdf. Acessado em 07 de abril de 2022.

LUNARDI, G. L., BECKER, J. L., MAÇADA, A. C. G., & DOLCI, P. C. **The impact of adopting IT governance on financial performance: An empirical analysis among Brazilian firms**. International Journal of Accounting Information Systems, 15(1), 66-81. 2014.

- KAHRAMAN, C. **Fuzzy Multicriteria Decision Making - Theory and Applications with Recent Developments**. Turkey: Springer Science, 2008. MCFARLAN, W. **Portfólio approach to information systems**. Harvard Business Review, Set/Out. 1981
- MAGALHÃES, i. l.; PINHEIRO, W. B. **Gerenciamento de Serviços de TI na Prática**. Rio de Janeiro, Novatec, 2007.
- MAIZLISH, B.; HANDLER, R. **IT portfólio management: step by step**. John Wiley & Sons, 2005.
- MARKOWITZ, Harry M. **Portfólio Selection**. Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University. 1959.
- MARCHAND, D. **Reaping the business value of IT**. Business & Economic Review, July-September 2005.
- MULDER, P. **Analytic Hierarchy Process (AHP)**. 2017. Disponível em: <https://www.toolshero.com/decision-making/analytic-hierarchy-process/>. Acessado em 23 de maio de 2022.
- NASCIMENTO, R. R.; SOUSA Júnior, A. B. **Auditoria, controle interno e gestão de risco: importantes aliados na tomada de decisão**. Entrepreneurship, v.4, n.2, p.1-12, 2020.
- PERRIN, R. **Real world project management: beyond conventional wisdom, best practices and project methodologies**. John Wiley & Sons, 2008.
- PETERSON, R. R. **Integration strategies and tactics for information technology governance**. Strategies for information technology governance, 2, 37-80. 2004.
- QUINTGROUP. **ITIL® Managing across the Lifecycle**. . 2018. Disponível em: <http://www.quintgroup.com/>. Acessado em 7 de maio de 2022
- RABECHINI Jr., Roque & MAXIMIANO, Antonio & MARTINS, Vergilio. A adoção de gerenciamento de portfólio como uma alternativa gerencial: o caso de uma **empresa prestadora de serviço de interconexão eletrônica**. Produção. 15. 2005.
- REZENDE, Yara. **A falsa utilidade da biblioteca de empresa**. O Estado de S.Paulo, São Paulo, 25 mar. Caderno Empresas, p. 2. 2002
- RODRIGUES FILHO, José e GOMES, Natanael Pereira. **Tecnologia da Informação no Governo Federal**. RAP. 2004.
- RNP, Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. **Governança de TI**. 2019. SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Makron. 1991.

SAATY, T. L. **Fundamentals of the Analytic Network Process – Multiple Networks with Benefits, Costs, Opportunities and Risks.** Journal of Systems Science and Systems Engineering, vol. 13, no. 3, pp348-379, september, 2004.

SELIG, Gad J. **IT Governance-An Integrated Framework and Roadmap: How to Plan, Deploy and Sustain for Improved Effectiveness.** Journal of International Technology and Information Management, [S. l.], v. 25, n. 1, 2016.

SILVA, Amanda Cecília Simões da; NASCIMENTO, Leila Paula Alves da Silva; BELDERRAIN, Mischel Carmen N. **Aplicação do Método Analytic Network Process (ANP) com Abordagem Bocr no Contexto Militar.** 2010. 2010. Disponível em <https://www.marinha.mil.br/spolm/sites/www.marinha.mil.br/spolm/files/74289.pdf>>. Acessado em 13 de maio de 2022.

SILVA, H. C. C., ARAÚJO, M. A. V., & DORNELAS, J. S. **Determinantes da não utilização de frameworks de gestão e/ou governança de TI.** Revista Gestão & Tecnologia, 18(2), 271-296. 2018.

SMEK, Deivid José; ROSA, Marcos Roque Da. **Boas práticas para o aumento do índice de governança de TI na administração pública federal.** Revista Brasileira de Administração Científica, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 297–306, 2016.

SORTICA, E.A., GRAEML, A.R. Critérios de Efetividade da Governança de TI: o Caso de uma Empresa Brasileira do setor de Telecomunicações. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração de TI, Recife-PE, Brasil. 2009.

STAFFORD, V. Zero trust architecture. NIST special publication, v. 800, p. 207, 2020.

SYED, Naeem Firdous et al. Zero trust architecture (zta): A comprehensive survey. IEEE access, v. 10, p. 57143-57179, 2022

TANCZER, Leonie Maria; BRASS, Irina; CARR, Madeline. **CSIRT s and global cybersecurity:** How technical experts support science diplomacy. Global policy, v. 9, p. 60-66, 2018.

TJPR. Sobre Governança de TI. 2019. Disponível em <https://dtic.tjpr.jus.br/wiki/wiki/Governan%C3%A7aTIC/sobre+Governan%C3%A7a+de+>. Acessado em 10 de maio de 2022.

VENKATRAMAN, N. **IT-Induced Business Reconfiguration.** The Corporation of the 1990's. Information Technology and Organizational Transformation. Fair Lawn, NJ: Oxford University Press. 1991.

WEILL, P. e ARAL, S. **Generating Premium Returns on Your IT Investments.** MIT Sloan Management Review, 47(2)39-48. 2006.

WEILL, P.; ROSS, J. W. **Governança de TI: Tecnologia da Informação.** Revisão Técnica: Tereza Cristina M. B. Carvalho. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2006.

WEILL, P. e BROADBENT, M. **Leveraging the New In astructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology**. Boston: Harvard Business School Press. 1998.

WERNER, Wagner & WERNER, Ilvili Andréa. **Gestão do conhecimento: Ferramentas tecnológicas e portais do Conhecimento para empresas Desenvolvedoras de tecnologias de médio e pequeno portes**. Revista Terra Viva. 2014.

WU, S. P. J., STRAUB, D. W., & LIANG, T. P. **How information technology governance mechanisms and strategic alignment influence organizational performance: Insights from a matched survey of business and IT managers**. Mis Quarterly, 39(2), 497-518. 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso - Planejamento e Métodos**. Bookman, 2015.

ZEITHAML, V. **Marketing de serviços: a empresa com foco no cliente**. Porto Alegre: Bookman.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO ANP

Dentre os pares de critérios apresentados na tabela abaixo, estabeleça qual o critério é mais importante, apresentando o grau de importância deste critério em relação ao outro critério de acordo com a escala de valor de Saaty.

ESCALA	AVALIAÇÃO NUMÉRICA
IGUALMENTE IMPORTANTE	1
IGUAL A MODERADO	2
MODERAMENTE IMPORTANTE	3
MODERADO A FORTE	4
FORTEMENTE IMPORTANTE	5
FORTE A MUITO FORTE	6
MUITO FORTEMENTE IMPORTANTE	7
MUITO FORTE A EXTREMO	8
EXTREMAMENTE IMPORTANTE	9

1. Custo X Qualidade do Serviço ()
2. Custo X Flexibilidade ()
3. Custo X Segurança ()
4. Custo X Suporte e Manutenção ()
5. Custo X Inovação ()
6. Custo X Integração ()
7. Custo X Conformidade ()
8. Qualidade do Serviço X Flexibilidade ()
9. Qualidade do Serviço X Segurança ()
10. Qualidade do Serviço X Suporte e Manutenção ()
11. Qualidade do Serviço X Inovação ()
12. Qualidade do Serviço X Integração ()
13. Qualidade do Serviço X Conformidade ()
14. Flexibilidade vs Segurança ()

15. Flexibilidade vs Suporte e Manutenção ()
16. Flexibilidade vs Inovação ()
17. Flexibilidade vs Integração ()
18. Flexibilidade vs Conformidade ()
19. Segurança vs Suporte e Manutenção ()
20. Segurança vs Inovação ()
21. Segurança vs Integração ()
22. Segurança vs Conformidade ()
23. Suporte e Manutenção vs Inovação ()
24. Suporte e Manutenção vs Integração ()
25. Suporte e Manutenção vs Conformidade ()
26. Inovação vs Integração ()
27. Inovação vs Conformidade ()
28. Integração vs Conformidade ()

APÊNDICE B - QUESTIONARIO ESTRATEGIA DE VALIDAÇÃO

Instruções: Por favor, avalie cada uma das afirmações abaixo, assinalando a opção que melhor reflete a sua opinião. Utilize a escala de 1 a 5, onde:

- (1) **Discordo totalmente**
- (2) **Discordo parcialmente**
- (3) **Neutro**
- (4) **Concordo parcialmente**
- (5) **Concordo totalmente**

1: Preferência pelo Modelo ANP

Prefiro o modelo ANP proposto em relação ao processo atual de seleção de alternativas utilizado em minha empresa.

2: Utilidade do Modelo

2.1. O modelo ANP é útil para apoiar a seleção de uma alternativa adequado para minha empresa.

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

3: Efetividade do Modelo

3.1. O modelo ANP ajuda a identificar os critérios mais importantes na seleção/gestão de um portfolio de serviços de TI

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

4: Confiabilidade

4.1. Confio nos resultados obtidos através do modelo ANP para a seleção/gestão de serviços de TI.

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

5: Eficiência

5.1. O uso do modelo ANP agiliza o processo de decisão em comparação com outras abordagens.

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

6: Satisfação Geral

6.1. Estou satisfeito com a aplicação do modelo ANP na seleção/gestão de serviço de TI.

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5