



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO MESTRADO EM POLÍTICAS PÚBLICAS
E GESTÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR - POLEDUC**

WERLON MARQUES SOUZA

**EFICIÊNCIA RELATIVA DA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR DO
BRASIL SOB A PERSPECTIVA DA GESTÃO DE TI**

FORTALEZA - CE

2017

WERLON MARQUES SOUZA

**EFICIÊNCIA RELATIVA DA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR DO
BRASIL SOB A PERSPECTIVA DA GESTÃO DE TI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Sueli Maria de Araújo Cavalcante

FORTALEZA - CE

2017

S236e Souza, Werlon Marques.
Eficiência Relativa da Governança de Tecnologia da Informação nas Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil sob a Perspectiva da Gestão de TI / Werlon Marques Souza. – 2017.
141 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior, Fortaleza, 2017.
Orientação: Profa. Dra. Sueli Maria de Araújo Cavalcante.

1. Tecnologia da Informação. 2. Governança de TI. 3. Gestão de TI. 4. Eficiência Relativa. 5. DEA. I. Título.

CDD 378

WERLON MARQUES SOUZA

**EFICIÊNCIA RELATIVA DA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR DO
BRASIL SOB A PERSPECTIVA DA GESTÃO DE TI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do título de mestre.

Aprovada em: 16 / nov / 2017.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Sueli Maria de Araújo Cavalcante (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa (UFC)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Antônio Clécio Fontelles Thomaz
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

A Deus.

A minha mãe pela educação e incentivo dizendo que era possível; a minha esposa por seu estímulo e apoio e ao meu filho, onde significo que sou simplesmente pai.

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor de tudo.

A minha mãe, Maria do Socorro Marques, por todo seu amor, dedicação e incentivo.

A minha esposa, Pauliane Venessa da Silva Braga Marques, pelo suporte essencial em mais essa etapa alcançada.

Ao meu filho Pedro Lucas Braga Marques, por sua singeleza, ingenuidade e sabedoria.

A Universidade Federal do Ceará e ao POLEDUC pelo projeto inovador do mestrado.

A minha orientadora, Profa. Dra. Sueli Maria de Araújo Cavalcante pela atenção, confiança, disposição nas atividades de ensino e, principalmente, incentivo. Seu apoio foi fundamental para produção deste trabalho.

Aos professores participantes da banca examinadora pelas cooperações oportunas: Prof. Dr. Maxweel Veras Rodrigues, Profa. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa e Prof. Dr. Antônio Clécio Fontelles Thomaz. Foi uma honra poder receber contribuições para composição deste trabalho, tendo em vista o que vocês representam em suas áreas de atuação.

Aos colegas da turma de mestrado, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas. Em especial a turma da “Farra nos estudos”: Elana, Liana, Linnik e Magda, que funcionou como grupo de aprendizado, estudo e terapia. E também o apoio dos colegas Fernanda e Jones.

A todos os colegas de trabalho que convivo atualmente e aos de outrora.

E a todos familiares, amigos e demais colegas que participaram diretamente e indiretamente na produção deste trabalho. Muito obrigado.

“A governança de TI propõe não somente a criação de valor de TI, mas também a sua preservação”.

(Tereza Cristina)

RESUMO

A utilização da Tecnologia da Informação (TI) está presente no cotidiano das instituições corporativas fazendo com que a gestão da TI seja essencial, pois ampara os objetivos estratégicos de uma organização. Nas instituições de ensino, o uso da TI auxilia nos processos de ensino, pesquisa e extensão. Assim sendo, este estudo tem como principal objetivo realizar uma investigação nas Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil (IFES), quanto à gestão da TI proposta pela governança de TI, avaliando a eficiência relativa por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). O estudo apresenta os conceitos da governança e gestão da TI, os principais *frameworks* utilizados para prover o gerenciamento da TI, o índice de governança da TI (IgovTI) da Administração Pública Federal (APF) medido pelo Tribunal de Contas da União (TCU) e as principais características do método DEA. A abordagem da pesquisa é quantitativa, pois teve como base os dados do último levantamento de governança de TI realizado pelo TCU nos entes da APF. A natureza da pesquisa é do tipo aplicada, classificada quanto aos objetivos como exploratória, sendo o lócus da pesquisa as IFES. A análise descritiva dos dados coletados apresentou que 36,43% das IFES não adotam as práticas de gestão da TI e somente 12,26% exercem integralmente as práticas. Os fatores com maiores índices de adoção das práticas de gestão da TI foi o plano de TI vigente (*input*) com 40,40% das IFES adotando integralmente e 27,27% parcialmente; e o fator contratação de TI (*output*) com 42,42% das IFES realizando integralmente e 17,17% parcialmente. Através da definição do ranking de eficiência entre as IFES constatou-se que dentre as 99 IFES analisadas 66 foram classificadas como eficientes e 33 como ineficientes.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação. Governança de TI. Gestão de TI. Eficiência Relativa. DEA.

ABSTRACT

The use of Information Technology (IT) is present in the daily life of corporate institutions, making IT management essential because it supports the strategic objectives of an organization. In educational institutions, the use of IT helps in learning, research and extension processes. Therefore, this study has as main objective to investigate in the Federal Institutions of Higher Education of Brazil (IFES), regarding IT management proposed by IT governance, evaluating the relative efficiency using Data Envelopment Analysis (DEA). Besides, this study presents the concepts of IT governance and management, the main frameworks used to provide IT management, the IT Governance Index (IgovTI) of the Federal Public Administration (APF) as measured by the Brazilian Court of Audit (TCU) and the main characteristics of the DEA method. The research approach is quantitative, as it based on data from the last survey of IT governance conducted by the TCU in APF entities. The nature of the research is of the applied type, classified as the objectives as exploratory, being the locus of the research the IFES. The descriptive analysis of the collected data showed that 36.43% of the IFES did not adopt IT management practices and only 12.26% carried out the practices in full. The factors with the highest adoption rates of IT management practices were the current IT plan (input) with 40.40% of IFES adopting in full and 27.27% in part, and the IT contracting factor (output) with 42.42% of the IFES performing entirely and 17.17% partially. Through the definition of the efficiency ranking among the IFES, it verified that among the 99 IFES analyzed 66 was classified as efficient and 33 as inefficient.

Keywords: Information Technology. IT Governance. IT Management. Relative Efficiency. DEA.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Fatores motivadores da Governança de TI	24
Figura 2: Elementos determinantes da Governança Corporativa	27
Figura 3: Alinhamento dos objetivos de negócio e da TI através da Governança.....	33
Figura 4: Domínios da Governança da TI	35
Figura 5: Fatores motivadores da Governança de TI	36
Figura 6: Governança da TI e o objetivo do negócio	37
Figura 7: Governança Corporativa, Governança da TI e Gestão TI.....	42
Figura 8: Estágios dos serviços - ITIL.....	49
Figura 9: Núcleo da ITIL.....	49
Figura 10: Sistema fechado de planejamento e Controle	51
Figura 11: Elementos do desenho em uma relação triangular	55
Figura 12: Estágios iniciais da ITIL	56
Figura 13: Processos da Operação de Serviços	59
Figura 14: Ciclo de vida do serviço e Melhoria contínua.....	61
Figura 15: Processo de Melhoria Contínua do serviço em sete passos	62
Figura 16: Ciclo PDCA na ITIL	64
Figura 17: Melhores decisões da TI através da gestão do conhecimento.....	64
Figura 18: Histórico do COBIT	66
Figura 19: Os 5 Princípios do COBIT 5	67
Figura 20: Objetivo da Governança: Criação de Valor.....	68
Figura 21: Visão Geral do Sistema de metas em cascata do COBIT 5.....	69
Figura 22: Componentes do Sistema de Governança e Gestão no COBIT 5	71
Figura 23: Principais Funções, Atividades e Relacionamentos	71
Figura 24: Modelo único e Integrado do COBIT 5	72
Figura 25: Habilitadores do COBIT 5: Genéricos	74
Figura 26: Principais Áreas da Governança e Gestão	76
Figura 27: Modelo para Governança Corporativa de TI	80
Figura 28: Fronteira de eficiência.....	88
Figura 29: Fronteira de eficiência.....	89
Figura 30: Fronteira CCR: Orientação <i>Input</i>	90
Figura 31: Fronteira CCR: Orientação <i>Output</i>	90
Figura 32: Fronteira BCC: Orientação <i>Input</i>	92

Figura 33: Fronteira BCC: Orientação <i>Output</i>	92
Figura 34: Comparação entre as fronteiras dos modelos BCC e CCR.....	94
Figura 35: Elementos do método DEA	95
Figura 36: Fluxo do desenvolvimento da pesquisa	97
Figura 37: Modelagem do método DEA	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Importância da Tecnologia da Informação nos negócios	34
Quadro 2: Definições de termos na ITIL.....	47
Quadro 3: Estratégia e modelo para implantação de serviço.....	52
Quadro 4: Definição do domínio para implantação de serviço	53
Quadro 5: Processos da estratégia de serviço	53
Quadro 6: Processos e funções do Desenho do Serviço	55
Quadro 7: Processos e funções da Transição do Serviço.....	57
Quadro 8: Responsabilidades da Operação do Serviço	59
Quadro 9: Processos e funções da Operação do Serviço.....	60
Quadro 10: Benefícios com a implantação do ITIL	63
Quadro 11: Habilitadores do COBIT	73
Quadro 12: Acórdão / Ano.....	82
Quadro 13: Fatores de <i>inputs</i>	99
Quadro 14: Fatores de <i>outputs</i>	102
Quadro 15: Eficiência relativa das IFES em Gestão da TI.....	116
Quadro 16: Eficiência relativa dos softwares <i>Frontier Analyst</i> x <i>Dea Solver</i>	117
Quadro 17: IFES eficientes e seus pares	120
Quadro 18: IFES ineficientes e seus pares de excelência.....	122
Quadro 19: IFES Ineficientes: Fatores de <i>input</i> em excesso	123
Quadro 20: IFES Ineficientes: Fatores de output em escassez.....	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Frequência geral das respostas dos fatores de <i>input</i>	108
Tabela 2: Frequência geral das respostas dos fatores de <i>output</i>	111
Tabela 3: Potenciais fatores da IFES_285	125
Tabela 4: Valores das respostas concedidas a IFES_285 e a IFES_309	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Síntese dos fatores da gestão da TI das IFES	114
Gráfico 2: Distribuição de eficiência das IFES	115
Gráfico 3: Distribuição das IFES não eficientes	118
Gráfico 4: Frequência das IFES eficientes	119
Gráfico 5: IFES_274 e IFES para qual é referência	121
Gráfico 6: Potenciais melhorias da IFES_285.....	126
Gráfico 7: Painel de contribuições de referência para IFES_285.....	127
Gráfico 8: Comparação entre a IFES_285 e a IFES_309	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANS	Acordo do Nível de Serviço
APF	Administração Pública Federal
CCTA	Central Computer and Telecommunications Agency
CEO	Chief Executive Officer
CGTIC	Colégio de Gestores de Tecnologia da Informação e Comunicação
COBIT	Control Objectives For Information and Related Technology
EFQM	European Foundation for Quality Management
EGTIC	Estratégia Geral de Tecnologia da Informação e Comunicação
IBGC	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IEC	International Electrotechnical Commission
iGovTI	Índice de Governança da TI
IN	Instrução Normativa
ISACA	Information System Audit and Control
ISO	International Organization for Standardization
ITGI	Information Technology Governance Institute
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
OCDE	Organisation for Economic Co-operation and Development
OGC	Office of Government Commerce
PDTI	Plano Diretor de Tecnologia da Informação
Sefti	Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação
SLA	Service Level Agreement
STI	Secretaria de Tecnologia da Informação
TCU	Tribunal de Contas da União
trad.	Tradutor
UFC	Universidade Federal do Ceará

LISTA DE SÍMBOLOS

\$	Dólar
%	Porcentagem
£	Libra
¥	Iene
€	Euro
§	Seção
©	Copyright
®	Marca Registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
2	GOVERNANÇA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI).....	24
2.1	Governança Corporativa	24
2.2	Princípios e definições da Governança da Tecnologia da Informação.....	28
2.3	Modelos de referência para Gestão da Tecnologia da Informação	43
2.3.1	Information Technology Infrastructure Library - ITIL	46
2.3.2	Control Objectives For Information and Related Technology - COBIT.....	65
3	GOVERNANÇA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO GOVERNO FEDERAL	78
3.1	Aspectos Normativos da ABNT NBR ISO/IEC 38500.....	78
3.2	Índice de Governança de TI (iGovTI) do TCU.....	80
3.2.1	Questionário de Governança de TI do TCU.....	82
4	O MÉTODO DE EFICIÊNCIA RELATIVA: ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - <i>DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)</i>	84
4.1	Conceitos Básicos	85
4.2	Modelos DEA	89
4.2.1	Modelo CCR	89
4.2.2	Modelo BCC	91
4.2.3	Considerações sobre DEA.....	94
5	METODOLOGIA.....	96
5.1	Classificação da pesquisa.....	96
5.2	Procedimentos para obtenção e análise dos dados.....	96
5.2.1	Definição e seleção das DMU's – Universo e Amostra.....	97
5.2.2	Seleção dos fatores de <i>inputs</i> e <i>outputs</i>	98
5.2.3	Escolha e aplicação do modelo DEA	105
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	107
6.1	Análise descritiva dos dados	108
6.2	Análise dos dados utilizando o método DEA	114

6.2.1	Análise da eficiência relativa da gestão de TI das IFES	115
6.2.2	Análise de <i>benchmarks</i> ou parceiros de referência	118
6.2.3	Projeção de Metas para as DMU's ineficientes	123
7	CONCLUSÃO	131
	REFERÊNCIAS	134

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) foi inserida no cotidiano de uma sociedade moderna cada vez mais globalizada tornando-se tão comum que somente é notado seu valor ao fazer uma análise mais detalhada ou quando ocorre a indisponibilidade da mesma, semelhantemente como a utilização da energia elétrica, do saneamento básico e de outros serviços essenciais para funcionamento de uma sociedade.

Diante deste cenário de utilização da TI, a Governança da TI surge com a finalidade de alinhar os objetivos dos investimentos feitos com a TI aos propósitos do negócio, dessa forma, apoia as demais áreas de uma instituição, fornecendo o suporte necessário; a garantia do pleno funcionamento dos recursos tecnológicos; concedendo apoio para aquisição, administração e manutenção dos recursos de TI, que são fundamentais e estratégicos em qualquer organização.

A união da computação com as telecomunicações torna a utilização da TI indispensável, tendo em vista que as vantagens oriundas dessa junção contribuíram para a criação do fenômeno da globalização, estando presente de forma cada vez mais notória na rotina das organizações e da coletividade em geral (CESTARI FILHO, 2012).

Desse modo, a utilização da TI nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), na educação de forma geral, passa a ser útil e necessária, pois, mediante os benefícios concedidos através dos recursos tecnológicos, é fornecida a estrutura para o ensino, a pesquisa e a extensão. Consta no Plano Diretor de TI (PDTI) da Universidade Federal do Ceará (UFC) que com o “[...] panorama, de crescimento acelerado e de rápidas transformações, vem exigindo das Organizações Públicas Brasileiras respostas ágeis no sentido de atender à diversidade de demandas com que se deparam” (UFC, 2013, p. 9). Dessa maneira, a TI possui entre suas premissas a concessão de uma infraestrutura que possibilite uma organização alcançar os objetivos definidos no planejamento estratégico da organização.

Uma maneira de conceder a celeridade no retorno a gama de demandas impostas às instituições pode ser obtida através da Governança da TI que surge para assessorar no fornecimento de soluções ágeis sendo fundamental para o pleno funcionamento das organizações contemporâneas, pois a Governança da TI visa “[...] garantir que a TI suporte e maximize os objetivos e estratégias da organização por meio da implementação de uma estrutura de processos” (GASETA, 2012, p.5).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR ISO/IEC 38500, elucida que a Governança da TI é o sistema responsável por dirigir e controlar o uso atual e futuro da TI, designando a avaliação e o direcionamento da TI para dar suporte à instituição e controlar seu funcionamento na execução das metas estabelecidas. Dessa forma, permitindo a ação do significado do termo, ou seja, governar (-se) (BRASIL, 2009).

O *Information Technology Governance Institute* (ITGI, 2003, p. 6), corrobora com essa premissa e expressa que a Governança da TI deve ser tratada com o comprometimento da alta direção através de seus executivos, pois concede perspectivas de liderança e suporte organizacional através dos processos que permitam que a TI da instituição sustente e aperfeiçoe os “[...] objetivos e as estratégias da organização”.

Para o pleno funcionamento da TI e, conseqüentemente, o alcance dos propósitos esperados pelo planejamento estratégico da instituição torna-se fundamental investir em aquisições de TI, pois, através da obtenção do aparato tecnológico necessário, será possível fornecer o suporte às demais áreas de uma instituição.

Uma consideração importante é que possuir as melhores tecnologias não é sinônimo de garantia quanto a confiabilidade da disponibilidade dos serviços da TI, pois é essencial prover uma gestão efetiva dos recursos tecnológicos, fazendo com que o tempo de *downtime*¹ seja o menor possível, permitindo que os serviços fiquem operacionais (*on-line*), mitigando a indisponibilidade em virtude de manutenções e/ou falhas. Peterson (2004) destaca que a maneira como é feita a gestão dos investimentos realizados com a TI, permite que os executivos da área da TI e de negócios assegurem que o sucesso da TI não está nas tecnologias exclusivamente, mas na maneira como ela é governada.

Assim sendo, a Governança da TI visa garantir que os investimentos realizados com a TI incorporem valor à instituição, gerando a eficiência dos valores empreendidos e, dessa forma, como analisam Rossetti e Andrade (2009), assessorar a Governança Corporativa nos mecanismos de gestão que compreende a ação dos gestores no processo de prestação de contas aos sistemas de controle e fiscalização.

Para conceder efetividade aos recursos adquiridos para uso por parte da Tecnologia da Informação e, conseqüentemente, por toda organização, a Governança da TI pode dispor de algum *framework*², que utiliza procedimentos descritos e definidos, proporcionando que a TI obtenha êxito em sua função, pois possibilitará que a TI, através da

¹ O tempo durante o qual uma máquina, especialmente um computador, não está funcionando ou não pode ser usada (tradução nossa). Disponível em: <<https://goo.gl/cxAwWr>>. Acesso em 18 mar. 2017.

² Conjunto de conceitos, boas práticas ou normas que são utilizados para obtenção de um resultado específico.

Gestão, atue de maneira eficaz permitindo alcançar a estrutura de processos na qual Gasetta (2012) se refere.

Weill e Ross (2006) destacam que procedimentos bem estruturados de Governança da TI refletem uma melhor performance em relação a outras instituições que não utilizam nenhum parâmetro, principalmente, ao proceder com decisões mais apropriadas referente a TI.

As Instituições Federais de Ensino Superior, entidades que esta pesquisa se destina, estão em constate crescimento tendo em vista as ações de políticas públicas estabelecidas através do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) criado no ano de 2007, onde destaca-se o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). Desse modo, para realização dessas ações, que promove a expansão do ensino superior, são realizadas aquisições de recursos tecnológicos para auxiliar no suporte a este processo de crescimento, prova disso foi a criação da Instrução Normativa 04 de 2012 (IN n.º 04/2014) que estabelece mecanismos a serem cumpridos para contratação referente a TI.

Diante disso, o aparato tecnológico adquirido deve possuir gestão para estímulo e adoção de melhores práticas para prover uma maior eficiência da TI, necessária para o pleno funcionamento de qualquer instituição. Então, surge o seguinte questionamento que será o norteador dessa pesquisa: Qual a eficiência relativa das práticas de governança na Gestão de TI no âmbito das Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil (IFES), fazendo uso do método de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*)?

Tendo em vista o levantamento que o Tribunal de Contas da União (TCU) vem realizando desde o ano de 2007, que busca identificar quais as práticas de Governança da TI utilizadas na Administração Pública Federal (APF), torna-se essencial e relevante proceder com a análise da eficiência relativa referente a gestão da TI nas IFES.

Portanto, esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar a eficiência relativa das práticas de Governança da TI utilizadas para prover a gestão da TI nas IFES, fazendo uso do método DEA. Com base no objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) descrever os conceitos para Governança da TI e pesquisar na literatura os principais *frameworks* utilizados pela Governança da TI para realizar a gestão da TI; b) identificar o planejamento para a gestão da TI nas IFES; c) levantar as práticas adotadas (*framework*) para realizar gestão da TI nas IFES; d) identificar e classificar o grau da eficiência relativa da gestão da TI nas IFES por meio do método DEA; e e) detectar os fatores que interferem de forma positiva e negativa na gestão da TI das IFES.

Dessa maneira, é esperado que os resultados da pesquisa possam colaborar para utilização, progresso e aprimoramento da Governança da TI, especificamente quanto à gestão da TI nas IFES e, dessa forma, contribuir para idealização e realização do exercício das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Referente aos procedimentos metodológicos, a pesquisa possui uma abordagem do tipo quantitativa. A natureza da pesquisa é do tipo aplicada. Quanto aos objetivos, classifica-se como descritiva. Os procedimentos da pesquisa foram realizados através de levantamento bibliográfico. Foram utilizadas informações disponibilizadas pelo TCU referente ao último levantamento de Governança da TI. O lócus da pesquisa são as Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil. A análise dos dados foi realizada por meio de tabulação, classificação, compilação (planilha eletrônica) e a para interpretação dos dados obtidos foi utilizando o método DEA, o qual possibilitou elaborar o *ranking* de eficiência na Gestão da TI das IFES, o que permitiu a identificação das instituições de referências para as consideradas ineficientes.

Este trabalho está estruturado em 6 seções. A introdução busca descrever um frugal relato do que está sendo pesquisado. A segunda seção contém elucidações referente à conjuntura do tema, objetivando a compreensão do objeto de estudo, contendo uma descrição referente à Governança da TI, através da contextualização sobre o assunto onde serão descritas as características da Gestão da TI e alguns dos principais *frameworks* utilizados para realizar a gestão da TI.

A seção três contém informações da Governança da TI na Administração Pública Federal, onde são feitas as considerações sobre a importância de proceder com a gestão da TI. Contempla ainda os mecanismos de controles na APF que auditam o uso da Governança da TI, como é o caso da Norma Técnica ISO/IEC 38500:2009 que descreve a estrutura de princípios a serem adotados na governança e na gestão da TI e a análise do questionário “perfil de governança de TI” conduzido pelo Tribunal de Contas da União.

Na seção quatro, são expostos os principais conceitos referentes à análise envoltória de dados (DEA), apresentando o método selecionado nesta pesquisa para efetuar a interpretação dos dados, demonstrando os conceitos básicos e o modelo escolhido para o estudo.

Na quinta seção, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para realização desta pesquisa, observando a natureza da pesquisa, a abordagem utilizada, os objetivos, os procedimentos, o lócus da pesquisa, o instrumento utilizado para coletar os

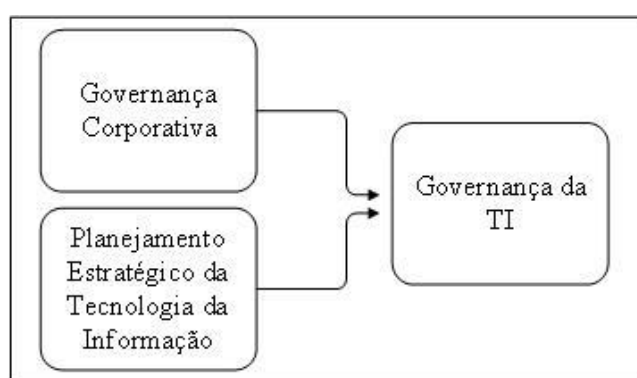
dados e como foi realizada a análise dos dados através das unidades tomadoras de decisão (DMU) no DEA, através dos insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*) definidos.

A sexta e última seção contém a descrição dos resultados alcançados, fazendo uma análise das informações obtidas e a importância do diagnóstico no contexto pesquisado. Em seguida, a conclusão com as contribuições do estudo, as dificuldades encontradas e as sugestões para trabalhos futuros.

2 GOVERNANÇA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

Webb, Pollard e Ridley (2006), destacam que a Governança da Tecnologia da Informação é uma extensão dentro da Governança Corporativa e do Planejamento Estratégico da Tecnologia da Informação, conforme apresentado na Figura 1. Para o Tribunal de Contas da União “O termo ‘Governança de TI’ tem suas origens no conceito de ‘Governança Corporativa’, mas não devemos confundir esses conceitos” (BRASIL, 2017).

Figura 1: Fatores motivadores da Governança de TI



Fonte: Adaptado de Webb, Pollard e Ridley (2006)

Isto posto, antes de abordar o princípio e descrever algumas definições da Governança da Tecnologia da Informação, a subseção seguinte fará uma descrição sobre o tema Governança Corporativa. A exposição a seguir não tem o objetivo de exaurir o tema, mas o propósito de elaborar o contexto da correlação entre as governanças.

2.1 Governança Corporativa

Conforme analisa o Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2014) a governança corporativa surge diante de um cenário em que as instituições deixam de ser gerenciadas por seus proprietários, pois estes concedem a outrem o poder e o controle de seus recursos. E em várias circunstâncias ocorre embates de preferência entre os donos do capital e os administradores, ocasionando assim, um confronto de interesses.

Um exemplo de grande repercussão a ser citado, foi o consenso entre os diretores e o *Chief Executive Officer* (CEO) da Apple em 1985, onde decidiram proceder com a demissão de Steve Jobs, empresa que ele havia fundado com o amigo Steve Wozniak, após conflitos de ideias e a rivalidade pelo poder dentro da empresa (ISAACSON, 2011). De igual

modo, recentemente um grupo de investidores de um grande site de uma determinada rede social, iniciou uma campanha para retirada do cofundador e atual CEO da empresa. A alegação feita em um documento oficial de petição informa: "Acreditamos que combinar esses dois papéis em uma única pessoa enfraquece a governança de uma corporação" (KLEINA, 2017).

A Governança Corporativa para o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC, 2017) significa:

O sistema pelo qual as empresas e demais organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas. As boas práticas de governança corporativa convertem princípios básicos em recomendações objetivas, alinhando interesses com a finalidade de preservar e otimizar o valor econômico de longo prazo da organização, facilitando seu acesso a recursos e contribuindo para a qualidade da gestão da organização, sua longevidade e o bem comum.

Benedicto, Rodrigues e Abbud (2008) analisam que a definição do conceito para o tema governança corporativa manifesta-se para superar o conflito definido como problema de agência, que se trata do embate entre os interesses dos donos do capital (acionistas) e aqueles que possuem o controle da instituição.

Borges e Serrão (2005, p.113) expressam que o problema de agência ocorre no momento em que a satisfação de um segmento necessita de intervenção na tomada de decisão de um outro segmento. E mesmo que um agente de determinado seguimento deva atuar em prol de outrem, tendo em vista o ambiente corporativo, acontece que em determinadas circunstâncias ocorrem situações que geram conflito de interesses, permitindo, em algumas situações, oportunismo de comportamento para agir em benefício próprio para prover "sua riqueza pessoal, segurança no emprego, estilo de vida e outras vantagens".

Lima, Araújo e Amaral (2008, p. 3) consideram que a teoria de agência tem como foco principal dois atores que atuam através de contratos fixados entre os agentes, são eles: "um ator econômico (principal) estabelece um sistema de compensação (contrato) que motive o outro ator (agente) a agir de acordo com o interesse do primeiro". Neste cenário, a governança corporativa, através de seus princípios, concede um conjunto de métodos que regula os interesses dos atores envolvidos.

Weill e Ross (2006) citam que apesar do termo governança corporativa não ser uma expressão recente, passa a ter uma maior evidência em virtude dos escândalos financeiros ocorridos em grandes empresas como a *Enron*, *Worldcom* e *Tyco* no ano de 2002, que geraram diversos prejuízos ao mercado.

Riotto (2008) elucida que uma legislação que merece destaque foi o ato de *Sarbanes-Oxley* em 30 de julho de 2002, que estabeleceu novas regras e requisitos processuais para empresas públicas nos Estados Unidos da América (EUA). Esse ato tinha por objetivo retomar a confiança da população através da transparência das contas públicas. O ato foi um fator preponderante que impulsionou a prática dos conceitos da Governança Corporativa.

Borges e Serrão (2005, p. 112) comentam que o tema governança corporativa começou a obter destaque no cenário mundial quando nos EUA os *stakeholders*³ passaram a questionar algumas instituições que estavam sendo dirigidas de forma irregular. Em seguida o conceito foi se expandido pelo mundo chegando à Inglaterra e em seguida no restante da Europa. Enquanto no Brasil o conceito passa a ser utilizado por algumas instituições a partir do ano de 2003 (KRÜGER; GOMES, 2017).

Para aperfeiçoar o comportamento organizacional, objetivando mitigar conflitos e trazer uma maior garantia para os proprietários, foram realizados copiosos estudos e concebidas diversas estruturas de Governança Corporativa (BRASIL, 2014).

O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC, 2017) elenca e descreve quatro princípios básicos da Governança Corporativa, são eles:

- a) Transparência: conceder aos *stakeholders* as informações pertinentes, indo além das obrigatórias previstas em lei ou regimentos, ou seja, não delimitar exclusivamente ao desempenho econômico-financeiro, mas aspectos que orientem a ação gerencial;
- b) Equidade: proceder com imparcialidade os sócios e os *stakeholders*, expondo de forma transparente os direitos, deveres, necessidades, interesses e expectativas;
- c) Prestação de Contas: os responsáveis pela governança devem conceder explicações sobre seus atos e são responsáveis pelas consequências; e
- d) Responsabilidade Corporativa: os entes que compõem a governança devem velar pela sustentabilidade das instituições visando a longevidade, abrangendo os diversos capitais (social, financeiro, intelectual, etc).

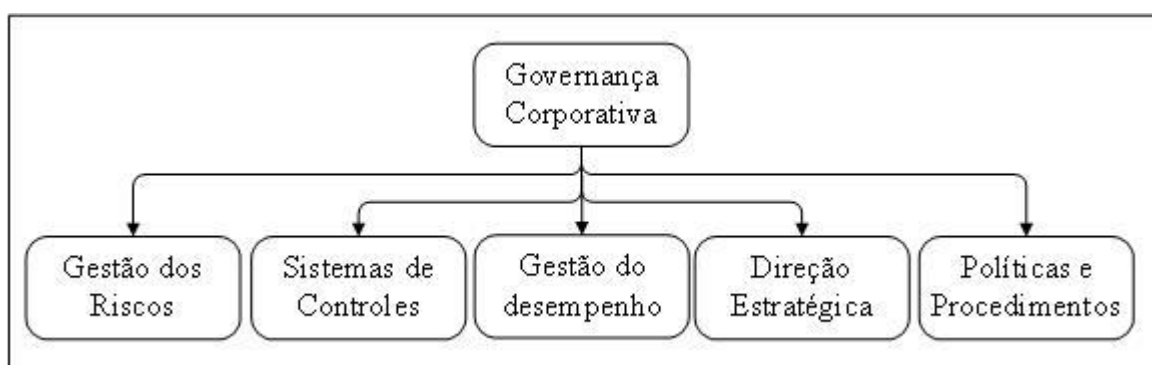
A Comissão de Valores Mobiliários considera que Governança Corporativa deve abranger “um conjunto de práticas que tem por finalidade otimizar o desempenho de uma companhia ao proteger todas as partes interessadas, tais como investidores, empregados e credores, facilitando o acesso ao capital”. Dessa forma, as instituições têm maior valorização quando possuem um sistema de governança que preserve seus investidores, pois os mesmos

³ Stakeholders: Trata-se do público que tenham algum envolvimento com a instituição, seja profissional ou não. (N. do A.)

distinguem que os resultados das aplicações realizadas serão desfrutados por todos de maneira igualitária (CMV, 2002, p. 2).

Barrett (1999) sintetiza o conceito de governança corporativa citando como entidade na instituição responsável pela: gestão; estrutura corporativa; cultura; política e estratégia; e a maneira como deve lidar com os *stakeholders*. E tem por objetivos: conceder a base da estrutura nos processos de tomada de decisão; o controle das ações que apoiam a prestação de contas; e responsabilidade no desempenho dos resultados. Abrange as áreas de Gestão de Riscos, Sistemas de Controles, Gestão de Desempenho, Direção Estratégica, e Políticas e Procedimentos, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2: Elementos determinantes da Governança Corporativa



Fonte: Adaptado de Barret (1999)

A pesquisa realizada pelo Instituto de Pós-graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppead), constatou que há uma relação muito próxima entre o nível de governança corporativa e o valor que uma instituição tem no mercado, ou seja, quando existirem práticas aperfeiçoadas de Governança Corporativa, mais valor a empresa tem de suas ações (ALVARES; GIACOMETTI; GUSSO, Et al, 2008).

Rossetti e Andrade (2012, p. 19) analisam que “Seguramente, os movimentos históricos de fortalecimento da governança corporativa não serão interrompidos. Contrariamente até, deverão ser mais robustecidos”. Portanto, trata-se de algo que ganhou notoriedade e tornou-se usual tendo em vista os benefícios que podem ser alcançados através da influência que é integrada nos múltiplos níveis corporativos das instituições.

A *Organisation for Economic Co-operation and Development* especifica que um dos pilares da Governança Corporativa é a “[...] distribuição dos direitos e responsabilidades

entre os diferentes participantes da corporação, tais como o conselho de administração, os diretores executivos, os acionistas e outros interessados [...]” (OECD, 2015, tradução nossa).

Ao efetuar o compartilhamento das atribuições a Governança Corporativa irá mobilizar a Governança da Tecnologia da Informação que assume, dentre outras responsabilidades, a função de fazer a gestão da TI, o que concede, segundo Lee e Lee (2008, p.1, tradução nossa), “ganhos em eficiência, prestação de contas e regulamentação e outras formas de conformidade”.

Diante disso, Laurindo (2008) analisa que dentro de uma instituição os gestores precisam de instrumentos que os auxiliem na composição organizacional do negócio de maneira adequada, com pessoas, estruturas e processos, de tal forma a coordenar de maneira eficiente as características peculiares da Tecnologia da Informação e assim proporcionar o retorno esperado a partir dos investimentos efetuados, ou seja, praticar a governança da TI

Conforme exposto, dentre os princípios da Governança Corporativa consta a divisão das responsabilidades entre os setores que compõe uma instituição, dessa forma, a próxima subseção apresenta o conceito da Governança da Tecnologia da Informação, pois trata-se da extensão da Governança Corporativa para gestão dos recursos computacionais em uma organização.

2.2 Princípios e definições da Governança da Tecnologia da Informação

A Tecnologia da Informação vem evoluindo, desde seu surgimento, no decorrer dos anos e não foi meramente um crescimento técnico, mas especialmente referente a sua utilização e funções que passou a exercer de forma habitual na sociedade e em especial nas instituições. Dessa maneira, é necessário compreender como foi esse progresso, pois através desse entendimento é possível proceder com o alinhamento das estratégias da TI com a do negócio de forma mais eficiente.

No decorrer dos séculos é observado vários acontecimentos importantes que marcaram a história como, por exemplo, alguns episódios ocorridos a partir da idade contemporânea: a revolução francesa no século XVIII; a revolução industrial no século XIX e diversos fatos ocorridos no século XX, onde dentre eles temos: o primeiro voo de avião; a linha de produção criada por Henry Ford; as guerras mundiais; o primeiro computador; a ida do homem à lua; o lançamento e disseminação do celular, a propagação do uso da Internet, entre outros fatores.

Destes eventos um de grande destaque é o surgimento do primeiro computador de grande escala que foi instalado no final da década de 40. Porém, conforme analisa Brookshearn (2013, p. 8), na década seguinte foi criado outro computador que realizava o dobro de processamento do primeiro com apenas 10% do seu tamanho e, do decorrer das décadas seguintes, “[...] o poder de processamento das máquinas computacionais começou a dobrar a cada dois anos (uma tendência que continua até hoje)”. Uma consideração relevante é que o poder de processamento destes primeiros computadores é semelhante à de uma calculadora de bolso atualmente (MIRIMOTO, 2016).

Ao final da década de 50 e início da década de 60, os computadores tinham basicamente a função de automatizar atividades repetitivas. Na segunda metade da década de 70 e início da década de 80, inicia-se a propagação dos microcomputadores com o desenvolvimento dos computadores pessoais. Após isso, a utilização dos microcomputadores passa, paulatinamente, a ser constante nos escritórios das corporações e seu uso adentra nos lares (CESTARI FILHO, 2012).

No final dos anos 90 inicia-se o processo onde os microcomputadores se tornaram globalmente acessíveis, em especial através do advento da Internet. Desde então, o uso da Tecnologia da Informação passa a fazer parte do cotidiano das instituições e da sociedade.

Rayport (2009, p. 27) expressa as seguintes observações em relação ao século XX:

Se a primeira metade do século XX envolveu automação de processos físicos (como fabricação, montagem e transporte de materiais), então a segunda metade envolveu automação de processos de informação (como funções de contabilidade e controle, contas a pagar e comunicações eletrônicas).

Referente ao século atual (XXI), apesar de ainda estar no decorrer da segunda década, já ocorreram diversos acontecimentos relacionados a Tecnologia da Informação, contudo, um merece destaque: a era da conectividade instantânea, ou seja, a possibilidade da comunicação imediata, circunstância que dava seus primeiros passos no final do século passado por intermédio da rede mundial de computadores, destacando-se a evolução de “um pequeno computador de propósito geral que cabe na palma da mão, conhecido como smartphone, no qual a telefonia é apenas uma de muitas aplicações” (BROOKSHEAR 2013, p. 10).

Dias (2007, p. xv), faz a seguinte observação referente aos episódios ocorridos:

Assim, inicia-se o século XXI com um mundo diferente, dispondo de um sistema notavelmente abrangente e eficiente de comunicação e processamento de dados. Onde já se misturam as tecnologias de telefonia, televisão e informática, por meio do que hoje se denomina Tecnologia da Informação e da Comunicação TIC. Não

creio ser ao afirmar que estamos presenciando uma das mais amplas revoluções tecnológicas já ocorridas [...]

A referida interação de comunicação rápida passou a fazer parte da rotina das pessoas, das sociedades e das instituições. Através deste convívio com a agilidade de interação é gerado uma interdependência, tendo em vista que seu uso ficou atrelado ao cotidiano da sociedade e ao funcionamento de qualquer instituição. São exemplos dessa assertiva quando é notado os mecanismos que são utilizados para manter contato entre as pessoas através dos dispositivos móveis; em uma simples atividade de alugar um livro em uma biblioteca ou quando é feito um pagamento de uma compra qualquer através do cartão de crédito, etc. Ou seja, um conjunto de atividades que são realizadas hoje na rotina social requer a Tecnologia da Informação inserida.

Segundo Nirenberg (2009, p. 8) o impacto ocasionado por essa transformação de convívio com a agilidade, ocorre de forma especial por intermédio da Internet, pois através dos “[...] computadores, eletrônica e tecnologias de telecomunicação estão influenciando cada aspecto de nossas vidas de forma surpreendente e inevitável”.

Brookshear (2013, p. 10) considera que:

A miniaturização dos computadores e sua capacidade cada vez maior têm trazido a tecnologia computacional à frente da sociedade moderna. A tecnologia computacional é tão predominante agora que a familiaridade com ela é fundamental para ser um membro da sociedade moderna. A tecnologia computacional tem alterado a habilidade dos governos de exercer controle; tem um impacto enorme na economia global; levou a surpreendentes avanços na pesquisa científica [...]

Weill e Ross (2006) destacam que não há uma circunstância específica quando a Tecnologia da Informação se tornou importante tendo em vista que não aconteceu um fato que delimitasse referida circunstância, ocorrendo, portanto, de forma gradativa no decorrer dos anos em diálogos realizados pelos administradores e gestores, por intermédio de estudos e pesquisas, tornando, dessa forma, a Governança da Tecnologia da Informação o fator mais significativo na agregação de valor da TI.

O fato da Tecnologia da Informação ter sido inserida de forma despretensiosa no cotidiano do contexto social ocorre de forma semelhante como a utilização do sistema de símbolos, como analisa Goleman et al. (2009), pois historicamente surgiram para auxiliar a premente necessidade humana, como por exemplo, no uso da música através das notas musicais e na matemática com os números para contagem, adição subtração, etc. E quando o comércio evoluiu houve a necessidade de os sistemas de símbolos progredirem para acompanhar as mudanças.

Foina (2006) expõe que o contexto para o uso da Tecnologia da Informação nos dias atuais é bem diferente, tendo em vista que outrora, a TI era desconhecida, distante, quase esotérica, mas foi desmistificada de tal modo que passou a ser tratada com acuidade pela alta direção das instituições, isso porque ao verificar os custos empregados com a TI é notório que o retorno dos benefícios obtidos é superior aos valores investidos.

A visão do negócio das instituições também fica associado ao próprio funcionamento da Tecnologia da Informação, em especial em um cenário competitivo e cada vez mais exigente onde a necessidade de inovação e comunicação passa a ser uma premissa em um mundo globalizado cada dia mais veloz.

Por se tratar de algo que potencializa e fornece o apoio necessário para que as instituições cumpram o planejamento estratégico definido, que busca atingir a visão estabelecida e o cumprimento dos propósitos estipulados na missão, a Tecnologia da Informação passa a exigir a necessidade de ser regulamentada e governada, pois as interações com as demais áreas dentro da instituição ficam próximas e comuns, desse modo, gerando uma interdependência para o pleno funcionamento de qualquer instituição.

Neste cenário de interação entre a Tecnologia da Informação e os objetivos da instituição, surge a necessidade de fazer a gestão da TI, ou seja, administrar de forma eficiente desde os processos que antecede a contratação, seguindo da aquisição, sucedendo com o procedimento de administração, gerenciamento, manutenção e sobrevivendo com a ciclo de continuidade, seja pela atualização das aquisições realizadas ou substituição e/ou inovação dos recursos que envolvem a TI.

Tendo em vista que a utilização da Tecnologia da Informação passou a fazer parte do dia-a-dia das instituições, incorporando valor e otimizando exponencialmente o desempenho das corporações, houve a necessidade da liderança das instituições de zelar e manter, pois a TI passa a ser um bem e não algo meramente circunstancial.

Vigorando a característica da instituição de tratar a Tecnologia da Informação como um bem, um valor, eclode a Governança da Tecnologia da Informação para conceder todo suporte necessário, tendo em vista a complexidade do processo de gestão de um ambiente relevante e expressivo. Dessa forma, Gasetta (2012, p.2) analisa que a Governança da TI surge para criar uma:

Estrutura de relacionamento e processos para dirigir e controlar uma organização, a fim de atingir os objetivos corporativos, adicionando valor ao negócio e equilibrando os riscos em relação ao retorno do investimento em TI e seus processos. Tais estruturas e processos buscam garantir que a TI contribua para que os objetivos e estratégias da organização assumam seu valor máximo, de forma a controlar a execução e a qualidade dos serviços de TI em benefício da organização.

Portanto, a Governança da TI ergue-se para sustentar outra carência da humanidade vigente: a Tecnologia da Informação, dessa forma seu surgimento visa suportar a contínuas modificações ocasionadas na TI em resposta ao permanente ciclo de transformações ocorridas dentro de uma instituição, ou seja, em virtude do dinamismo exigido de uma conjectura social e mundial cada vez mais globalizada, que possui dentre suas premissas a característica da integração ágil e contínua. Goleman et al. (2009) manifesta sua opinião ao citar Andrew Grove, da Intel, ao argumentar que para a permanência de uma instituição no mercado, é necessária uma equipe de liderança com a capacidade de reagir as repentinas dificuldades geradas pelo mercado.

Webb, Pollard e Ridley (2006) analisam que a Governança da Tecnologia da Informação atua de maneira direta nas melhorias geradas por investimentos organizacionais feitos na TI e tem obtido destaque sendo uma importante área de debates, seja no meio acadêmico e nas instituições corporativas.

Cestari Filho (2012) pontua que nas instituições onde não existe um elevado nível de interação entre a Tecnologia da Informação e a área de negócio, a TI é tratada simplesmente como um componente de negócio e, portanto, as deliberações são somente informadas a TI e, conseqüentemente, as ações são somente reativas, neste caso, a área de TI torna-se incapaz de responder as demandas da instituição em tempo hábil. Por isso, a Governança da Tecnologia da Informação aponta como interventora para fazer a gestão, com o objetivo de proporcionar que a TI incorpore o valor devido e pretendido a qualquer instituição.

Oliveira (2007, p. 55) esclarece que apesar de toda a discussão sobre o termo Governança na Tecnologia da Informação, não há uma interpretação universal sobre a expressão. Alguns gestores consideram que é um instrumento para monitorar as atividades exercidas por uma determinada área e outros distinguem como uma sucessão de controles para mitigar custos e gerenciar riscos. E para melhor compreensão é sugerido a interpretação do termo governança, que para o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC, 2017) é “A expressão designada para abranger os assuntos relativos ao poder de controle e direção de uma empresa, bem como as diferentes formas e esferas de seu exercício e os diversos interesses que, de alguma forma, estão ligados à vida das sociedades comerciais”.

Com isso, através da linha de interpretação de Oliveira (2007), é observado que a questão da governança atinge os interesses do público estratégico da instituição, ou seja, os

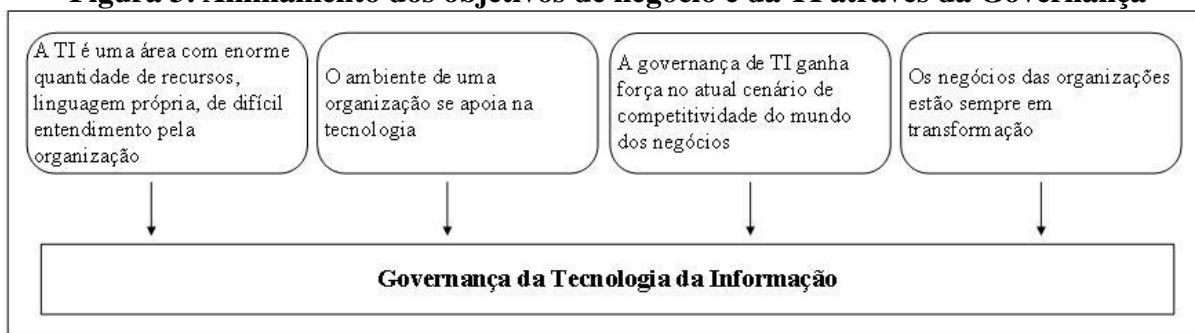
stakeholders, que abrange uma diversidade de interesses. Entre eles: Os acionistas, lucro; os clientes, qualidade; e assim por diante.

Portanto, apesar da pluralidade de predileção do público estratégico que faz parte da instituição, é consensual quando é avaliado e levado em consideração os fatores para impulsionar a organização e, desse modo, quando as ações de liderar e coordenar a Tecnologia da Informação são discutidas e planejadas é observado que os proveitos oriundos dessas duas ações são essenciais, posto isto, Gasetta (2012, p. 2) expressa que a Governança da TI é estimulada pelo cenário competitivo e comenta:

Um mundo onde é cada vez maior a necessidade de adoção, pela área de TI, de mecanismos que permitam estabelecer objetivos, avaliar resultado e examinar, de forma concreta e detalhada, se as metas foram alcançadas. O ambiente de uma organização se apoia na tecnologia em constante mutação, exigindo modelos mais ágeis e flexíveis de gerenciamento.

Através de sua fundamentação Gasetta (2012) apresenta, através da Figura 3, uma ilustração da Governança da Tecnologia da Informação sendo a base das atividades de uma instituição, fazendo com que a TI seja um elo entre as demais áreas, contribuindo para a eficiência do negócio e também para a interação entre os setores.

Figura 3: Alinhamento dos objetivos de negócio e da TI através da Governança



Fonte: Adaptado de Gasetta (2012, p.3)

Fernandes e Abreu (2014) expressam que dentre os vários fatores existentes em uma instituição um dos motivos preponderante para a continuidade do negócio é que a relação entre os processos tecnológicos, produzidos através da tecnologia da informação, gerou um fator de risco, que é o da dependência da TI, tendo em vista a correlação entre as demais áreas com a área de TI. Portanto, este fator de risco deve ser reduzido com alternativas sólidas, pois em casos de falhas, em qualquer processo, que inviabilize a comunicação entre as áreas, ocasionarão perdas inestimáveis.

Cestari Filho (2012) cita exemplos (Quadro 1) da influência da Tecnologia da Informação nos negócios, apresentando as perdas ocasionadas por falhas em serviços da TI:

Quadro 1: Importância da Tecnologia da Informação nos negócios

Instituição	Período	Episódio
AT&T	Abril de 1988	Tendo em vista uma falha numa atualização que levou 26 horas. Gerou um custo de 40 milhões.
eBay	Junho de 1999	Uma falha em um sistema ocasionou 22 horas de indisponibilidade. Gerou um custo entre US\$ 3 e 5 milhões
Hershey's	Setembro de 1999	A instalação de uma nova versão no sistema gerou uma falha, o que atrasou o envio das encomendas. Gerou a perda de 19% do lucro líquido do trimestre.

Fonte: Adaptado de Cestari Filho (2012, p.6)

Um fator predominante para redução do risco e, desse modo, mitigar o risco de dependência da Tecnologia da Informação, sinalizado por Fernandes e Abreu (2014), é a necessidade da identificação do conhecimento, que para a TI é realizado através da Governança da TI. Goleman et al. (2009, s.p.) ressalta a necessidade de ser feita a administração do conhecimento, em especial quando for relacionado a gestão, pois dessa forma, pode-se reduzir os riscos para a instituição:

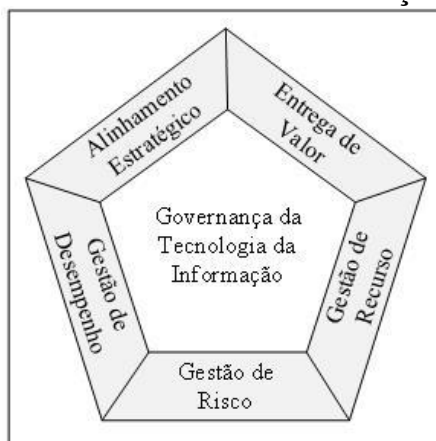
A falta de conhecimento dos principais conceitos de gestão deixa os profissionais em desvantagem ou na defensiva quando os demais apresentam idéias administrativas importantes, com as quais também deveriam estar familiarizados. Pior ainda, podemos ficar sem saber o que fazer, enquanto outros lançam mão de novos conceitos formidáveis. A educação em gestão alimenta e desenvolve a inteligência nos negócios.

Dessa forma, idealizando meios para identificar o conhecimento para que seja possível utilizá-lo, a Governança da Tecnologia da Informação tem por finalidade executar o papel de apoio à instituição para manutenção do negócio tendo em vista que a função de prover a gestão dos recursos computacionais será desempenhada com afinco, potencializando, dessa forma, as atividades da área de TI, possibilitando que suas atividades gerem valor e atuem em consonância com as demais áreas objetivando cumprir os objetivos estratégicos da instituição.

Consequentemente, Oliveira (2007, p.56), observa que:

Se considerarmos que a TI é uma das células da empresa, então a governança nessa área tem de estar sincronizada com a governança corporativa. A governança em TI só faz sentido se a empresa já possui um plano estratégico, porque a TI vai perseguir os mesmos objetivos já traçados em nível corporativo, também olhando para todas as perspectivas.

O *Information Technology Governance Institute* (ITGI, 2005) considera a entrega de valor como um dos cinco domínios de Governança da TI, juntamente com alinhamento estratégico, gestão de desempenho; gestão de recursos e gestão de riscos (Figura 4).

Figura 4: Domínios da Governança da TI

Fonte: Adaptado de ITGI (2005, p.7)

Ainda segundo o ITGI (2005) é possível argumentar que, a menos que seja obtido sucesso nos outros quatro domínios, será possível obtenção na entrega de valor. Os domínios da Governança da TI para agregação de valor podem ser descritos como:

- a) Normalmente, a Governança da Tecnologia da Informação caracteriza-se através da entrega de valor e pela gestão do risco;
- b) A entrega de valor, que incorpora o conceito do retorno relacionados ao risco, é porventura a mais importante;
- c) A entrega de valor somente é possível com alinhamento estratégico e com a gestão de recursos; e
- d) É utópico proporcionar transparência de sucesso ou falha sem a gestão de desempenho.

Gaseta (2012, p.7), baseado nas definições do ITGI, descreve os cinco domínios da Governança da Tecnologia da Informação como:

- a) Entrega de valor: a área da TI deve garantir a entrega dos serviços acordados com os benefícios esperados, procurando diminuir os custos e aumentar o valor da TI;
- b) Alinhamento estratégico: garantir o alinhamento estratégico entre TI e os objetivos de negócios da organização;
- c) Gestão de risco: processo de avaliar os riscos identificados, categorizá-los e determinar o custo de eventuais perdas organizacionais associadas;
- d) Gestão de recursos: otimização dos investimentos e gestão adequada de recursos (aplicações, pessoas, informações, infraestrutura), essenciais para prover os subsídios de que a empresa necessita para cumprir os seus objetivos; e
- e) Gestão de desempenho: acompanhamento e monitoramento da implementação da estratégia de TI alinhada ao negócio, do andamento dos projetos, da utilização de recursos, do desempenho dos processos e da entrega dos serviços, utilizando medições e indicadores de desempenho.

Os recursos computacionais dentro de uma instituição, adquiridos para gerar valor, têm avançado e se tornado intensos em virtude da automação e suporte aos processos organizacionais, isso porque a Tecnologia da Informação tem realizado uma função expressiva no ciclo de vida da informação e, conseqüentemente do conhecimento,

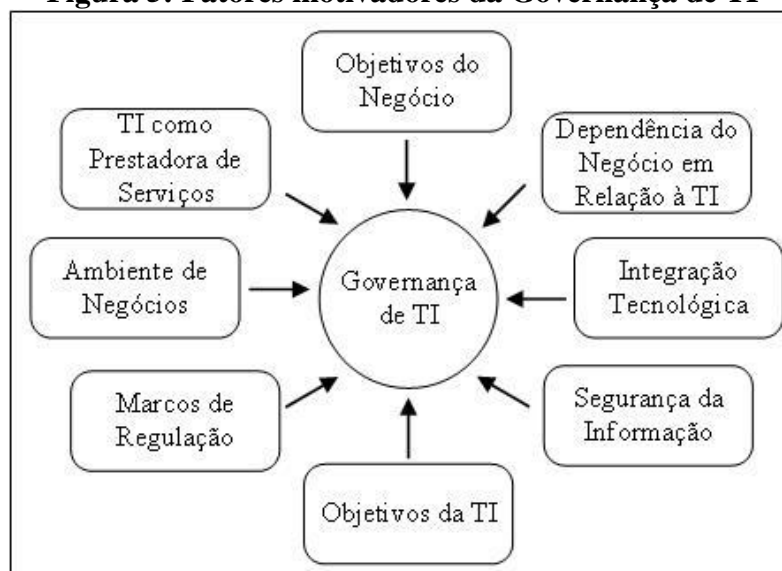
corroborando para a tomada de decisões e a realização do negócio e dos ciclos que englobam as fases de constituição, utilização e descarte da informação (REIS, 2015).

A disposição para proceder com as deliberações das ações estratégicas do negócio de uma instituição será amparada pela Tecnologia da Informação, mas para isso é necessário possuir uma equipe voltada à Gestão da Tecnologia da Informação, pois, desta forma, será possível que a Governança da TI agregue valor. Diante dos fatos, Fernandes e Abreu (2014, p. 15) destacam que “O principal objetivo da Governança de TI é alinhar a TI aos requisitos do negócio, considerando soluções de apoio ao negócio, assim como a garantia da continuidade dos serviços e a minimização da exposição do negócio aos riscos de TI”.

Fernandes e Abreu (2014) comentam ainda que a justificativa para implantação e uso da Governança da TI é ocasionada por motivos diversos, pois através dela será realizada a orquestração da Tecnologia da Informação com as outras áreas da instituição, incluindo, entre outras atividades, o processo de coordenar as relações que a TI irá estabelecer no âmbito corporativo.

De forma didática e objetiva, Fernandes e Abreu (2014) construíram uma ilustração (Figura 5) para demonstrar a Governança da TI como ente a ser demandada pelas demais áreas de uma instituição que buscam recursos da TI.

Figura 5: Fatores motivadores da Governança de TI



Fonte: Adaptado de Fernandes e Abreu (2014, p.7) e Gasetta (2012, p.3)

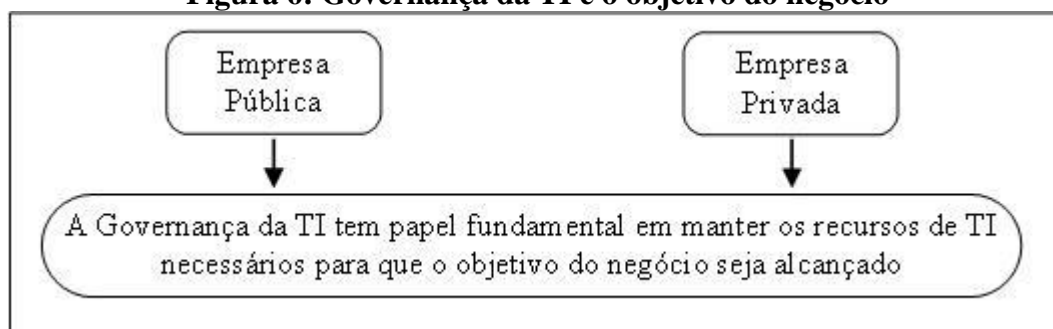
A Figura 5 demonstra os fatores que motivam a Governança da Tecnologia da Informação dentro de uma instituição, ou seja, representa as diversas demandas da instituição voltadas a TI. Por intermédio da Governança da TI, é possível o entendimento adequado para realizar o planejamento apropriado para utilização dos recursos tecnológicos junto as áreas

demandantes, possibilitando o atendimento das demandas de forma eficaz, permitindo que as demais áreas da instituição exerçam suas atividades com maior efetividade através do aparato tecnológico necessário para isso.

Cestari Filho (2012, p.8) observa que a base fornecida através da Tecnologia da Informação às demais áreas da instituição se tornou usual e, em consequência, intrínseca e alinhada a estratégia das instituições, seja setor privado ou público. Uma vez que, através dos avanços ocorridos na computação e nas telecomunicações, possibilitou a TI se tornar uma aliada e também confiável às outras áreas, pois não está operando meramente com questões operacionais, mas agregando valor e por esses fatores é possível perceber que “[...] o uso da TI é de grande utilidade para os negócios”.

Na visão de Reis (2015) com essa nova era do conhecimento, onde a Tecnologia da Informação encontra-se em constante processo de evolução, as instituições públicas e privadas estão fazendo apropriação do uso da TI para aperfeiçoar os processos de negócios junto a seus clientes. Cabe destacar que os clientes da TI de qualquer instituição é seu público interno, ou seja, os departamentos ou setores que demandam a TI, mas convém ressaltar que, conseqüentemente, afetará os usuários que consomem a um produto ou serviço disponibilizado por outras áreas da instituição através da TI.

Figura 6: Governança da TI e o objetivo do negócio



Fonte: Adaptado de Gasetta (2012, p.6)

Para realização deste aporte da Tecnologia da Informação junto a seus clientes é necessário que aconteçam investimentos no setor da TI para possibilitar que os objetivos planejados pelas instituições sejam alcançados. Contudo, estes investimentos devem ser utilizados de maneira adequada, pois, conforme analisa Gasetta (2012, p.1), no setor privado grande parte das empresas ainda não empregam e utilizam a capacidade total que os recursos da TI podem promover para impulsionar novos negócios e ampliar competitividade no mercado. E, semelhantemente, no setor público os recursos tecnológicos “[...] não utilizam todo o potencial da TI para cumprir papel de órgão público”.

Ansoff (1990) considera que as empresas do setor público, seja em qualquer esfera, municipal, estadual ou federal, passaram a desempenhar um papel que era exclusivo de empresas do setor privado, não existindo, para determinadas atividades, distinção entre empresas públicas e privadas. Esse posicionamento das estatais ocorreu em virtude das mudanças ocorridas ocasionadas pela alta turbulência no ambiente onde atuam.

Esse novo posicionamento do setor público, conforme similarmente estuda Faller (2004), ocorre em virtude de uma nova forma de agir da gestão pública tendo em vista a necessidade de executar a sua função, que é a de propiciar melhoria e qualidade de vida a população brasileira, visando atender as expectativas e satisfazer ao cidadão/cliente. E através dessa nova gestão, a Governança de TI exercer uma função fundamental (ADACHI, 2008).

Atualmente as instituições devem analisar Tecnologia da Informação como um bem e não como o custo tendo em vista os investimentos necessários que são realizados com a TI, isso porque, segundo analisam Weill e Ross (2006), as organizações que não dispõem de uma visão estratégica aperfeiçoada, pensam que a TI pode sabotar a estratégia do negócio e agem de forma contrária e buscam reduzir gastos com a TI.

Instituições que não fazem o investimento adequado em Tecnologia da Informação por não distinguirem que a TI é inseparável do negócio e por não vislumbrar que o investimento realizado em tecnologia é voltado ao lucro, pois a TI é provedora de serviços para as demais áreas da instituição, ficam desamparadas para realização dos desafios composto na visão da instituição e, conseqüentemente, na execução do planejamento estratégico.

Dessa maneira, a Governança de TI possui entre seus desafios, proceder com que as aquisições realizadas para uso na área da Tecnologia da Informação otimizem o desempenho potencializando a força de trabalho que existe na instituição. Exemplo disso foi uma pesquisa que Weill e Ross (2006, p.3-4) realizaram com mais de 250 empresas em 33 países, em três continentes, concluindo que “as empresas de melhor desempenho governam a TI diferentemente das outras empresas [, pois] uma governança de TI eficaz é o indicador mais importante do valor que a organização auferir com a tecnologia da informação”.

Quando é feita a análise sobre investimento, em qualquer área, em alguma instituição a questão retorno é algo a ser levado em consideração, mesmo que a atividade fim da instituição não seja meramente comercial e vise lucro, como é o caso das instituições filantrópicas e alguns órgãos públicos. Portanto, os valores empreendidos com a área da Tecnologia da Informação, assim como nas demais áreas, devem ser realizados de forma objetiva e transparente.

Oliveira (2007, p.19) destaca que uma das dificuldades encontradas no processo de apreciar o investimento realizado com a Tecnologia da Informação é em virtude de ser constituída de um fator intangível, o que torna os resultados difíceis de serem determinados. E essa característica faz com que várias instituições avaliem que os investimentos em TI não podem ser administráveis.

Dessa forma, realizar investimentos na Tecnologia da Informação é algo que requer destreza, pois não é tarefa simples mensurar que um ativo da TI, como um microcomputador servidor, por exemplo, que custa alguns milhares de dólares, resultará como consequência determinados percentuais de lucro à instituição. Para que se possa determinar que os investimentos com a TI são realizados de forma eficiente a Governança de TI exerce um papel fundamental.

O economista Robert Solow que recebeu o prêmio Nobel de economia no ano de 1987, proferiu a frase: “Vê-se computadores em toda parte, menos nas estatísticas de produtividade”, quando se referia que os gastos com a Tecnologia da Informação não apresentam de forma efetiva um ganho com a produção. Após pronunciar essa sentença gerou um amplo debate que perdura até os dias atuais, referente a relação investimento em TI e produtividade. (SANTOS; CHAMON, 2008).

Laurindo (2008) comenta que existem diversos estudos onde não há indícios de registros que descrevam o resultado efetivo do dispêndio realizado com a Tecnologia da Informação. Diante dessa circunstância, Roach (1988) define o “paradoxo da produtividade”, ou seja, quando os investimentos realizados com a TI não demonstram um resultado satisfatório.

Brynjolfsson (1993) e Laurindo (2008) concedem explicações quanto ao fenômeno do paradoxo da produtividade e os argumentos estão agrupadas em quatro categorias:

- a) Uma medição imprecisa das entradas e saídas: falha na definição de mecanismos para medir o valor empregado (entrada) na TI e o resultado (saída) desde investimento;
- b) Atraso ao identificar as vantagens oriundas do investimento: a aquisição de um equipamento, pode levar um período considerado para que seja percebido o retorno;
- c) Redistribuição do Lucros: quando ocorre uma aquisição, a mesma é utilizada para um fim específico e quem se utiliza usufrui sem compartilhar os benéficos obtidos; e
- d) Gestão da Tecnologia da Informação insatisfatória: os gestores devem prover meios com que a TI seja voltada ao negócio sendo eficaz indo além da eficiência.

Laurindo (2008) ainda descreve um cenário onde o paradoxo da produtividade pode ser empregado, e cita o exemplo referente a utilização dos caixas eletrônicos pelos bancos que forneceram diversos benefícios, tais como: produtividade, agilidade, economia e comodidade dos clientes. Contudo, essas vantagens concedidas são difíceis de ser mensuradas, ou seja, não se trata de uma conta matemática simples com algumas casas decimais e um símbolo de porcentagem.

Bisco (2017) demonstra que existem alguns métodos utilizados pela área contábil de uma instituição para que se possa medir o lucro, como por exemplo: *Economic Value Added* (EVA) ou Valor Econômico de Mercado e *Return on Investment* (ROI) ou Retorno sobre Investimento, ambos têm a possibilidade de mensurar a lucratividade na instituição dos valores investidos possibilitando mudanças na estratégia da instituição após serem avaliados. Existe também um método de medição denominado de *Market Value Added* (MVA) ou Valor Agregado de Mercado, que afere a capacidade da instituição de gerar retorno maior que o custo. A Governança da TI, através dos seus mecanismos de gestão, pode fornecer suporte a esses métodos para que se obtenham os resultados e, dessa maneira, auxiliar as tomadas de decisões.

A característica de fornecer apoio as demais áreas de uma instituição, faz parte do processo da Governança da TI, ou seja, existem instrumentos que possibilita fornecer o suporte, para que as outras áreas realizem suas atividades de forma mais eficaz, assim como os modelos expressos por Bisco (2017) para a área contábil.

Oliveira (2007, p.19) cita alguns exemplos, onde a Tecnologia da Informação atuou de forma enfática para impulsionar procedimentos por parte de algumas instituições. E relata que a empresa *Dell Computers* teve um grande retorno tendo em vista o ecossistema estratégico constituído nas redes digitais com seus associados. Da mesma maneira, a *General Motors* ao construir o Celta sobre demanda, pois, dessa forma, gerou eficiência na produção o que minimiza estoques desnecessários. Outros exemplos são o *Wal-Mart* e a *Amazon*, pois através de seus *data mining* e *data warehouses* concedem a possibilidade de fazer antecipação as compras de seus clientes. Dessa forma, a Tecnologia da Informação, através da Governança da TI, propicia processos estratégicos que concedem as empresas vantagem competitiva e sustentável.

Nos estudos realizados por Weill e Ross (2006) demonstram que uma instituição tem melhor performance quando implementa de forma eficiente a Governança da TI, enquanto as instituições que não efetivam a Governança da TI fracassam, pois, através das benfeitorias prospectadas por meio da Governança da TI é possível fornecer o suporte as

estratégias das instituições. Os autores ainda inferem que as organizações que tem um maior desempenho são aquelas que provém antecipadamente o valor da TI de várias formas:

- a) Transparência entre as estratégias do negócio e a função da TI;
- b) Procedem com mudanças organizacionais para melhor proveito das aquisições em TI;
- c) Regulam e fazem a gestão dos gastos e o que lucra com a TI; e
- d) São adquiridos novos conhecimentos em cada implementação, o que permite agilidade em repartir e reaproveitar os ativos da TI.

Os estudos de Weill e Ross (2006) ainda apresentam que nas instituições onde possuíam a Governança da TI implementada, para suportar suas estratégias, obtinham lucros superiores a 20% em relação as outras instituições que não continham as práticas da Governança da TI ou era ineficiente.

Vale ressaltar que os valores empregados com a Tecnologia da Informação não significarão que uma instituição obterá melhor performance, pois exclusivamente os investimentos realizados com tecnologia não é garantia de melhor desempenho (MARCHAND, 2005). Devem existir outras ações para que os valores destinados alcancem resultados e por isso Weill e Ross (2006, p.2) definem que a governança de TI deve realizar “a especificação dos direitos decisórios e do *framework* de responsabilidades para estimular comportamentos desejáveis na utilização da TI”.

Convém ressaltar que deve ser feito o estudo se os investimentos realizados com a Tecnologia da Informação em uma instituição estão trazendo efetivamente os resultados esperados, para isso a Governança da TI tem um papel fundamental:

É importante averiguar se a 'governança' da função informação vigente na empresa garante toda essa aderência ou, simplesmente, se mascara custos versus benefícios. Nesse sentido, cabe ressaltar que é fundamental medir. O ganho efetivo é aquele que pode ser mensurável sob parâmetros econômicos. Às vezes, somos levados a imaginar que o tratamento estratégico de informações não pode ser mensurável, visto que estratégia é intangível, mas garanto ser possível mensurar seus ganhos e, também, demonstrar a maximização dos resultados da TI com essa abordagem. (OLIVEIRA, 2007, p. 53)

Portanto, a Tecnologia da Informação que era uma área enigmática e incompreensível, torna-se uma aliada, através da Governança da TI, para impulsionar a realizações das estratégias da instituição. Por essa razão, os conceitos da Governança da TI passam a fazer parte do cotidiano nas tomadas de decisões, seja por parte dos executivos e dos *stakeholders*, objetivando impulsionar os ativos dentro das organizações.

Existem diversos ativos em uma instituição, que são utilizados pelos executivos para pôr em prática as estratégias e gerarem valor, dentre os principais estão: ativos humanos,

ativos financeiros, ativos físicos, ativos de propriedade intelectual, ativos de informação e TI e ativos de relacionamentos (WEILL; ROSS, 2006).

E é através desses ativos que são fornecidos o aporte necessário para que a instituição alcance seus objetivos estratégicos que estão provisionadas na visão da organização, ou seja, as metas definidas, traçadas pelos executivos para que as aspirações da instituição se concretizem.

Os ativos preconizados por Weill e Ross (2006) são suportados através da Governança Corporativa onde, através desta, será possível fazer a gestão, para cada ativo, definindo os procedimentos para governar (-se) através do grupamento de processos, regulamentos, práticas e decisões que deverão nortear a instituição e como ela deve ser administrada.

O termo governança para o ambiente corporativo tem por finalidade fornecer a sustentação e prover a melhoria para apoiar o alinhamento estratégias e os objetivos da instituição para gerar valor agregado através de execuções de melhores práticas a serem aplicadas em cada ativo.

Diante disso, a seguir, a figura 7 faz uma representação da correlação entre as governanças e a Gestão da TI:

Figura 7: Governança Corporativa, Governança da TI e Gestão TI



Fonte: Adaptado de Celta (2017)

Conforme foi descrito, a gestão dos ativos da Tecnologia da Informação é realizada através da Governança da TI, que é um parceiro estratégico dentro da organização para todas as demais áreas. Através da gestão da TI será possível fornecer as respostas necessárias aos clientes internos, ou seja, todas as outras áreas da instituição, para que cada área (cliente) possa desempenhar suas atribuições visando o pleno funcionamento da instituição

Embora a Gestão da Tecnologia da Informação tenha que conceder o aporte às demais áreas de uma instituição, através dos mecanismos necessários, têm ainda o ofício de preservar as informações, consentindo que ela esteja disponível sempre que necessário. No entanto, é necessário fazer o gerenciamento da TI, ou seja, a gestão, e para realização dessa aditividade é necessário a utilização de um modelo de referência.

A Governança da Tecnologia da Informação relaciona-se com à Governança Corporativa (figura 7) por buscar a gestão e a transparência na tomada de decisão em TI, levando em consideração os procedimentos e dispositivos para impulsionar a efetividade da TI. E através da gestão da TI, que funciona como um *enable* (facilitador), faz com que gere uma relação de dependência entre as governanças. Em síntese, uma instituição que faz uso intensivo da TI somente terá uma Governança Corporativa efetiva, se houver uma Governança da TI eficiente. De igual modo, apenas existirá uma Governança da TI eficaz se houver uma Gestão da TI efetiva (PETERSON, 2004; BRASIL, 2017).

Na subseção 2.3 serão apresentados alguns modelos de referências, consolidados no mercado, que permitem impulsionar o processo da Gestão da TI.

2.3 Modelos de referência para Gestão da Tecnologia da Informação

A princípio, convém destacar que neste trabalho, o termo modelo de referência e *framework* são utilizados com o mesmo sentido.

Segundo Cestari Filho (2012) a gestão dos serviços de TI é o mecanismo onde uma instituição pode conceder o atendimento de forma proativa as áreas de uma organização, permitindo que a TI gere valor, pois visa designar de maneira apropriada os recursos da TI e proceder com a gestão de forma integralizada, propiciando excelência no serviço juto a seus clientes e usuários, mitigando falhas na entrega e operação dos serviços da TI.

Ao ser utilizada a expressão Gestão da Tecnologia da Informação um termo a ser empregado para fazer a associação com a sentença é o vocábulo da língua inglesa denominado: *framework*. A tradução deste verbete pode ser feita como um conjunto de boas práticas que, para Tecnologia da Informação, aborda um conjunto de conceitos, normas ou recomendações para a Governança da TI que podem ser utilizados para obtenção de um resultado específico.

Para Boar (2001, p.125, tradução nossa) a estrutura organizacional de uma intuição é umas das partes mais perceptíveis na estratégia da Tecnologia da Informação e é "um dos eixos fundamentais". E para que a Tecnologia da Informação possa conceder um

maior suporte a elaboração da estrutura organizacional é possível fazer uso de alguns *frameworks*, pois conforme analisa Assis (2011), os *frameworks* têm o objetivo de corroborar com os gerentes na inserção do controle interno, rotinas e procedimentos para a gestão da TI.

Webb, Pollard e Ridley (2006, pp. 4-5) consideram que os *frameworks* não contemplam o panorama total da Tecnologia da Informação, mas representam apenas um conceito da Governança de TI. Tendo em vista que existe um material escasso quanto a definição do termo, mas uma possível definição seria que os *frameworks* são um conjunto de processos, procedimentos e políticas que permitem uma organização medir, monitorar e avaliar a situação em relação a fatores, critérios ou referências predefinidas. Os autores ainda destacam que os estímulos para utilização de um framework possuem de diversos fatores, como:

- i. Controle regulamentar ou financeiro;
- ii. Controlar a tomada de decisão sobre os investimentos em TI;
- iii. Manter o alinhamento estratégico; e
- iv. Segurança.

A adoção de algum *framework* é estimulada pelas motivações e necessidades da gestão de uma instituição. Por exemplo, para realizar o controle financeiro no procedimento de aquisições ou para fazer o alinhamento com a estratégia do negócio. Em resumo, os *frameworks* têm por finalidade conceder mecanismos uteis para prover gestão, monitoramento e desempenho e eficácia da TI (WEBB; PORLLARD e RIDLEY 2006).

Conforme analisam Henderson e Venkatraman (1993) as instituições não tem habilitação para obter os retornos esperados dos investimentos realizados com a Tecnologia da Informação tendo em vista não existir a sintonia entre as estratégias definidas para o negócio e a área de TI. Este equilíbrio pode ser mediado ou reduzido através da implementação de um *framework*, pois tem o objetivo de sistematizar as atividades entre as áreas de uma instituição.

Oliveira (2007) comenta uma pesquisa realizada pelo Gartner, contida em uma revista, indica que no ano de 2005, 25% do orçamento realizado em Tecnologia da Informação poderia ter sido reduzido caso fosse utilizado um plano de gestão (EXAME, 2006). A pesquisa apontou uma circunstância para que os *stakeholders* realizassem uma cobrança de forma mais intensa junto aos gestores da TI, para que estes demonstrassem meios que justificassem que a TI é uma área fundamental e não somente custo.

No período em que a pesquisa foi realizada, alguns *frameworks*, conforme descrito nas subseções a seguir, estavam sendo aprimorados através de novas versões, tendo em vista a versatilidade da Tecnologia da Informação. O propósito dessas melhorias foi

auxiliar aos executivos para proceder com a Gestão da TI. Atualmente os *frameworks* encontram-se em versões mais elaboradas tendo em vista os aperfeiçoamentos efetuados nestes mecanismos de controle.

Através da sofisticação dos *frameworks* as instituições passaram a perceber diversas motivações para proceder com a implementação destes modelos de referência, pois dentre os propósitos está a provisão da gestão dos recursos que fazem parte da Tecnologia da Informação, que podem ser recursos tangíveis, ou seja, os recursos físicos (equipamentos) necessários para o funcionamento da TI e para os recursos intangíveis que, por exemplo, é voltado para o capital intelectual dos que atuam com a TI.

Convém ressaltar que, a necessidade ou as motivações para adoção de algum *framework* por parte da instituição permitirá que Tecnologia da Informação faça a interação com o negócio de forma mais eficaz.

Outro fator preponderante para utilização de um *framework* é a busca pela eficiência, pois o fato de possuir as melhores tecnologias não é sinônimo de garantia quanto a confiabilidade da disponibilidade dos serviços da Tecnologia da Informação. Ademais, as práticas propostas por um *framework* possibilitam a utilização de forma adequada dos recursos da Tecnologia da Informação, seja para aquisições, administração ou manutenção do parque atual.

No mercado existem vários *frameworks* consolidados, a opção de qual utilizar vai depender da necessidade da instituição, portanto, não existe o melhor *framework*, tendo em vista que as demandas de negócios são distintas para cada instituição. Corrobora desse pensamento Reis (2015), pois cita que cada instituição tem objetivos de negócios peculiares, conforme as definições estratégicas estabelecidas, o que torna duas instituições diferentes.

Os *frameworks* mais utilizados no mercado têm as características de possuírem sua gestão pública, ou seja, podem ser utilizadas as definições e os métodos e todos os recursos sem a necessidade de serem pagos. Contudo, é necessária uma equipe especializada para proceder com a implantação, configuração e manutenção dos processos.

Laurindo (2008) destaca que um dos principais objetivos da Governança da Tecnologia da Informação é tratar da administração da TI, mas para realização dessa atividade de gestão é necessário um elo entre os modelos que abordam a eficiência da TI que abrange a gestão dos recursos e processos internos, com os modelos que tratam da eficácia. Existem algumas metodologias de Governanças da TI, mas duas destacam-se sendo as:

Mais conhecidas e utilizadas atualmente[, que] são o COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies) e o ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Essas metodologias visam à criação de uma sistemática

padronizada suportada por processos, eventualmente automatizados, que devem ser entendidas e estar acessível a todos da organização (LAURINDO, 2008, p. 116)

Convém ressaltar que um *framework* tem por objetivo ser referência e, portanto, não é uma solução formada para o uso. É necessário que as boas práticas sugeridas nestes modelos de referências sejam adaptadas para atender as demandas que a área da Tecnologia da Informação recebe das outras áreas e, dessa forma, estar alinhada com a estratégia do negócio, tendo em vista que as características são peculiares para cada instituição.

Na pesquisa realizada por Assis (2011, p.61) demonstra que constam vários modelos na literatura referente a monitoração do desempenho, da gestão e do diagnóstico no tocante a maturidade aos processos da TI e podem ou não estar incorporados aos modelos de referências da Governança da TI, e dentre os modelos, “[...]os mais referenciados são o COBIT, o ITIL e os padrões ISO/IEC”.

Diante do exposto, as subseções seguintes apresentam modelos de *framework* que são utilizados por várias instituições no cenário mundial.

2.3.1 Information Technology Infrastructure Library - ITIL

A sigla ITIL significa *Information Technology Infrastructure Library*, podendo ser traduzido como: Biblioteca de Infraestrutura da Tecnologia Informação. Trata-se de um *framework* de serviços utilizado mundialmente que já se encontra na sua terceira versão e tem por principal motivador auxiliar as instituições a alcançarem suas estratégias de negócios com auxílio da TI.

Segundo Cestari Filho (2012) a ITIL tem se tornado uma alternativa bastante usual para que seja alcançado os objetivos de integração entre a Tecnologia da Informação e o negócio, compondo uma parceria estratégica para a instituição, pois o *framework* possibilita, através das práticas reunidas dentro do modelo, o desenho, a implementação e a gestão dos processos internos da área da Tecnologia da Informação.

Ao ser mencionado a ação da gestão dos serviços da Tecnologia da Informação, muitas instituições levam em consideração a utilização das melhores práticas contidas na ITIL, tendo em vista a obtenção de um serviço da TI mais eficaz. É válido ressaltar que, uma definição para o termo serviço de TI é que ele acrescenta valor aos resultados que os clientes da TI pretendem obter, concedendo os resultados aguardados, sem a necessidade destes clientes (ou áreas de negócios) serem responsáveis pelos custos e responsabilidades peculiares pertinentes a TI (ITIL..., 2017).

Conforme analisa Cestari Filho (2012) é fundamental evidenciar definições de alguns termos para uma melhor compreensão da ITIL, portanto descreve:

Quadro 2: Definições de termos na ITIL

Termo	Definição
Boas Práticas	São atividades ou processos realizados com sucesso por múltiplas organizações. A ITIL é um exemplo de boas práticas.
Definição de serviço	Um serviço é um meio de entregar valor para o cliente facilitando os resultados que ele deseja atingir sem a responsabilidade direta sobre os custos e riscos específicos. Características: Intangibilidade; Demanda associada com os ativos do cliente; Percibilidade.
Funções	Uma função é um conceito lógico que se refere a pessoas e ferramentas que executam um determinado processo, atividade ou combinação destes. Usualmente funções são unidades organizacionais especializadas na execução de certos tipos de atividades e responsáveis pela produção de um conjunto específico de produtos. Possuem as capacidades e os recursos necessários para geração dos produtos. Um exemplo é uma Central de Serviços.
Papéis	Conjunto de responsabilidades, atividades e autoridades concedidas a uma pessoa ou grupo. Um papel deve ser sempre definido em um processo. Uma pessoa, ou grupo, pode possuir diversos papéis em vários processos. Por exemplo, os papéis de gerente de configuração e gerente de mudança podem ser realizados por uma única pessoa.
Processo	Conjunto de atividades definidas que combinam recursos e capacidades para realizar um objetivo específico, e que direta ou indiretamente cria valor para o cliente. Um processo possui uma ou mais entradas e as transforma em saídas definidas.
Gestão de Serviços	Conjunto de capacidades especializadas para prover valor aos clientes na forma de serviços. Mais do que apenas um conjunto de competências, é uma prática profissional suportada por um extenso corpo de conhecimentos e experiências patrocinadas por uma comunidade global de indivíduos e organizações dos setores público e privado, interessada em seu crescimento e maturidade.

Fonte: Cestari Filho (2012, pp. 2-3)

A ITIL surgiu no final da década de 80 criada pelo governo britânico, através da CCTA (*Central Computer and Telecommunications Agency*), atual OGC (*Office of Government Commerce*), com o intuito de organizar os processos da área da TI. Essa Biblioteca de Infraestrutura da Tecnologia da Informação contém a junção de práticas e processos para a gestão da TI e as informações sobre processos, funções e outras habilidades necessárias para que o suporte aos serviços da TI possibilite aumentar a eficiência e eficácia da prestação do serviço as demais áreas de uma instituição. Na sua concepção foram concentradas as *expertises* de instituições públicas e privadas de vários países (CHIARI, 2016).

No decorrer da década de 90 as práticas reunidas dentro da biblioteca começaram a ser utilizadas mais intensamente por instituições de cunho privado, tendo em vista o ITIL ser um padrão aberto desde da sua concepção, principalmente pelas características de qualidade e pelas melhores práticas referente a gestão dos serviços da Tecnologia da Informação o que

permitia a aquiescência para prática da ISO 9.000 e ao padrão de referência da EFQM (*European Foundation for Quality Management*) (CESTARI FILHO, 2012).

Em 2007 foi lançada a versão 3 da ITIL, denominada V3, contendo diversos avanços ao ser comparada com a versão anterior, pois sistematizou os processos relacionados a gestão dos serviços através do ciclo de vida do serviço. Ademais, evidenciou a prudência na disciplina relacionada a gestão de serviço, pois amadureceu com o tempo inserindo e destacando os conceitos relativos a interação da TI junto ao negócio, portfólios diligentes dos serviços e a apreciação do valor do negócio, o que permitiu uma estrutura precisa para convergir com outros modelos de referência relacionados aos padrões, gestão e governança (FERNANDES; ABREU, 2014).

A versão 3 da ITIL teve uma redução de dois livros em relação a versão 2, tendo em vista a abordagem ser voltada ao ciclo de vida dos serviços e pela visão conjunta da Tecnologia da Informação e a área de negócios. A ITIL V3 é composta de cinco volumes que descrevem vinte e seis processos e funções voltadas para o decurso do serviço (ITIL..., 2017).

Na ITIL V3 consta a relação das estratégias de serviços para modelos de *sourcing* e compartilhamento dos serviços, inclusão do retorno sobre o investimento (ROI) sobre os serviços, a destreza para o desenho do serviço, um sistema para gestão do conhecimento relacionado aos serviços e gestão de requisições (FERNANDES; ABREU, 2014).

Em julho de 2011 a Versão 3 da ITIL teve uma atualização que aperfeiçoou a estrutura referente aos processos formais que não estavam em destaque, como também ajustes de inconsistências e correção de falhas.

Atualmente a ITIL é utilizada por diversas empresas públicas e privadas em países de todo o mundo, tendo em vista sua abrangência e imersão tem se firmado perenemente como um padrão mundial para melhores práticas relacionadas a gestão de serviços da TI. (FERNANDES e ABREU, 2014; ITIL..., 2017)

Através da implementação da ITIL é possível alcançar vários benefícios, dentre eles: melhoria contínua nos processos; definição de prioridades; eficiência na entrega do serviço; e formas de otimização do trabalho. Permitindo que sejam atingidos alguns objetivos:

- Redução de 35% de falhas operacionais;
- Redução de 70% no tempo de reparo de problemas no ambiente;
- Diagnósticos 45% mais rápidos e 60% mais eficazes;
- Falhas no dimensionamento da capacidade reduzidas em 15%;
- 10% de redução no TCO;
- Falhas ocasionadas por mudanças, reduzidas em 35%;
- Aumento de 12% na disponibilidade dos serviços. (Porque...,2016)''.

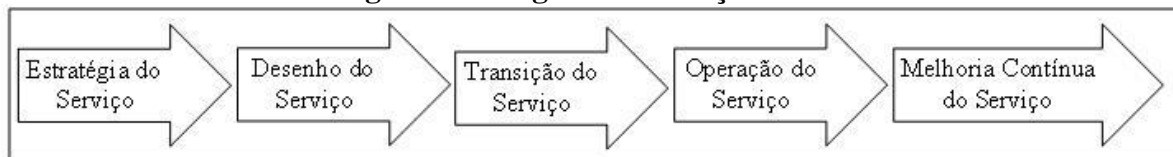
Cestari Filho (2012) destaca ainda que para ser atingido o nível de integração entre a Tecnologia da Informação e as demais áreas de uma instituição, em especial a de negócio, a ITIL possibilita que a integralização aconteça desde a concepção, seguindo com a implementação até na fase da gestão dos ativos, processos e serviços da TI.

A ITIL possui cinco divisões de livros ou processos, onde cada publicação descreve um estágio do ciclo de vida do serviço. São:

- i. *Service Strategy* – Estratégia do Serviço;
- ii. *Service Design* – Desenho do Serviço;
- iii. *Service Transition* – Transição do Serviço;
- iv. *Service Operation* – Operação do Serviço; e
- v. *Service Continual Service Improvement* – Melhoria Contínua do Serviço.

A Figura 8 representa, de forma cronológica, os estágios dos ciclos de vida do serviço desde a concepção até a sua melhoria:

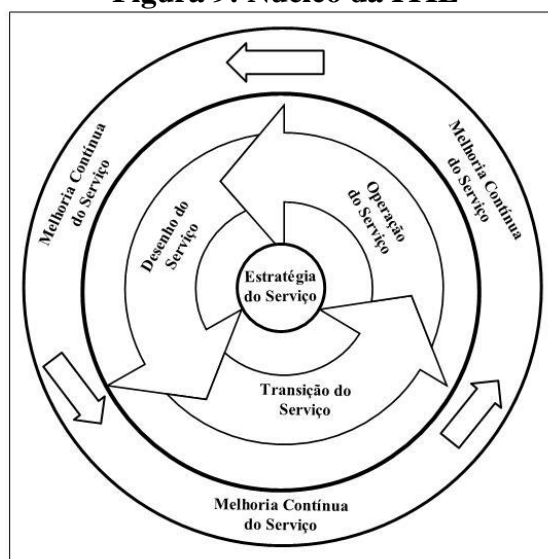
Figura 8: Estágios dos serviços - ITIL



Fonte: Elaboração do autor

Contudo, uma melhor representação para o ciclo de vida do serviço encontra-se na Figura 9, pois segundo Cestari Filho (2012), demonstra a estratégia do serviço no núcleo dos processos de desenho, transição e operação, envolvida pela melhoria contínua do serviço:

Figura 9: Núcleo da ITIL



Fonte: Adaptado de Cabinet (2011a)

Adiante serão descritos cada estágio que representa o ciclo de vida serviço, mas antes de descrever as publicações e prover o entendimento é necessário reforçar o conceito de serviço.

Serviço em Tecnologia da Informação é a forma de entregar valor aos clientes internos e, conseqüentemente, aos externos, concedendo os resultados esperados que os clientes pretendem alcançar, contudo, sem que estes clientes assumam os riscos e os ônus destes serviços, apenas usufruam. A gestão de serviço é um conjunto de habilidades especializada com o objetivo de entregar valor em forma de serviço. Uma instituição que tem uma gestão eficaz de serviço através de um ativo estratégico, torna-se diferencial em relação a seus concorrentes (CESTARI FILHO, 2012; FERNANDES; ABREU, 2014; ITIL..., 2017).

Para uma melhor contextualização de serviço fornecido pela área da Tecnologia da Informação, seja observado a seguinte cenário: quando a TI entrega algum serviço, como por exemplo, um site para que a o setor de uma biblioteca faça aluguel e renovação de livros, os responsáveis e os usuários dos serviços não estão dispostos a saber qual a infraestrutura disponibilizada para que o serviço esteja funcional, a perspectiva é que quando alguém for realizar o aluguel de um livro ou fazer renovação, o serviço esteja disponível. Neste caso, quando a TI faz a gestão deste serviço para que ele esteja funcional no maior prazo de tempo, conforme o acordo do nível de serviço (ANS) realizado com o cliente, é definido que está sendo entregue valor ao serviço.

Tendo em vista o entendimento das características de um serviço por parte da Tecnologia da Informação, a seguir, os tópicos abordarão os livros da ITIL que norteiam o surgimento, administração e gerência e descontinuidade de um serviço.

Ao final de cada tópico consta um quadro contendo os processos que representam os estágios de gerenciamento de cada fase com o objetivo de apresentar esses processos.

Destacamos que foi mantido o termo gerenciamento, ao invés do termo gestão, por terem o mesmo sentido. No entanto, a opção de usar o vocábulo gerenciamento é em virtude da utilização dentro da literatura da ITIL.

- ***Service Strategy (Estratégia de serviços)***

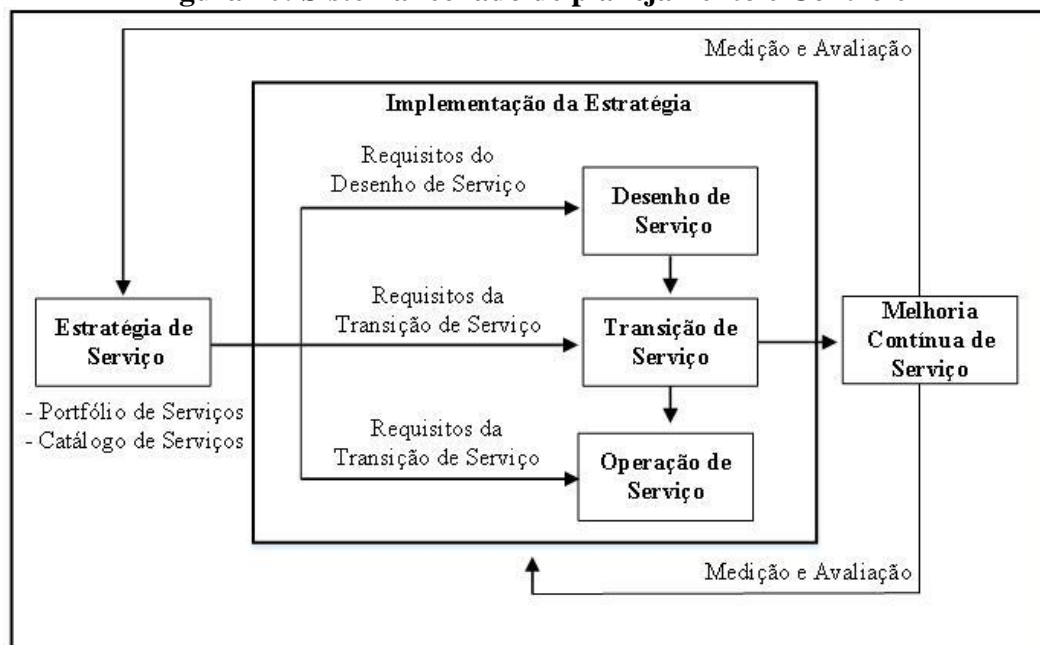
Conforme apresentado na Figura 9, a estratégia do serviço é o cerne da ITIL, onde todas as outras ações referentes ao serviço serão baseadas, ou seja, desenho, transição,

operação e a melhoria contínua do serviço, dessa forma, os processos e as funções são executados durante todo o ciclo de vida do serviço.

Nesta fase é o momento que a área da Tecnologia da Informação vai contata a área de negócio, ou seja, a TI se impondo ante as decisões, pois outrora era reativa apenas era comunicada das determinações realizadas pela instituição. É evidente considerar que o processo é recíproco, ou seja, as demais áreas podem ter a iniciativa de contatar a TI objetivando encontrar apoio para prover um serviço. Em ambos os casos caberá a área de TI dispor com a estratégia do serviço.

Novos comportamentos estratégicos são baseados em padrões que se erguem para estabelecer o ciclo de vida dos serviços. Dentro da ITIL esse desenvolvimento ocorre através de uma abordagem hierárquica tradicional onde é elaborada através de um sistema fechado de planejamento e controle para definir as estratégias do serviço (Figura 10). E esse aprendizado é um fator crítico para o sucesso da gestão de serviços para impulsionar mudanças e inovações. (CABINET, 2011a, p. 248, tradução nossa).

Figura 10: Sistema fechado de planejamento e Controle



Fonte: Adaptado de Cabinet (2011a, p.248)

Fernandes e Abreu (2014, p. 237) destacam que a estratégia para implantação de um serviço tem que ser elaborada mediante determinações definidas pelo negócio e, portanto, deve levar em consideração: “utilidade, garantia, capacidade máxima, preço, questões de licenciamento, padrões e regulações, recursos, valores morais e éticos etc”.

Cestari Filho (2012, p.21) considera que a estratégia deve garantir a criação de valor para o serviço, onde deve ser definido os resultados do negócio do cliente e, principalmente, o discernimento do cliente em relação a prestação de serviço que deve consistir no valor de dois componentes:

- a) Utilidade ou ajuste para o propósito: características positivas em relação a performance das atividades, objetos e tarefas relacionadas aos resultados pretendidos; e
- b) Garantia ou ajuste ao uso: os serviços serão regulados conforme as especificações.

Através de uma estratégia bem definida Cestari Filho (2012) ainda pondera que é possível alcançar uma cadeia de valor, onde os relacionamentos que o serviço gera, fornecem valores tangíveis e intangíveis por meio da permuta dinâmica e complexa entre duas ou mais áreas de uma instituição.

Fernandes e Abreu (2014, p.230) destacam que um serviço pode ser transformado em um ativo estratégico sendo possível ser aprimorado como o decorrer do tempo, mas para isso consideram alguns questionamentos que devem ser relacionados ao implementar a gestão de serviços, são eles:

- i. Quais serviços oferecer e para quem?
- ii. Como se diferenciar dos competidores?
- iii. Como gerenciar os aspectos financeiros dos serviços?
- iv. Como definir a qualidade do serviço e como melhorá-la?
- v. Como alocar recursos de forma eficiente através de um portfólio de serviços, e como resolver conflitos de demanda entre eles?
- vi. Como é possível criar o conceito de valor de serviço, fazendo-o circular efetivamente entre os grupos interessados e os clientes?

No livro referente a estratégia do serviço da ITIL Cabinet (2011a) são estabelecidas etapas para o planejamento e implantação de um serviço, alguns desses estágios podem ser realizadas através da definição da estratégia e do modelo e a outra é estabelecendo o domínio onde atuará. Os quadros 3 e 4 especificam algumas dessas etapas:

Quadro 3: Estratégia e modelo para implantação de serviço

Etapa	Atividade
Modelo de serviço	Compor um arcabouço para definir a sustentação e agilidade na padronização dos serviços objetivando ser um modelo para outros serviços
Modelo para resultado pretendidos	Conceder ao cliente um serviço que seja possível ir além da utilidade, concedendo também garantia que permita que os resultados sejam claros e apreciáveis.
Modelo para pacotes de serviços	Permitir versatilidade ao cominar as finalidades dos serviços.

Fonte: Cabinet (2011a, pp.249-256) e Fernandes e Abreu (2014, p.254)

Quadro 4: Definição do domínio para implantação de serviço

Etapa	Atividade
Serviços e Estratégias	Há duas perspectivas distintas, mas relacionadas, pois existem estratégias voltadas para serviços e serviços voltadas para estratégias.
Compreender o Cliente	Identificar as necessidades do cliente para prover o objetivo esperado. E as expectativas para uso e aquisição do serviço
Entender as Oportunidades	Observar ações que podem ser realizadas através de cada prestação de serviço.
Classificar e Visualizar	Distinguir os tipos de serviços prestados para que seja possível estabelecer padronização na prestação do serviço

Fonte: Cabinet (2011a, pp.103-110) e Fernandes e Abreu (2014, p.233)

A busca pelas respostas aos questionamentos elencados por Fernandes e Abreu (2014) e obter um direcionamento para fazer uso das etapas descritas nos quadros 3 e 4. É possível obter o direcionamento para que a instituição utilize no processo de projeção, desenvolvimento e implementação das estratégias dos serviços, concedendo dessa forma uma maior capacidade organizacional de implantação, operação e crescimento, tornando o serviço um ativo estratégico, não somente temporal para necessidades vigentes, mas permanente.

O Quadro 5 consta os processos que fazem parte do estágio da Estratégia do Serviço:

Quadro 5: Processos da estratégia de serviço

Processos
- Gerenciamento Estratégico para serviços da TI
- Gerenciamento Financeiro da TI
- Gerenciamento do Portfólio de Serviços
- Gerenciamento da Demanda
- Gerenciamento do Relacionamento com o Negócio

Fonte: Adaptado Fernandes e Abreu (2014, p.230)

Após proceder com o levantamento realizado durante a fase da estratégia é executada a etapa seguinte: Desenho do Serviço (Figura 8); onde tudo que foi prospectado será utilizado para definir o serviço com base na estratégia a ser empregada.

Portanto, o próximo tópico aborda o Desenho do serviço.

- **Service Design (Desenho do serviço)**

Inicialmente, convém ressaltar que quando a alteração de um serviço vigente é necessária, deve-se proceder com o novo desenho tendo em vista que a estratégia do serviço foi alterada. Esses procedimentos fazem parte do ciclo de vida do serviço, conforme descrito na figura 09.

Segundo Fernandes e Abreu (2014, p. 238) existem cinco aspectos essenciais a serem considerados no processo do desenho do serviço, são eles:

- a) A abordagem para o desenho de serviços existentes ou de um novo deve ser classificada como um “projeto de classificação completa”, levando em consideração a imposições dos requisitos definidos no negócio;
- b) O desenho deve destacar o processo de gestão do serviço utilizando sistemas e/ou ferramentas, para ser a base do serviço durante o ciclo de vida deste;
- c) O desenho do serviço deve prover aspectos para que o funcionamento ocorra de forma consistente, mas para isso é necessário prover arquiteturas tecnológicas e de gestão;
- d) Desenhar a gestão dos serviços da TI e dos processos, com o objetivo de relacionar as habilidades, funções e responsabilidades, visando apoiar e manter os serviços abrangendo inclusive a interação entre serviços e organizações; e
- e) Prover com o desenho de métricas e métodos para mensurar a qualidade do desenho do serviço abrangendo progresso, conformidade, eficácia e eficiência.

Enquanto para Cestari Filho (2012, p.47) os objetivos do desenho do ciclo de vida de um serviço devem conter:

- a) Alinhamento com os objetivos do negócio. Para isso a fase da estratégia do serviço é fundamental;
- b) Projeção relacionada com custo e prazo, pois os serviços devem estar dentro de um custo esperado e o tempo de entrega devem ser viáveis;
- c) Processos para gestão do serviço durante o seu ciclo de vida devem ser eficaz e eficiente para proceder com a transição e manutenção de serviços em operação.
- d) Identificação e a gestão de riscos, contemplando o levantamento dos riscos encontrados na estratégia; e
- e) Arquitetura resiliente através de uma infraestrutura segura que permita documentar planos, políticas e o desenvolvimento contínuo da equipe.

Segundo Cabinet (2011b, p.44, tradução nossa) para todos os novos requisitos de negócio, o desenho de serviço é um ato que requer bastante atenção tendo em vista o equilíbrio, pois deve garantir não somente os requisitos funcionais, mas também que os objetivos de desempenho serão cumpridos. E essas características necessitam ter sintonia em relação aos recursos disponíveis para o custo e o prazo. *Jim McCarthy*, autor de *Dynamics of Software Development*, afirma: “Como gerente de desenvolvimento, você está trabalhando com apenas três características:” (Figura11)

- i. Funcionalidade: O serviço ou produto e tudo o que faz parte dele e a provisão
- ii. Recursos: pessoas, tecnologia e dinheiro disponíveis

iii. Cronograma: os prazos.

Figura 11: Elementos do desenho em uma relação triangular



Fonte: Adaptado de Cabinet (2011b, p.45)

Desse modo, essa relação triangular é um conceito extremamente importante para as atividades do desenho de serviço em virtude do equilíbrio que deve ser levado em consideração entre o esforço que é gasto no planejamento e desenvolvimento e a prestação dos serviços em resposta às necessidades do negócio. O Desenho do Serviço é algo que deve primar pelo equilíbrio consistente entre os três elementos para que o ajuste entre eles possa ocorrer de forma dinâmica e constante visando atender as imposições do negócio (CABINET, 2011b).

Assim sendo, através da utilização das práticas, processos e políticas da Tecnologia da Informação em vigor, os serviços devem ser desenhados com o objetivo de proporcionar a importância da entrega, o contentamento dos clientes, a eficiência dos custos e a simplicidade de serem postos em produção, sendo inovador na arquitetura, no processo e na documentação, para que possa sustentar as necessidades vigentes e vindouras do negócio. (CESTARI FILHO, 2012; FERNANDES; ABREU, 2014; CABINET, 2011b).

No Quadro 6 consta os processos do estágio do Desenho do Serviço:

Quadro 6: Processos e funções do Desenho do Serviço

Processos
- Coordenação do Desenho
- Gerenciamento do Catálogo de Serviços
- Gerenciamento da Capacidade
- Gerenciamento da Disponibilidade
- Gerenciamento da Continuidade do Serviço
- Gerenciamento da Segurança da Informação
- Gerenciamento de Fornecedores

Fonte: Adaptado de Fernandes e Abreu (2014, p.230)

Ao concluir o desenho do serviço o mesmo deverá entrar em produção e para essa fase a ITIL define como o processo da transição do serviço que é assunto do próximo tópico.

- ***Service Transition* (Transição do serviço)**

Neste estágio é levando em consideração os dois estágios anteriores, ou seja, prospecção da estratégia e fazer o desenho do serviço, contudo o foco é a implementação do serviço no ambiente de produção, destacando, neste caso, o gerenciamento de mudanças, pois tem por característica elencar todos os detalhes para que o serviço seja colocado em produção com baixo impacto ou nenhum.

No estágio de transição, o serviço é o eixo central das atividades da ITIL (Figura 8), onde, interliga o estágio do desenho do serviço com o estágio de operação do serviço (próximo tópico) e é a fase que disponibiliza um novo serviço ou uma modificação de um serviço já em vigor, para o negócio (Figura 12). Para uma maior eficiência é recomendado que este estágio seja considerado como um projeto, portanto, é possível que seja utilizado outros modelos, por exemplo, o PMBOK®, para atuação em conjunto (CESTARI FILHO, 2012).

Figura 12: Estágios iniciais da ITIL



Fonte: Adaptado de Accelerated Ideas (<https://goo.gl/4BnPeS>, 2017)

O estágio de Transição do Serviço tem a missão de colocar em produtividade, em plena operação, o serviço que foi entregue pelo estágio do Desenho do Serviço, preservando a execução dos requisitos pré-definidos quanto ao custo, qualidade e prazo, garantindo que tenha o menor impacto nas operações em vigor da instituição (FERNANDES; ABREU, 2014).

Segundo Cabinet (2011c, p. 4, tradução nossa) os principais objetivos do estágio da transição de serviços são:

- Planejar e gerenciar mudanças de serviço de forma eficiente e eficaz;
- Gerir riscos relacionados com serviços novos, alterados ou reformados;

- c) Implantar com sucesso distribuições de serviço em ambientes suportados;
- d) Definir expectativas corretas sobre o desempenho e uso de serviços novos ou alterados;
- e) Assegurar que as alterações de serviço criam o valor esperado do negócio; e
- f) Fornecer conhecimentos e informações de boa qualidade sobre os serviços e seus ativos.

Fernandes e Abreu (2014) destacam que quando é realizado de forma eficiente, o processo de transição do serviço, acrescenta valor relevante a instituição, pois garante que os novos serviços ou a alteração de um serviço já existente possam ser implantados para potencializar os serviços e, conseqüentemente, o negócio da instituição, pois certifica o potencial da organização de fazer a gestão da mudança nos serviços de maneira segura.

Para que o estágio da Transição de Serviço seja bem-sucedido deve ser considerado o entendimento e a aplicabilidade eficaz da Gestão de Mudança para garantir a qualidade na gestão de riscos e na gestão eficaz do gerenciamento de projeto. Isto torna possível, em todas as fases do processo de Transição de Serviços, desde o planejamento, seguindo com o acompanhamento e, por conseguinte, com a confirmação do progresso em relação aos requisitos atuais, não apenas para um serviço, mas para todos os serviços em transição, seja novo ou algum que sofreu intervenções e necessitou ser reimplantado (CABINET, 2011c).

O estágio da Transição do Serviço não conclui quando um serviço novo é implantado ou algum em vigor é alterado e em seguida disponibilizado para o negócio, mas adentra na fase de operação do serviço e faz parte constante do ciclo de vida do serviço tendo em vista o estágio de melhoria contínua do serviço, pois tem por característica agregar valor a satisfação do cliente interno, conseqüentemente aos usuários do serviço e a equipe de suporte. No Quadro 7 constam os processos do estágio da Transição do serviço:

Quadro 7: Processos e funções da Transição do Serviço

Processos
- Planejamento e Suporte à Transição
- Gerenciamento de Mudanças
- Gerenciamento de Ativos e Serviços e da Configuração
- Gerenciamento da Liberação e Distribuição
- Validação e Teste do Serviço
- Avaliação da Mudança
- Gerenciamento do Conhecimento

Fonte: Adaptado de Fernandes e Abreu (2014, p.230)

Conforme expresso anteriormente, após a implantação do serviço o mesmo entra em operação e nessa nova fase a ITIL sugere um novo ciclo para o serviço, assunto a ser abordado no tópico seguinte.

- ***Service Operation (Operação do serviço)***

Este é o estágio mais longo do ciclo de vida do serviço, pois representa a fase costumeira da operação do serviço por parte da equipe da TI, enquanto nas outras fases os processos são mais táticos. Com a disponibilização do serviço o mesmo torna-se operacional à instituição gerando valor ao negócio. Contudo, se for necessário proceder com alguma mudança no serviço os outros estágios serão envolvidos, através da identificação de uma melhoria (próxima subseção) para que ocorra um novo planejamento, um novo desenho e uma nova transição para novamente entrar em operação ou quando for necessário recolher o serviço em virtude de ser substituído ou por não ter mais utilidade e, neste caso, devendo ser retirado, encerrando o ciclo de vida do serviço (CESTARI FILHO, 2012).

O estágio de Operação do Serviço é crucial para o ciclo de vida do serviço, pois é nesta fase que os erros cometidos no processo de condução, controle ou na gestão das atividades de praxe dos serviços, podem comprometer não somente parte da disponibilidade do serviço, mas completamente e, conseqüentemente, o objetivo do serviço. E isso pode acontecer, mesmo que tenha ocorrido uma excelente estratégia, uma ótima elaboração do desenho e obtido sucesso na implementação (FERNANDES; ABREU, 2014).

É válido destacar que falhas cometidas em qualquer um dos outros estágios se tornarão evidentes na fase de Operação do Serviço, pois o serviço entra em operação ao cliente que realizou a demanda para uso ou ficou disponível em virtude de uma demanda do planejamento estratégico. Dessa forma, havendo alguma falha durante o planejamento do serviço no estágio da estratégia do serviço, o serviço será desenhado e, por conseguinte implantando incorretamente.

Portanto, no decurso do ciclo de vida do serviço, cada estágio deve, ao proceder com as características que são peculiares, corroborar com os outros estágios procedendo a validação do serviço, pois esse comportamento proverá eficiência para instituição, tendo em vista que o serviço será ajustado antes de ir para o estágio de operação. Conseqüentemente, havendo uma gestão proativa que permita a interação entre os estágios a Tecnologia da Informação estará realizando a função que é gerar benefícios à instituição, evitando repercussões negativas para a TI e, desse modo, a instituição.

Segundo Cabinet (2011d) ao ser observado a operação do serviço deve-se ir além da gestão das atividades do cotidiano, pois não se trata de algo estático tendo em vista estar relacionados a processos cíclicos que estão em constante transformação, característica peculiar da Tecnologia da informação, portanto a operação do serviço deve ser analisada em um contexto mais amplo. Para isso, o estágio de Operação do Serviço, como parte do ciclo de vida do serviço, é responsável pelas atividades listadas no Quadro 8:

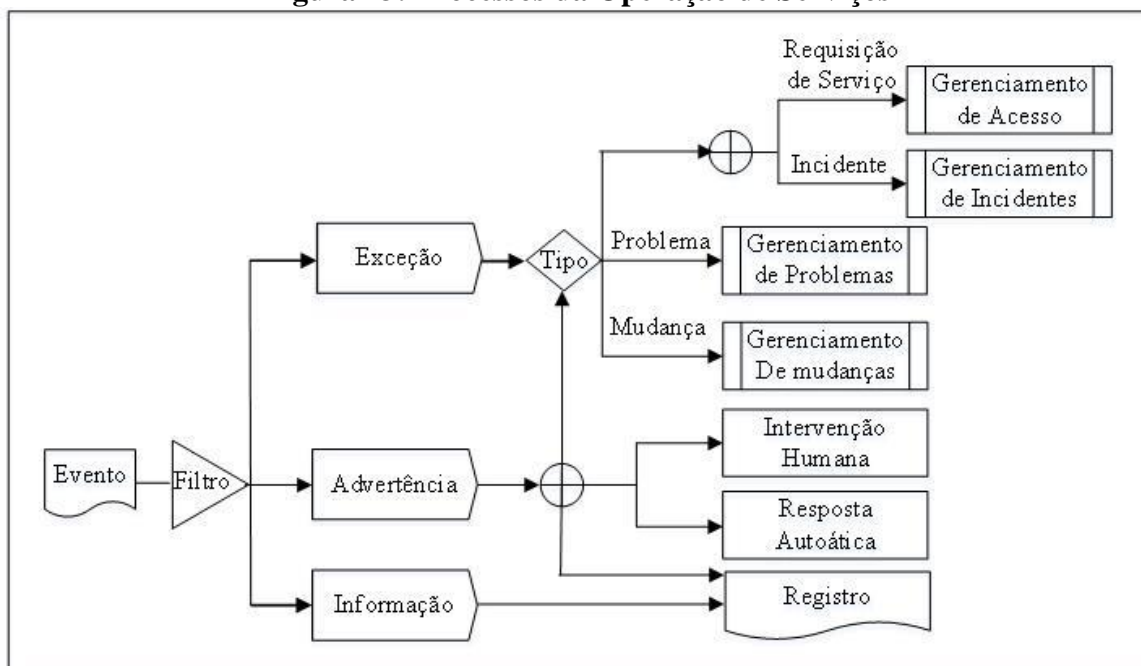
Quadro 8: Responsabilidades da Operação do Serviço

Âmbito	Responsabilidades
Ciclo de vida do serviço	- Executar e manutenção de processos que otimizam o custo e a qualidade dos serviços - Permitir que a empresa atinja seus objetivos
Tecnologia da Informação	- Funcionamento eficaz dos componentes que suportam serviços - Execução de atividades de controle operacional para gerenciar e entregar serviços
Negócios	- Prestação de serviços de forma eficiente ea um custo aceitável - Prestação de serviços dentro de níveis de serviço prescritos - Manter a satisfação do usuário com os serviços de TI

Fonte: Cabinet (2011d, p.35)

Conforme citado anteriormente é neste estágio que o serviço entra em contato com o usuário, pois o serviço entra em operação e a Tecnologia da Informação apresenta seu valor à instituição, mas para outros usuários o uso pode parecer imperceptível conforme foi descrito o empréstimo de livro realizado em uma biblioteca, na subseção “Origem do conceito da Governança da TI”. Desse modo, é o estágio que os processos são mais evidentes e ficam em destaque algumas funções, listadas no Quadro 9, quando ocorre algum evento no serviço. A figura 13 apresenta um fluxo na execução de algum evento.

Figura 13: Processos da Operação de Serviços



Fonte: Adaptado de Fernandes e Abreu (2014) e Cabinet (2011d)

O fluxo apresentando na Figura 13 representa o gerenciamento de eventos que tem a função de monitorar os eventos que acontecem em algum serviço disponibilizado pela Tecnologia da Informação, como objetivo de assegurar o funcionamento do mesmo e quando for detectado alguma anormalidade (advertência), deve ser acionado o gerenciamento técnico encaminhado para ser realizada alguma intervenção ou então, em se tratando de uma exceção que não esteja dentro do escopo desse gerenciamento, o evento será encaminhado para outras gerências para o tratamento devido.

O Quadro 9 apresenta os processos e funções que fazem parte do estágio da Operação do serviço:

Quadro 9: Processos e funções da Operação do Serviço

Processos	Funções
<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciamento de Eventos - Gerenciamento de Incidentes - Gerenciamento de Requisições - Gerenciamento de Problemas - Gerenciamento do Acesso 	<ul style="list-style-type: none"> - Central de Serviço - Gerenciamento Técnico - Gerenciamentos das Operações da TI - Gerenciamento das Aplicações

Fonte: Adaptado de Fernandes e Abreu (2014, p.230)

Após quatro estágios o serviço entra em operação e fica sendo utilizado gerando valor a instituição até que seja aposentado por não entregar mais o valor esperado ou quando for substituído por outro serviço que desempenhe a mesma função, contudo enquanto estiver em produção é necessário que o serviço esteja em constante processo de aperfeiçoamento e a ITIL apresenta o ciclo de melhoria contínua que será descrito no próximo tópico.

- ***Continual Improvement Improvement (Melhoria Contínua do Serviço)***

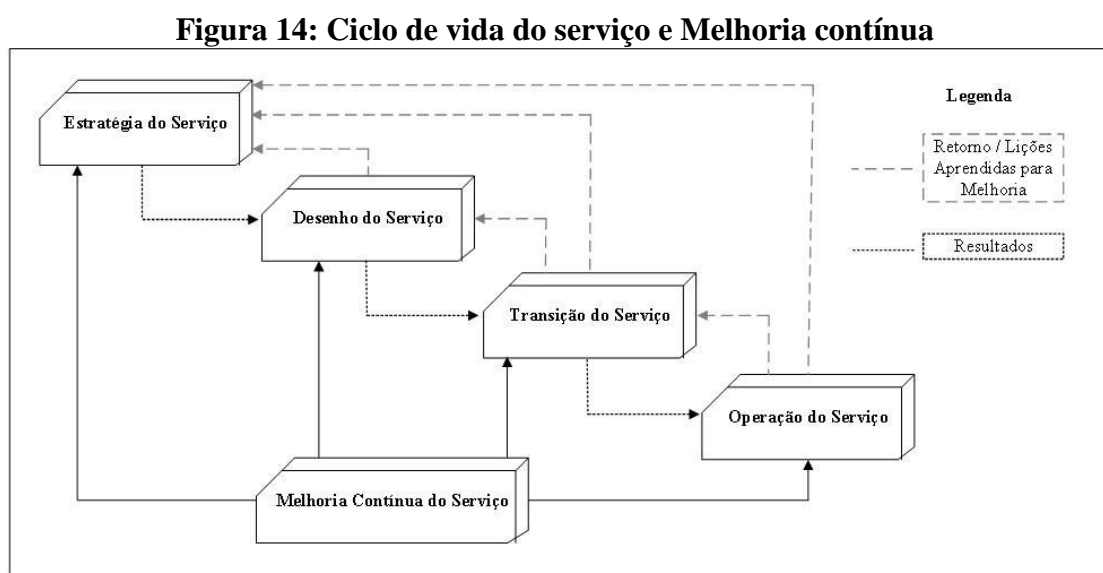
Quando o serviço entra no ambiente de produção e fica em funcionamento dentro do estágio da operação do serviço e, conseqüentemente, logrou sucesso nos estágios anteriores: estratégia do serviço, desenho do serviço e transição do serviço; fica em evidência estágio de Melhoria Contínua do Serviço, ou seja, o serviço passará a ser monitorado para que possam ser identificadas melhorias para continuar assessorando as atividades do negócio, portanto, dessa maneira é inferido que o ciclo de vida do serviço é ininterrupto.

Fernandes e Abreu (2014) destacam que os serviços da Tecnologia da Informação necessitam incessantemente estarem alinhados com as estratégias da instituição e, deste modo, com as necessidades do negócio tendo em vista a condição de serem dinâmicos, e este é o

objetivo principal do estágio da Melhoria Contínua do Serviço. O Escopo desta fase possui atividades que fornecem o suporte ao planejamento constante da melhoria dos processos, como, por exemplo, na:

[...]análise das informações gerenciais e das tendências quanto ao atingimento dos níveis de serviço e dos resultados desejados pelos serviços, avaliações de maturidade e auditorias internas periódicas, pesquisas de satisfação junto aos clientes, gerenciamento do Plano de Melhoria de Serviços (criado pelo processo de Gerenciamento do Nível de Serviço) e identificação de oportunidades de melhoria (FERNANDES; ABREU, 2014, p.253)

Conforme abordado na subseção anterior em qualquer estágio do ciclo de vida do serviço, o mesmo pode ser melhorado, aperfeiçoado e essa ação de aprimorar faz parte da fase de Melhoria Contínua do Serviço. Através da Figura 14 é demonstrada a interação desse estágio que pode e deve ocorrer com qualquer um dos outros estágios.



Fonte: Adaptado de Cabinet (2011e, p. 31)

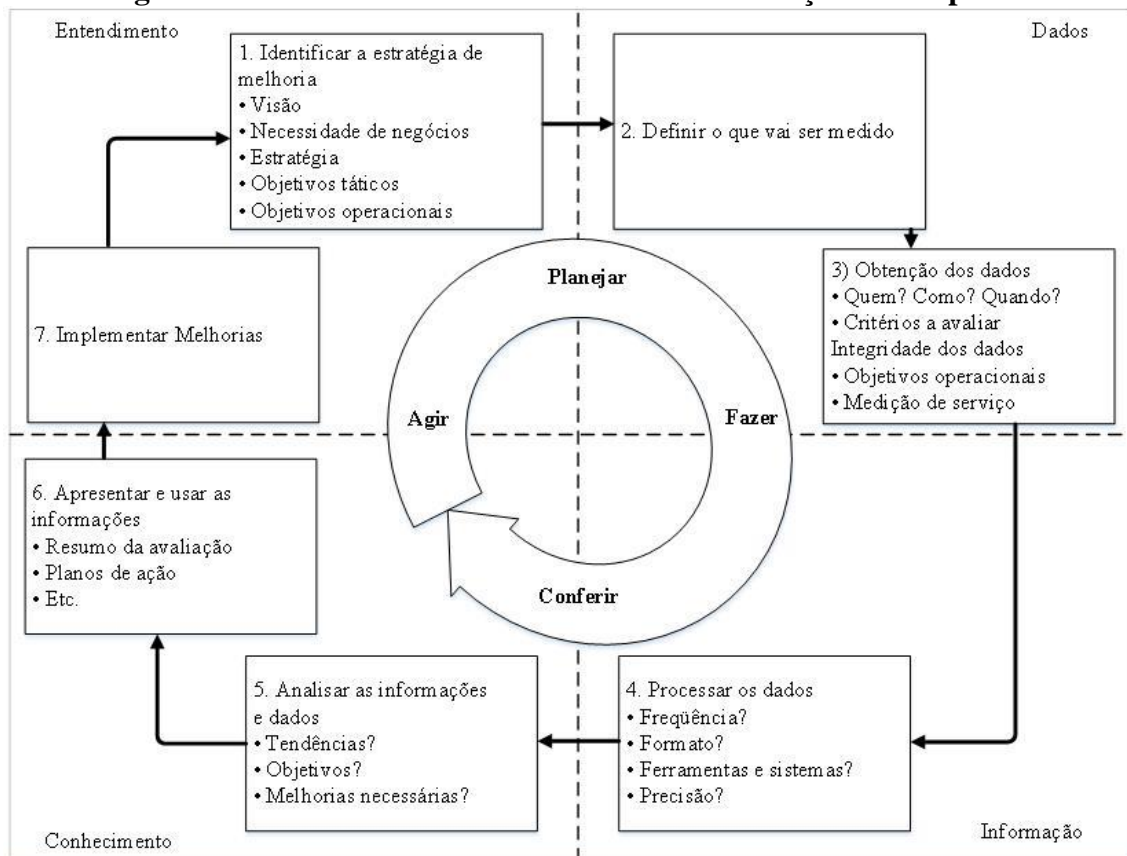
A Figura 14 apresenta ainda que o estágio da estratégia do serviço como sendo a fase inicial do ciclo de vida do serviço onde os outros estágios reportam resultados e lições aprendidas, mas por um outro olhar é possível compreender que o estágio da Melhoria Contínua do Serviço como norteador das demandas em cada estágio, tornando-o dessa maneira o estágio inicial. De qualquer forma, seja através do olhar da figura 14 ou da figura 09 é necessário compreender e estender o termo “clico” de vida do serviço tendo em vista o dinamismo que ocorrer na Tecnologia da Informação.

Segundo Cestari Filho (2012, p.133) o estágio da Melhoria Contínua do Serviço não pode ser compreendido como um estágio separado dos demais, pois suas atividades necessitam serem executadas durante todo o ciclo de vida do serviço. Esse estágio tem o

propósito de conceder um guia apropriado para avaliação e aperfeiçoamento da qualidade dos serviços. Para isso é levado em consideração o “[...]aumento da eficiência, maximização da efetividade e otimização do custo dos serviços[...]”, pois através dessas três características é possível identificar as oportunidades no decurso da vida do serviço.

O Cabinet (2011e) pondera que é fundamental para o estágio da Melhoria Contínua do Serviço o conceito de medição. E para isso considera substancial a aplicação de sete etapas no processo de melhoria apresentado na Figura 15.

Figura 15: Processo de Melhoria Contínua do serviço em sete passos



Fonte: Adaptado de Cabinet (2011e, p. 40)

Cestari Filho (2012, p.134) destaca que no estágio da Melhoria Contínua do Serviço acontece a união dos demais fundamentos do ciclo de vida do serviço, permitindo que os serviços sejam lapidados e aperfeiçoados. E elenca os seguintes objetivos deste estágio:

- Aperfeiçoar a qualidade do serviço e a eficiência e eficácia dos processos;
- Buscar o custo efetivo da entrega de serviços de TI;
- Assegurar que os métodos de gerenciamento da qualidade suportem as atividades de melhoria contínua.
- Verificar se os níveis de serviços estão sendo alcançados;

Desta maneira, pelo que foi apresentado em cada ciclo conclui-se que a etapa de melhoria contínua é parte inerente de cada estágio, conforme representado na Figura 14, pois o objetivo da entrega de um serviço é a geração de valor para agregar benefícios a uma instituição. Portanto, na próxima subseção apresenta alguns benefícios da ITIL.

- **Considerações ITIL: Benefícios do Modelo**

Os benefícios da utilização da ITIL como modelo de referência foram analisados através de uma pesquisa conduzida pela instituição *Pink Elephant* (2008), onde foi constatado que em várias corporações as vantagens da utilização dos conceitos da ITIL para gestão da TI. A seguir são listados alguns exemplos na análise realizada:

Quadro 10: Benefícios com a implantação do ITIL

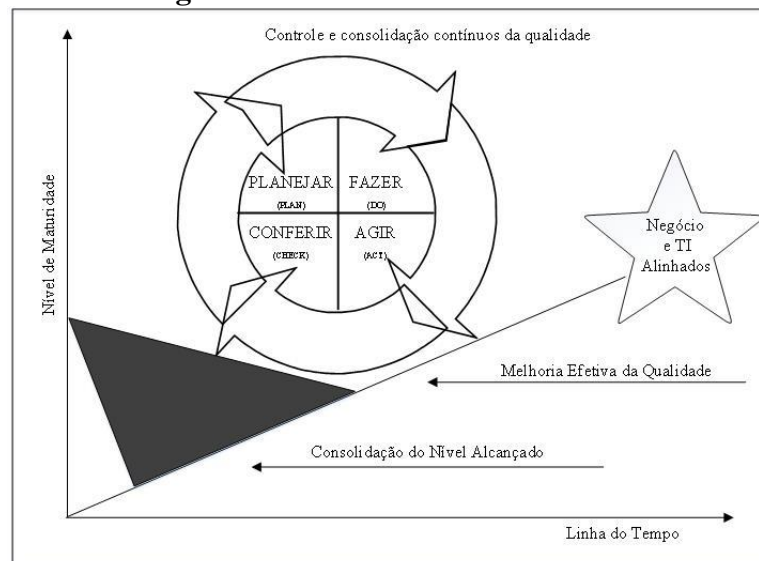
Setor	Benefícios
Governo	- Redução de 40% com os custos de suporte; - Economia de US\$ 130 milhões por ano em um estado americano; - Melhoria na resposta de incidentes, tornando a resolução 32% mais ágil, enquanto para requisições representou um ganho de 20%; - Economia de custo estimada em US\$ 2 milhões por ano na Austrália
Finanças (Bancos e Seguradora)	- Redução na resolução de incidentes em até 75%; - Redução do gasto com pessoal de 66%; - Redução da duração de chamada no <i>call center</i> em 40%; - Redução de 25% das chamadas ao <i>call center</i> .
Saúde	- Maior eficiência dos serviços da TI o que ocasionou redução de custos; - Redução do <i>backlog</i> de serviços de 700 para 50, em seis meses.
Educação	- Aumento de 50% na resolução das chamadas no primeiro nível; - Implantação de um ERP com a equipe atual de suporte, sem a necessidade de contratação de pessoal adicional.

Fonte: *Pink Elephante* (2008)

Ao ser observado mais atentamente estas sete etapas do estágio de melhoria contínua descrito na subseção anterior, Figura 15, é percebido que são utilizados outros métodos para composição da etapa, são eles:

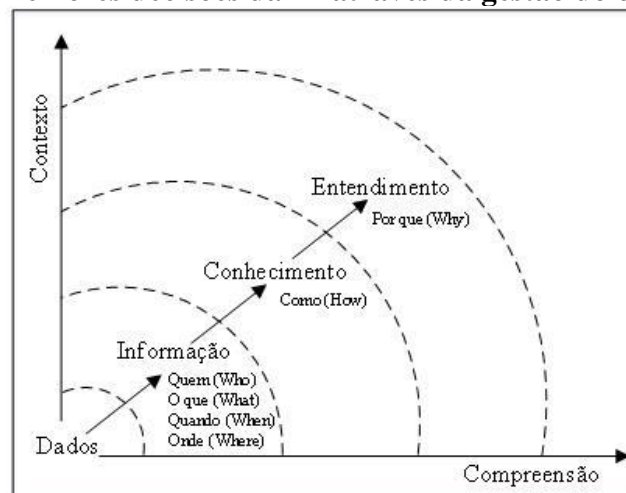
- Hierarquia DIKW, do inglês *Data, Information, Knowledge e Wisdom*, também conhecida como Pirâmide do Conhecimento;
- O Clico PDCA, do inglês: *Plan, Do, Check e Adjust*;
- O 5W2h, do Inglês: *What, Why, Where, When, Who, How e How Much*.

Portanto, a ITIL segue o exemplo de alguns sistemas de gestão da Organização Internacional para Padronização (ISO), pois utiliza procedimentos conceituas renomados, como o PDCA. Para o Cabinet (2011e, p.26, tradução nossa) “utiliza e melhora a interpretação do ciclo PDCA e este clico é encontrado em cada publicação da ITIL”.

Figura 16: Ciclo PDCA na ITIL

Fonte: Adaptado de Cabinet (2011e, p. 26)

Outra característica importante é a gestão do conhecimento dentro de cada estágio do ciclo de vida do serviço e na ITIL, sendo mais evidente nos estágios da Transição do Serviço e no Processo de Melhoria Contínua o qual utiliza características da pirâmide do conhecimento e do 5W2H, conforme apresenta a Figura 17.

Figura 17: Melhores decisões da TI através da gestão do conhecimento

Fonte: Adaptado de Cabinet (2011e, p. 38)

A ITIL tem suma importância tanto que é referenciada no questionário que o Tribunal de Contas da União emprega para identificar o Perfil da Governança da Tecnologia da Informação na Administração Pública Federal, tema esse que será abordado na subseção 3.2.

2.3.2 Control Objectives For Information and Related Technology - COBIT

O termo COBIT é em referência ao termo *Control Objectives For Information and Related Technology*, e em português podemos empregar a tradução como Objetivo de Controle para Tecnologia da Informação e Áreas Relacionadas. Trata-se de um guia contendo boas práticas que são dispostas em um *framework* voltado para gestão da Tecnologia da Informação, além de possuir uma série de recursos possíveis de serem utilizados como um modelo para a gestão da TI.

Reiterando as informações contidas na subseção 2.2.1, Origem do conceito da Governança da TI, a Isaca (2012) ressalta que a informação é um mecanismo substancial para qualquer instituição e a Tecnologia da Informação exerce uma função considerável desde de quando a informação surge até ser descartada (quando for o caso). Portanto, as instituições e seus executivos buscam:

- i. Condicionar o risco de TI em um nível admissível;
- ii. Potencializar custo da TI e de seus serviços;
- iii. Preservar informações de alta qualidade para apoiar deliberações corporativas;
- iv. Atingir excelência operacional através da aplicação confiável e eficiente da TI;
- v. Executar as leis, regulamentos, acordos contratuais e políticas estabelecidas; e
- vi. Incorporar valor ao negócio através dos investimentos em TI, ou seja, alcançar os objetivos estratégicos e obter benefícios para a organização através da utilização eficiente e inovadora de TI.

Perante essas deliberações, a Isaca (2012) expressa que o COBIT 5 possibilita a utilização de um modelo holístico que assessora as instituições a atingirem os objetivos de governança e gestão pretendidos. E define que o COBIT 5 é um modelo único para uso Corporativo para prover a Governança e Gestão de TI da Organização.

Foi criado no ano de 1994 pelo pela *Information Systems Audit and Control Foundation* (ISACF), atualmente vinculado à ISACA (ISAC Association), com o intuito preambular que teve como base os objetivos de controles que veem progredindo dentro das instituições, descrito na subseção 2.2.1, para integrar modelos internacionais técnicos, regulatórios e peculiares aos processos da Tecnologia da Informação (FERNANDES; ABREU, 2014; ISACA, 2012).

Em 1998 foi lançada a segunda versão do COBIT, que contou com a reavaliação dos objetivos de controle, no conjunto de ferramentas e padrões que teve por principal objetivo o processo de implementação do COBIT. No ano 2000 foi lançando a terceira versão

pelo *IT Governance Institute* (ITGI), uma organização criada em 1998, também pela ISACA, com o intuito de atender a importância crescente que a Tecnologia da Informação através dos conceitos de Gestão da Tecnologia da Informação (FERNANDES; ABREU, 2014; ISACA, 2012).

A quarta versão foi lançada no ano de 2005 utilizando conceitos renomados como COSO, ITIL, ISO/IEC 17799 e o foco dessa versão foi a base da Governança da Tecnologia da Informação englobando desde técnicos da área, até gestores e especialistas. No ano de 2007 houve uma melhoria e foi lançada a versão 4.1 com o foco nos objetivos de controles e validação e publicação dos resultados (FERNANDES; ABREU, 2014; ISACA, 2012).

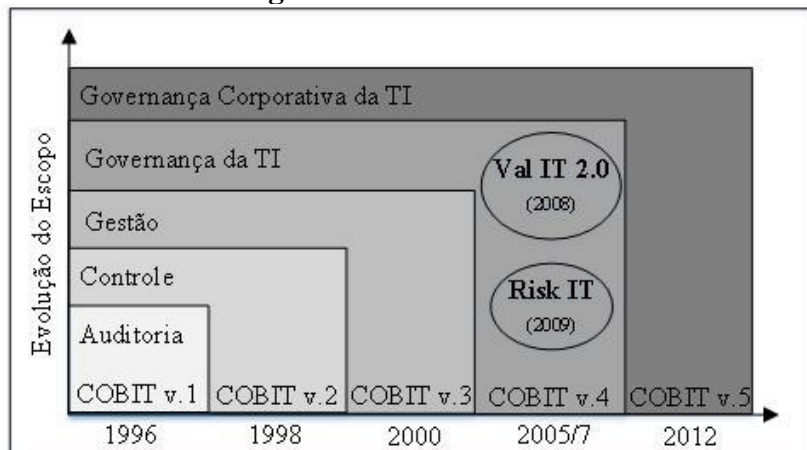
No ano de 2012 é feito o lançamento da versão cinco, em virgo atualmente, que apresentou uma mudança significativa concebendo uma versão voltada para o negócio contemplando tanto a Gestão como a Governança da Tecnologia da Informação, tornando “[...] como uma estrutura única de integração” e incorporou outros modelos da ISACA como, por exemplo, o COBIT 4.1, Val TI e Risk TI (REIS, 2015, p.15).

Fernandes e Abreu (2014, pp. 204-205) descrevem algumas das principais características da versão cinco:

- a) o termo CobiT não é mais uma abreviatura referente ao termo *Control Objectives for Information and related Technology*, mas uma sigla que corresponde a um modelo de boas práticas da TI;
- b) O arcabouço do CobiT 5 se fundamenta em cinco princípios da governança e gestão empresarial da TI, substituindo as áreas-foco de governança da versão anterior (4.1);
- c) O cerne do modelo está nos “habilitadores” e um deste representa os processos da TI.

A Figura 18 representa um resumo do processo evolutivo das versões do COBIT.

Figura 18: Histórico do COBIT



Fonte: Adaptado de ISACA (2017)

É um conjunto de boas práticas, portanto, não é um aglomerado de normas rígidas a serem seguidas, mas especifica um conjunto de objetivos para controle. Contudo, não define como os processos devem ser implementados tendo em vista que a sua função é dar o direcionamento para que a Tecnologia da Informação possa suprir as necessidades do negócio.

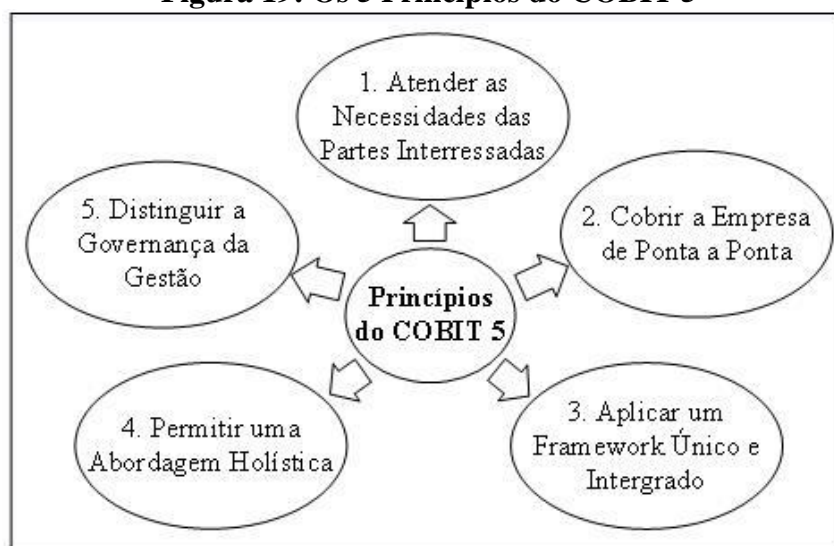
Para a ISACA (2012, p.15) o COBIT:

Fornece um modelo abrangente que auxilia as organizações a atingirem seus objetivos de governança e gestão de TI. Em termos simples, O COBIT 5 ajuda as organizações a criar valor por meio da TI mantendo o equilíbrio entre a realização de benefícios e a otimização dos níveis de risco e de utilização dos recursos. O COBIT 5 permite que a TI seja governada e gerida de forma holística para toda a organização, abrangendo o negócio de ponta a ponta bem como todas as áreas responsáveis pelas funções de TI, levando em consideração os interesses internos e externos relacionados com TI.

A versão 5 do COBIT é baseada em cinco princípios de governança corporativa da Tecnologia da Informação que possibilita uma instituição construir uma efetiva gestão da governança da TI, dessa forma, otimizando os investimentos em TI para gerar valor como um todo e, conseqüentemente, beneficiar os *stakeholders*.

Para o COBIT os cinco princípios, apresentados na Figura 19, são fundamentais para qualquer instituição obter uma governança e gestão eficiente da TI, pois através deles será possível alcançar a integração entre as áreas e também possibilitará a customização dos processos para alcançar todas os objetivos estratégicos definidos pela instituição.

Figura 19: Os 5 Princípios do COBIT 5



Fonte: Adaptado de ISACA (2012, p.15)

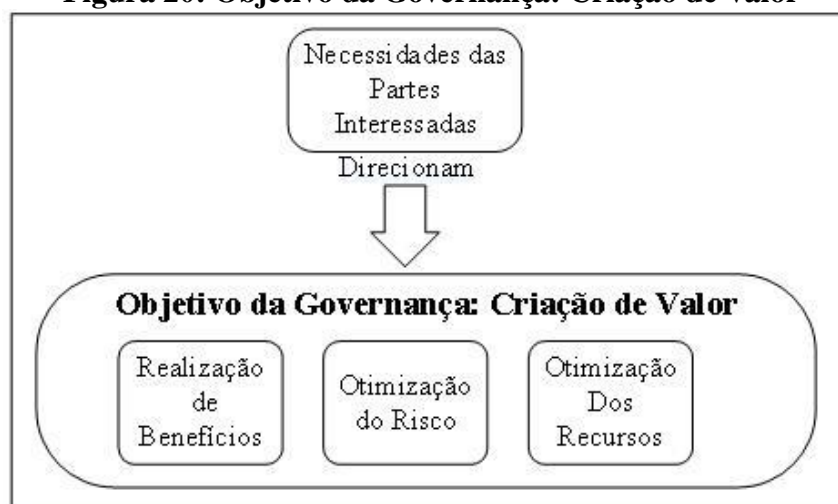
- **Princípio: Atender às Necessidades das Partes Interessadas**

As organizações, infere o COBIT, detêm propósitos estratégicos distintos, ou seja, cada instituição tem sua particularidade, tendo em vista às várias vertentes de negócios

existentes, e as condições associadas ao público interno e externo. Consequentemente, essa pluralidade se aplica ao universo da Tecnologia da Informação, pois, conforme expresso anteriormente na subseção 2.2.2, é fundamental que o alinhamento da Tecnologia da Informação com as estratégias e anseios da organização (REIS, 2015).

Apesar da diversidade de interesses, para o COBIT, o principal motivo da existência de uma instituição é fornecer valores aos *stakeholders*, ou seja, ao público que tenham algum envolvimento com a instituição, quer profissional ou não, sejam clientes, acionistas, alta administração, fornecedores, etc. E essa concessão de valor visa proporcionar igualdade entre a outorga de benefícios, o aprimoramento do fator risco e o uso dos recursos da Tecnologia da Informação, conforme apresenta a Figura 20. (ISACA, 2012).

Figura 20: Objetivo da Governança: Criação de Valor



Fonte: Adaptado de ISACA (2012, p.19)

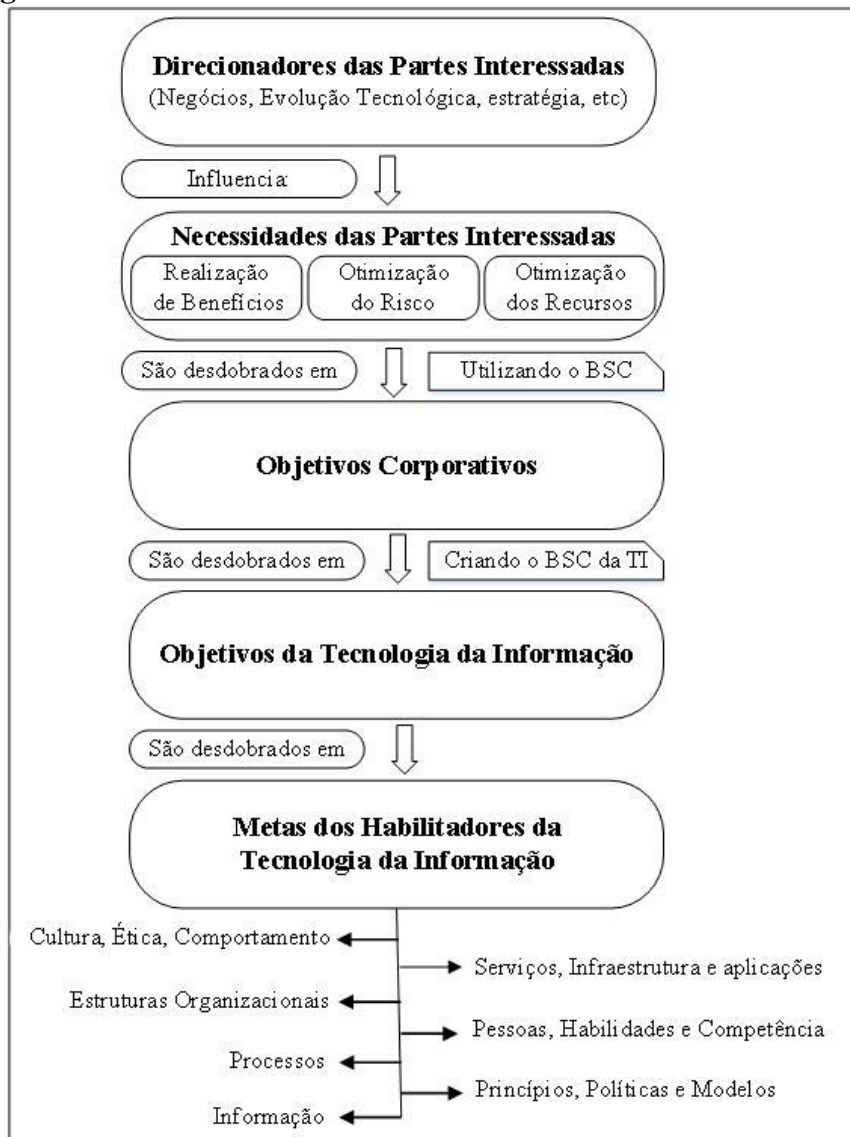
A Figura 20 representa que a criação de valor como um dos objetivos da Governança da TI e essa característica tem que fazer parte de qualquer instituição, seja ela considerada pequena, média ou grande e independente da natureza e finalidade. Para que não aconteçam conflitos entre os *stakeholders* a Governança da Tecnologia da Informação tem a função de fazer a conciliação dos interesses, avaliando os recursos, benefícios e os riscos, para que o valor gerado beneficie a instituição e, consequentemente, a todos os interessados (ISACA, 2012).

Os benefícios para uma instituição podem assumir vários conceitos, como, por exemplo: um produto, um serviço, um recurso financeiro, um serviço público para entidades governamentais e estão relacionadas a aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e

ambientais, por exemplo. E a efetivação dos benefícios organizacionais está rigorosamente relacionada à missão da instituição (REIS, 2015).

Fernandes e Abreu (2014, p. 207) destacam que as necessidades das partes interessadas devem ser transformadas em “[...] metas corporativas genéricas⁴, atingíveis e customizadas, metas relacionadas a TI e metas dos habilitadores⁵ de TI”. Para realizar esse propósito, o COBIT 5 sugere um sistema de metas em cascata, apresentado na Figura 21.

Figura 21: Visão Geral do Sistema de metas em cascata do COBIT 5



Fonte: Adaptado de Fernandes e Abreu (2014, p. 228) e Isaca (2012, p.20)

⁴ Metas mais específicas aplicáveis a cada organização podem ser facilmente mapeadas para as metas genéricas propostas neste sistema (FERNANDES e ABREU, 2014, p. 207).

⁵ Possuem influência sobre o funcionamento da Governança e na Gestão. Descritos no Princípio: Distinguir a governança da gestão

O sistema de meta em cascata tem por objetivo identificar as necessidades dos *stakeholders* e transformá-las em metas corporativas distintas e factíveis de execução. A partir da identificação das necessidades que são definidas por fatores externos ou internos, é possível a configuração dos objetivos específicos em todos os níveis da cascata, permitindo o cumprimento das exigências das partes interessadas através do nivelamento entre os anseios corporativos, os serviços e as soluções da Tecnologia da Informação (ISACA, 2012).

Isaca (2012) ainda destaca que a importância da cascata de objetivos é permitir o estabelecimento de prioridades nos processos de implementação, melhoria e na garantia da Governança Corporativa da Tecnologia da Informação, tendo como base os objetivos estratégicos da organização e o seu respectivo risco. Entre os principais objetivos cascata, estão:

- a) Definir as metas e objetivos tangíveis e relevantes em vários níveis de responsabilidade;
- b) Filtrar a base de conhecimento do COBIT 5, com base nos objetivos corporativos, para extrair a orientação pertinente para inclusão na implementação, melhoria ou garantia de projetos específicos; e
- c) Identificar e comunicar claramente como os habilitadores são importantes para atingir dos objetivos corporativos;

- **Princípio: Cobrir a empresa de ponta a ponta**

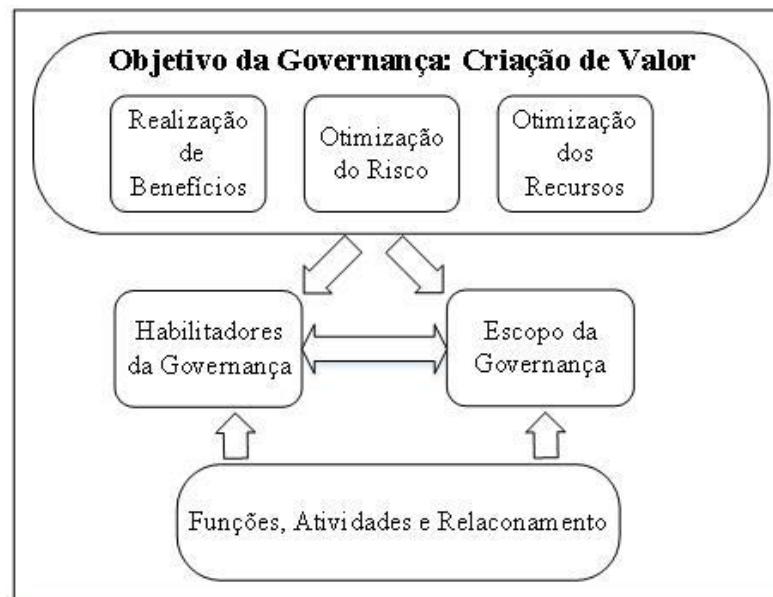
Este princípio tem por objetivo integrar a Governança da Tecnologia da Informação com a Governança corporativa da instituição, dessa forma, cobrindo a empresa de ponta a ponta. A abrangência da cobertura ocorre em todos os ativos relacionados a TI, devendo estes ativos da TI serem tratados como qualquer outro ativo da organização. Assim sendo, é feita a integração da “[...] governança empresarial de TI governança empresarial de TI ao contexto da governança corporativa e endereça todos os serviços de TI e processos de negócio (internos e externos)” (FERNANDES; ABREU 2014, p. 208).

O COBIT 5 concede uma visão holística e sistemática referente a Governança e a gestão da Tecnologia da Informação, descrita na subseção 2.3.2.6, que possibilita ter suporte a vários habilitadores (listados na última seção da cascata, Figura 21). A Isaca (2012, p.25) cita que os habilitadores:

[...] servem para toda a organização, de ponta a ponta, ou seja, incluem todas as pessoas e todas as coisas, internas e externas, pertinentes à governança e gestão das informações e TI da organização, inclusive as atividades e responsabilidades das funções corporativas de TI bem como aquelas não relacionadas com essas funções.

A interpretação concedida pelo COBIT 5 referente a governança para cobrir a instituição de ponta a ponta está apresentada na Figura 22. A representação está baseada no princípio anterior (Figura 20) que determina os componentes fundamentais de um sistema de governança (parte superior da figura) e a relação com as partes envolvidas:

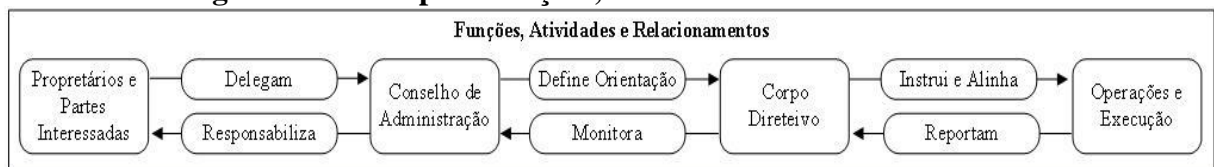
Figura 22: Componentes do Sistema de Governança e Gestão no COBIT 5



Fonte: Isaca (2012, p.25)

Dos elementos descritos na Figura 22, os habilitadores serão abordados na subseção 2.3.2.6, o conceito de governança foi abordado na seção 2 e para descrever o último elemento (Funções, Atividades e Relacionamento) a Figura 23 apresenta os detalhes das interações feitas pelos diferentes papéis:

Figura 23: Principais Funções, Atividades e Relacionamentos



Fonte: Isaca (2012, p.26)

Portanto, o COBIT 5 define os atores envolvidos na Governança, atribuindo as atividades, o que devem fazer e como será a interação entre os escopos de qualquer sistema de

governança; determinando inclusive os especialistas que devem atuar nos diferentes papéis, conforme apresentado na Figura 23.

- **Princípio: Aplicar um *framework* único e integrado**

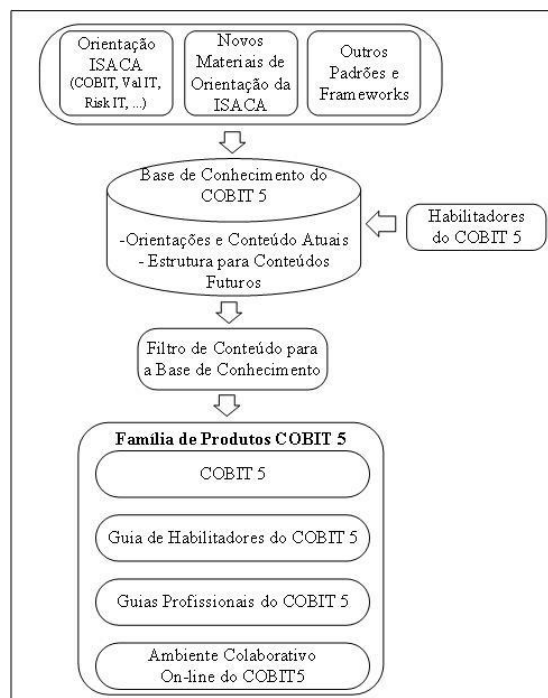
Conforme descrito na seção 2 desta seção, desde que a Tecnologia da Informação gerou a necessidade de realizar gestão sobre ela, surgiram diversas normas, boas práticas e alguns *frameworks* para realizar a gestão da TI, tendo sua sistemática específica que contempla as orientações para administrar a TI.

Reis (2015) destaca que existem muitas normas ISO e vários padrões contendo boas práticas voltadas à Tecnologia da Informação e cada modelo tem em sua composição orientações específicas, voltadas para um grupamento de atividades relacionadas a TI que varia conforme o escopo e dimensão do modelo de referência utilizado.

Contudo, O COBIT 5, se dispõe a integralizar as normas, boas práticas e *frameworks* com o objetivo de ser um modelo unificado para governança e gestão da TI na instituição, pois concede uma arquitetura simples que visa estruturar materiais para orientação e produção de um conjunto congruente de benefícios.

A Figura 24 representa como o COBIT 5 desempenha sua função, através de alinhamento e integração, possibilitando tornar-se um modelo único.

Figura 24: Modelo único e Integrado do COBIT 5



Fonte: Isaca (2012, p.27)

Segundo Isaca (2012) o COBIT 5 se integra e alinha com diversos *frameworks* importantes: ITIL, TOGAF e as normas da ISO. E ainda contempla a expertise de outros modelos criados anteriormente pela própria ISACA que estavam fracionados, como, por exemplo: COBIT 4.1, Val IT 2.0 e Risk IT. Ademais, ainda integra as orientações contidas na publicação *Board Briefing on IT Governance*.

Fernandes e Abreu (2014) destacam que o modelo do COBIT 5 pode ser utilizado como base para vários materiais de orientação, pois estabelece os habilitadores (próxima subseção) para utilização na Governança da Tecnologia da Informação, visando prover a Gestão da TI e ainda fornece uma base ampla de boas práticas passíveis de serem utilizadas e adaptadas por outros *frameworks*.

- **Princípio: Permitir uma abordagem holística**

Para realizar uma abordagem holística que possibilite a integralização dos componentes distintos de uma organização e prover o apoio a governança e a gestão da Tecnologia da Informação o COBIT 5, baseando-se pela cascata de objetivos (Figura 21), parte final da cascata, estabelece um conjunto de sete habilitadores (*enablers*) que auxiliam uma instituição a alcançar os objetivos estratégicos. O Quadro 11 detalha estes habilitadores:

Quadro 11: Habilitadores do COBIT

Habilitador	Descrição
Princípios, Políticas e Modelos	São veículos para a tradução do comportamento desejado em orientações práticas para a gestão diária.
Processos	Descrevem um conjunto organizado de práticas e atividades para o atingimento de determinados objetivos e produzem um conjunto de resultados em apoio ao atingimento geral dos objetivos de TI.
Estruturas Organizacionais	São as principais entidades de tomada de decisão de uma organização.
Cultura, ética e Comportamento	Das pessoas e da organização são muitas vezes subestimados como um fator de sucesso nas atividades de governança e gestão.
Informação	Permeia qualquer organização e inclui todas as informações produzidas e usadas pela organização. A Informação é necessária para manter a organização em funcionamento e bem governada, mas no nível operacional, a informação por si só é muitas vezes o principal produto da organização.
Serviços, infraestrutura e aplicativos	Incluem a infraestrutura, a tecnologia e os aplicativos que fornecem à organização o processamento e os serviços de tecnologia da informação.
Pessoas, habilidades e competências	Estão associadas às pessoas e são necessárias para a conclusão bem-sucedidas de todas as atividades bem como para a tomada de decisões corretas e tomada de medidas corretivas

Fonte: ISACA (2012, p.27)

A Isaca (2012) argumenta que os habilitadores contêm um grupo de dimensões comuns, que concede uma forma estruturada e clara para utilizá-los, possibilitando que as comunicações entre eles possuam gestão para interações complexa e, desse modo, simplificar o alcance dos resultados planejados e satisfatórios. A Figura 25 demonstra como as dimensões facilitam a compreensão dos habilitadores.

Figura 25: Habilitadores do COBIT 5: Genéricos



Fonte: Adaptado de Isaca (2012, p.30) e Fernandes e Abreu (2014, p.210)

Fernandes e Abreu (2014) descrevem as quatro dimensões comuns dos habilitadores que constam na parte superior da Figura 25:

- a) Partes Interessadas: executam uma função ou têm interesses no resultado, onde as necessidades correspondem às metas corporativas.
- b) Objetivos: São os resultados pretendidos de cada habilitador. É o último estágio da cascata de objetivos (figura 21)
- c) Ciclo de vida: Contempla a criação do habilitador, a utilização e operacionalização durante a vida útil até a descontinuidade.
- d) Boas práticas: Apresentam os modelos ou sugestão de como implantar um habilitador visando o atingimento dos objetivos.

As instituições almejam respostas efetivas da aplicação e uso dos habilitadores para obter o contentamento dos *stakeholders* que consideram, primordialmente, se os resultados do habilitador foi satisfatório e cumpriu as necessidades das partes interessadas e

também pela análise dos indicadores de progresso, averiguando se o ciclo de vida do habilitador foi controlado e se boas práticas foram aplicadas (ISACA, 2012).

- **Princípio: Distinguir a governança da gestão**

O COBIT 5 traz uma distinção notória entre as disciplinas da governança e gestão, pois considera que são áreas diferentes por atuarem de maneira peculiar nas atividades que cada uma abrange e por possuírem estruturas organizacionais diferentes e propósitos específicos. A Isaca (2012, p.33) expressa as seguintes definições para as disciplinas:

A governança garante que as necessidades, condições e opções das Partes Interessadas sejam avaliadas a fim de determinar objetivos corporativos acordados e equilibrados; definindo a direção através de prioridades e tomadas de decisão; monitorando o desempenho e a conformidade com a direção e os objetivos estabelecidos.

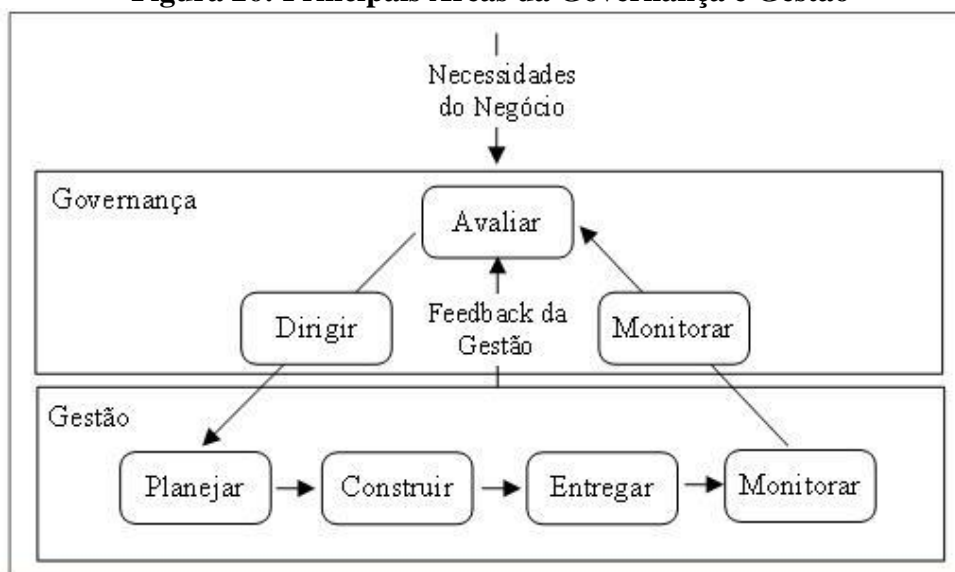
Para Reis (2015) em grande parte das organizações, a Governança é atribuída pelo Conselho de Administração que está sobre a responsabilidade do presidente da organização. Porém, em instituições com maior complexidade e as de grande porte, as atribuições e processos da governança podem ser outorgadas a um departamento ligados na administração superior na estrutura organizacional.

Por outro lado, a gestão é definida como sendo a “responsável pelo planejamento, desenvolvimento, execução e monitoramento das atividades em consonância com a direção definida pelo órgão de governança a fim de atingir os objetivos corporativos” (ISACA, 2012, p.33).

A responsabilidade da gestão, geralmente é da Diretoria Executiva que é liderada pelo Diretor Executivo (CEO). Porém, as instituições têm particularidade na sua estrutura institucional que é feita mediante as suas necessidades, exigências próprias, porte, propósitos do negócio e jurisprudência (REIS, 2015).

Quando é identificado as definições entre as disciplinas é possível terminar que cada uma inclui vários tipos de atividades intrínsecas com diferentes responsabilidades. No entanto, entre as funções da Governança estão a de Avaliar, orientar e monitorar, o que gera como consequência um conjunto de responsabilidades que são designadas à Gestão, pois, através dessas atribuições, como demonstra a Figura 26, tem por objetivo o de gerar um modelo de referência eficiente e eficaz do sistema de governança (ISACA, 2012).

Figura 26: Principais Áreas da Governança e Gestão



Fonte: Adaptado de Isaca (2012, p.34)

Fernandes e Abreu (2014) destacam que para uma concepção de um sistema eficiente e efetivo da Governança da Tecnologia da Informação é necessário que as disciplinas de governança e gestão façam interação de maneira planejada. Os habilitadores apresentados na subseção 2.3.2.7 servem como norteadores para realização das interações entre as disciplinas e as definições dos processos agrupados em áreas-chaves, apresentado na Figura 26, sugere o modelo de referência.

- **Considerações COBIT: Benefícios do Modelo**

Reis (2015) reforça que a Tecnologia da Informação é um recurso indispensável para o negócio de qualquer instituição por ser um fator que diferencia na competitividade estratégica e dos objetivos operacionais. Portanto, a governança, gestão e a estratégia para TI retrata componentes vitais para prover eficiência para instituições e, com isso, serem bem-sucedidas em seus negócios.

Ademais, Reis (2015) ainda corrobora que os agentes que atuam na Tecnologia da Informação, seja diretores, gerentes, técnicos, etc, possuem um papel fundamental para o sucesso do negócio, pois devem conduzir as ações da TI estejam em conformidade com os anseios das áreas de negócio. Dessa forma, é o início do processo que a TI é inserida no contexto da governança corporativa e na gestão estratégica das instituições.

Através das elucidações proferidas do COBIT nesta subseção, é observado que o mesmo tem o propósito de ser um modelo corporativo para a Governança e Gestão da

Tecnologia da Informação para auxiliar as instituições a alcançarem os objetivos estratégicos, através de uma abordagem holística que permite que os riscos sejam menores e os benefícios superiores.

O modelo de referência do COBIT pode ser aplicado por qualquer instituição independente da natureza, mercado e tamanho, pois é genérico o suficiente para descrever todos os processos que compõe as funções da TI e sua compreensão abrange desde a operação até os níveis gerenciais, pois estabelece um vínculo entre as atividades desde os operadores até a visão que os executivos desejam para governar.

- **Considerações dos modelos de gestão de serviços de TI**

Esta seção buscou descrever a Governança da Tecnologia da Informação e apresentou dois modelos de referências utilizados mundialmente pelas organizações para prover meios com o objetivo de propiciar a gestão da TI, um dos pilares da Governança da TI.

A seção 3 descreve como a Administração Pública Federal está aplicando os conceitos de governança da TI, inclusive criando mecanismos para avaliar e impulsionar essa área que se tornou fundamental em qualquer instituição.

3 GOVERNANÇA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO GOVERNO FEDERAL

Além do advento de modelos de referência para realizar a Governança da Tecnologia da Informação foram criadas normas internacionais para nortear e regulamentar a TI para que seu uso fosse aplicado de maneira eficaz e eficiente. A norma ISO/IEC 38.500 *Information Technology - Governance of IT for the Organization* é uma evidência referente ao zelo que deve ser concedida a TI.

Portanto, várias empresas vêm adotando mecanismos para fornecer subsídios para que a Tecnologia da Informação exerça seu papel de forma eficiência, seja com a utilização de modelos de referências ou aplicando normas com ISO citada no parágrafo anterior ou a 27.002 relacionadas à segurança da informação.

Em virtude disso, o governo do Brasil, através do Tribunal de Contas da União, vem avaliando a Governança da Tecnologia da Informação na Administração Pública Federal para medir a Governança da TI definindo o índice de governança de TI (iGovTI) que é aferido através de um questionário.

Esta seção descreve a ISO 38.500 que foi elaborado pelo Comitê Brasileiro de Computadores e processamento de Dados (ABNT/CB-21) e o questionário que o TCU utiliza para determinar o iGovTI.

3.1 Aspectos Normativos da ABNT NBR ISO/IEC 38500

A ABNT NBR ISO/IEC 38500/2009 trata-se de uma aplicação análoga, em conteúdo técnico, estrutura e redação à ISO/IEC internacional 38500:2008 que foi formulada pelo *Technical Committee Information Technology*.

A principal finalidade da norma é conceder uma estrutura de base aos dirigentes para que estes possam utilizar na avaliação, gestão e monitoramento da Tecnologia da Informação dentro de suas organizações e, dessa forma, poderem ter subsídios para justificar os gastos que envolvem a TI demonstrando os benefícios que são obtidos.

A norma possui alinhamento com a definição de governança corporativa publicada no relatório de *Cadbury* de 1992, este relatório também forneceu subsídios para os princípios de governança corporativa da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD).

O teor da norma destinar-se ao alto escalão de uma instituição, mas isso não é impedimento para que instituições de menor porte possam fazer uso dos conceitos estabelecidos, isso porque, comumente, os membros da diretoria em instituições menores ocupam também papéis no processo de gerenciamento.

A NBR ISO/IEC 38500/2009 também busca demonstrar a diferença entre governança e gerenciamento, portanto faz uma distinção entre os conceitos.

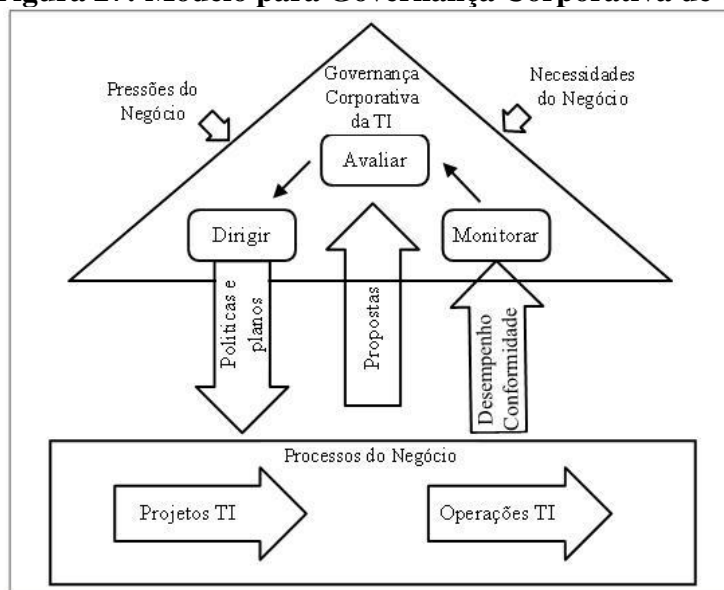
Além disso, a norma menciona algumas obrigações, citadas a seguir, que os dirigentes de TI são responsáveis e, portanto, devem compor o risco TI, por isso necessitam serem abordados corretamente, pois ao serem devidamente tratados tem uma maior propensão a realizar as incumbências requisitadas, pois, na falta de cumprimento, os dirigentes serão responsáveis por violações de:

- i. Normas de segurança;
- ii. Legislação de privacidade;
- iii. Legislação de spam;
- iv. Legislação de prática de comércio;
- v. Direitos de propriedades intelectual, incluindo acordos de licenças de softwares;
- vi. Exigências de registro de informações;
- vii. Legislação de regulamentação ambiental;
- viii. Legislação de saúde e segurança;
- ix. Legislação de acessibilidade.
- x. Normas de responsabilidades social.

Dessa forma, os dirigentes que seguirem as orientações contidas na norma têm uma maior expectativa de realizar seus deveres e auxiliar no desempenho da instituição, pois permitirá: implantar corretamente a operação dos ativos da TI; auxiliar no uso e provisão da TI para alcançar as metas; continuidade e sustentabilidade do negócio; interação com os anseios do negócio; uso eficiente dos recursos permitindo redução nos custos operacionais; melhor relacionamento com os *stakeholders*; e a efetivação eficaz dos investimentos com a TI.

Consta ainda na norma que uma boa governança é baseada em seis princípios que são aplicáveis as instituições, são eles: responsabilidade, estratégia, aquisição, desempenho, conformidade e comportamento humano.

E através desses princípios permitem aos dirigentes realizar a governança da Tecnologia da Informação através de três tarefas: Avaliação, Direção e Monitoramento, conforme apresentado na Figura 27.

Figura 27: Modelo para Governança Corporativa de TI

Fonte: Adaptado de Brasil (2009, p.7)

Convém ressaltar que essas tarefas são citadas no princípio do COBIT “distinguir a governança da gestão” (Figura 26). Os princípios auxiliam na tomada de decisão, contudo, apesar da norma não conter de maneira metódica como os princípios devem ser implementados, considera que é necessário serem aplicados em qualquer instituição.

Conforme exposto, a norma é um conjunto de boas práticas, portanto as instituições devem buscar a adoção dessas práticas. Por isso, nas referências que balizam o questionário aplicado pelo TCU utilizado para definição do índice de governança de TI, a norma é citada diversas vezes.

A subseção seguinte aborda como o TCU vem atuando para efetuar o levantamento da governança e gestão da TI no âmbito da APF.

3.2 Índice de Governança de TI (iGovTI) do TCU

Com o objetivo de realizar a avaliação da Governança da Tecnologia da Informação na Administração Pública Federal o Tribunal de Contas da União calcula o Índice de Governança da TI (iGovTI) através das respostas obtidas por meio de um questionário que é aplicado e abrange práticas da governança e de gestão da TI que estão contempladas em leis, regulamentos, normas técnicas e modelos internacionais de boas práticas.

No ano de 2007 foi realizado o primeiro levantamento referente a governança da TI. Após a análise dos dados pela Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação

(Sefti) o TCU determinou que deveriam ser realizados novos levantamentos tendo em vista a conjuntura detectada e para observar o cenário governança da TI na Administração Pública Federal (APF).

Em 2010 foi feito um novo levantamento e constatou uma diversidade no cenário da Governança da TI e, em alguns pontos, foi percebida uma evolução, em relação ao levantamento anterior, mas em outros aspectos o estágio continuava o mesmo.

A partir de 2012 o levantamento seria feito a cada dois anos, onde em um ano seria realizada a aplicação do questionário e conseqüentemente a coleta e análise dos dados e no ano seguinte seriam realizadas auditorias em uma amostra das entidades participantes (respondentes) para validar os dados informados, aperfeiçoar a análise e identificar boas práticas.

O levantamento em 2012, possuía base no Cobit 5 e buscou deixar notória a diferença entre governança e gestão da TI. Além disso, os resultados foram agrupados em três grupos de questões para uma melhor dimensão nos resultados: a) Resultados da gestão; b) Resultados da governança para os cidadãos; e c) resultados da governança para a sociedade.

Em 2012 foi constatada uma evolução no cenário da evolução da governança da TI na APF nas entidades pesquisadas. Porém, deveria ainda mais ser aperfeiçoada, pois muitas das unidades respondentes apresentaram um nível menor que o esperado. Como determinado, no ano de 2013, foram realizadas auditorias em 20 instituições e foi constatado que o cenário era menos favorável que as informações contidas no questionário.

Os perfis das organizações respondentes são agrupados em segmentos para possibilitar uma melhor avaliação no perfil de cada organização. Os grupos são:

- a) Empresas públicas federais e as sociedades de economia mista;
- b) Instituições que fazem parte do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP);
- c) Instituições que integram o Poder Judiciário;
- d) Instituições que compõe o Poder Legislativo;
- e) Instituições que constituem o Ministério Público da União (MPU); e
- f) Terceiro Setor, abrangendo as instituições que não se enquadram em nenhum dos segmentos anteriores

No Quadro 12 consta os números dos Acórdãos que são os resultados produzidos após a avaliação realizada, que possui base nas respostas fornecidas nos questionários aplicados no respectivo ano e o número de instituições que foram consultadas na APF.

Quadro 12: Acórdão / Ano

Ano	Instituições Avaliadas	Acórdão
2007	255	1.603/2008
2010	249	2.308/2010
2012	349	2.585/2012
2014	372	3.117/2014
2016	379	Não disponível ⁶

Fonte: TCU

Foi realizada uma consulta através da ouvidoria do TCU quanto a disponibilidade das informações do ano de 2016 e foi obtida a resposta que está em fase final e em breve deverá ser gerado o acórdão.

Ao final de cada avaliação, para que as instituições avaliem a governança e a gestão da TI, foi determinado que o relatório individualizado com o levantamento para cada organização fosse enviado, neste relatório consta o resultado individual e o resultado consolidado do respectivo grupo que a instituição pertence.

3.2.1 Questionário de Governança de TI do TCU

A partir do ano de 2014, foi aplicado um questionário aprimorado em relação aos outros levantamentos. Os itens eram voltados para identificar as práticas de governança e gestão da TI, pois o objetivo, mediante a avaliação das respostas, é mitigar as falhas que por ventura existisse no processo de gestão de uma instituição e, dessa forma, identificando essas vulnerabilidades é possível nortear as melhorias a serem aperfeiçoadas e/ou adaptadas.

O questionário utilizado para o levantamento de 2014 continha as dimensões relacionadas aos Acórdãos anteriores (Quadro 12), modelos de boas práticas como o Cobit 5, a ABNT NBR ISO/IEC 27002 – segurança da informação (ABNT, 2013) e a ABNT NBR ISO/IEC 38500 – governança corporativa de TI (ABNT, 2009) e passou integralizar de forma mais abrangente processos contidos na *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL).

⁶ Consulta realizada no endereço eletrônico <<https://goo.gl/e6YP18>> em novembro de 2017.

Outro destaque no questionário aplicado no ano de 2014 foi a mudança de escala, pois antes era composta por resposta do tipo binária (sim ou não) e agora passa a utilizar uma escala de cinco categorias de respostas (*Linkert*) o que possibilita uma melhor avaliação, pois com essa nova escala é possível observar uma evolução intermediária desde a adoção parcial a integral, ao contrário do “sim” ou “não” utilizado outrora e, através disso, consequentemente, gerar ações mais efetivas mediante os resultados.

O questionário é estruturado e está dividido em 5 grupos principais. Cada grupo tem subdivisões, onde as perguntas estão distribuídas. Para cada conjunto de perguntas contidas nas subdivisões o TCU apresenta referências que fornecem a justificativa do que está sendo abordado e para nortear as organizações respondentes quanto as atividades que definem o uso das práticas da governança e gestão da TI.

Os grupos principais do questionário são: a) Liderança da alta administração; b) Estratégias e Planos; c) Informação; d) Pessoas; e) Processos e f) Resultados de TI

- **Considerações finais acerca da governança de TI no governo federal**

Há uma década o TCU realizava a aplicação do seu primeiro questionário junto a APF, momento em que as instituições no cenário global, conforme descrito na subseção 2.3, passaram a perceber a necessidade eminente de governar a TI e, consequentemente, fazer a gestão. Dessa forma, após algumas análises e geração de índices de governança de TI o levantamento e o questionário vem sendo aperfeiçoados com o objetivo aprimorar a Governança da Tecnologia da Informação nas instituições da Administração Pública Federal e, portanto, auxiliar a TI a desenvolver sua função agregando valor ao negócio e consentindo que as instituições federais forneçam um serviço cada vez melhor ao cidadão.

4 O MÉTODO DE EFICIÊNCIA RELATIVA: ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)*

O desempenho de uma instituição é inevitavelmente atribuído ao comportamento financeiro que foi alcançado (lucro) em um dado período, seja mensal, trimestral, anual. Dessa forma, o mercado e os *stakeholders* tendem a observar que esse viés é o fator que determina a eficiência de uma empresa. Porém, essa análise de eficiência não pode ser realizada ao proceder com a avaliação de algumas empresas que prestam serviços público, como é o caso das IFES.

O termo eficiência para Aurélio (2017) significa algo que funciona e produz o resultado esperado. Todavia, conforme analisa Cavalcante (2011), é relativo o conceito quando é abordada a avaliação da eficiência, porque relaciona o que foi realizado, com o os recursos disponíveis, e o que se conseguiria produzir com os mesmos recursos. Os procedimentos formais fundamentais utilizados para aferir a eficiência utilizam métodos paramétricos e não paramétricos.

Independentemente do método a ser utilizado, o principal propósito é estabelecer o que represente a performance produtiva mais efetiva para que sejam definidos os índices de eficiência e a relação com a melhor performance. Enquanto o método paramétrico presume uma ligação viável preestabelecida entre o que foi produzido e os recursos que estavam dispostos, o método não paramétrico, por outro lado, estabelece uma menor restrição à tecnologia de produção (CAVALCANTE, 2011).

Para realizar a análise dos índices de eficiência existem alguns métodos que podem ser utilizados, Afonso (2006) destaca que *Data Envelopment Analysis (DEA)* tem sido utilizado com frequência no setor público. Onde o termo “*Envelopment*” é dado em virtude de uma fronteira eficiente possuir o formato de um “envelope” que contempla todas as considerações da análise que está sendo realizada.

Casado (2009) destaca que no Brasil os trabalhos de Lopes, Lapa e Lanzer (1995, 1995a e 1996); Lapa, Lopes e Lanzer (1995); e Cury (1995) oriundos de grupos de pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), utilizaram a técnica DEA, para construir índices da avaliação em IES. Com o destaque ao trabalho de Belloni (2000) que em seu doutorado desenvolveu uma metodologia DEA para avaliação para eficiência produtiva nas Universidades Federais do Brasil.

No meio acadêmico, o uso do método DEA é bastante usual, prova dessa assertiva foi uma pesquisa realizada por Oliveira et al. (2011), pois no levantamento bibliográfico

efetuado constatou que 71 trabalhos foram realizados no Brasil no âmbito educacional entre os anos de 1999 até 2009 com utilização do método DEA. Portanto, “Pode-se considerar um número expressivo, mostrando que a cada ano, pesquisadores se interessam em estudar e aplicar a ferramenta DEA para medir a eficiência produtiva em instituições de ensino” (OLIVEIRA et al. 2011, p. 6).

Outros exemplos de utilização do método DEA foram aos estudos recentes realizados através da Universidade Federal do Ceará, onde é possível destacar a tese de Cavalcante (2011) apresentada no programa de pós-graduação em educação brasileira que aborda a avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da UFC e a dissertação de Araújo (2016) defendida no programa de pós-graduação em políticas públicas e gestão da educação superior que discorre sobre a gestão do conhecimento no planejamento de contratações em soluções de TI, provendo um diagnóstico.

Portanto, esta seção tem por objetivo principal apresentar o DEA expondo os conceitos básicos e os modelos utilizados pelo método.

4.1 Conceitos Básicos

O método Análise Envoltória de Dados (AED) ou DEA foi desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), universalizando as medidas de Farrel (1957) e se propõe em “[...] medir a eficiência produtiva de unidades de produção [...]” através de diferentes insumos e diversos produtos (SOUZA; WILHELM, 2009, p. 129).

Nos estudos realizados por Farrel (1957) foi estabelecido que a eficiência produtiva em uma determinada organização (unidade) como sendo a competência de uma organização em conseguir obter uma melhor eficiência de um produto ou serviço a partir de um grupo de insumos ou com um conjunto menor de insumo para produzir um nível elevado de produto ou serviço. Dessa forma, fazendo com que o método DEA seja fundamentado no conceito da física de eficiência, onde a eficiência é “[...] dada pela relação entre insumos utilizados e produtos gerados” (AFONSO, 2006, p. 34).

Para realizar o cálculo da eficiência produtiva de uma determinada unidade Mariano (2007) sugere a Expressão (1):

$$\text{Eficiência} = P / P_{\max} \quad (1)$$

Onde:

P: Produtividade atual da unidade;

P_{\max} : Produtividade máxima que pode ser alcançada por essa unidade.

Portanto, se uma determinada unidade fabrica 2,5 cadeiras por hora, mas o esperado seriam 5 cadeiras por hora, a eficiência será $(2,5/5) = 0,5$, ou seja, 50%. Se uma outra unidade tem o índice igual a 1, significa que ela é eficiente, ou seja, obteve o valor máximo. Porém, sendo menor que 1, a unidade será considerada ineficiente e, portanto, pode melhorar (MARIANO, 2007).

O cálculo da Expressão 1 usado para determinar a eficiência, utiliza o P_{\max} , contido na fórmula, como produtividade (*outputs*) demonstrando se a unidade avaliada é eficiente ou ineficiente.

Nos estudos realizados por Farrell (1957) ainda conceitua a eficiência relativa (comparativa) como sendo a eficiência encontrada entre unidades em relação a outras unidades que utilizam os mesmos insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*) e realizam atividades similares.

Segundo Silva (2006) o objetivo do método DEA é realizar a avaliação da eficiência relativa ao analisar a performance entre entidades produtivas para que seja encontrada uma unidade de referência para as demais, também conhecida como *benchmark*, pois no resultado da análise que é executada são apresentados patamares de eficiência que retrata o melhor desempenho produtivo, provendo os índices de eficiência em relação ao patamar a ser alcançado. Duenhas, Dantas e França (2012, p.11) expressam que o método DEA faz a classificação do *benchmark* conforme a capacidade de otimização dos insumos levando em consideração a equivalência com outras instituições podendo “[...] haver mais de um benchmark, e um benchmark pode ser modelos para diversas instituições”.

O método DEA é uma técnica utilizada de forma ampla nas áreas de Engenharia de Produção e Contabilidade, trata-se de um método multivariado, não paramétrico, que tem entre seus propósitos realizar a análise da produtividade das Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units - DMU's*), tendo como base as melhores práticas. Mediante a comparação entre unidades, são providos dados quantitativos referentes às possíveis tendências a serem utilizadas para elevar a performance das unidades que foram consideradas ineficientes (GIACOMELLO; DE OLIVEIRA, 2014).

A DEA proporciona realizar uma analogia da eficiência relativa perante as unidades decisórias, pois através das DMU's é possível mensurar, mediante comparação dos *inputs* e *outputs*, a eficiência das unidades tomadoras de decisão que foram analisadas e, dessa maneira, encontrar o índice da eficiência relativa. Porém, é válido ressaltar que a eficiência

relativa descoberta é entre as unidades avaliadas, portanto não possui relação com outras unidades que não fizeram parte da análise (ARAUJO, 2016; CASTRO; 2003).

Utilizando uma técnica não paramétrica o método DEA mensura a eficiência (ou ineficiência) das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU's) que são unidades distintas, porém equivalentes, como, por exemplo: cursos de graduação de uma dada instituição de ensino; a gestão do conhecimento das universidades públicas brasileiras. Uma DMU é representada através de um grupo de entradas ou *inputs* que são os insumos (recursos) e saídas ou *outputs* que geram o produto (resultados) e, através dessas informações, é possível analisar a eficiência relativa. Se o objetivo é aperfeiçoar a utilização dos insumos devem ser analisados as entradas (*inputs*), mas se o propósito é melhorar o nível de produção a análise deve ocorrer nas saídas (*outputs*). Por não exigir que a totalidade dos fatores possuam a mesma dimensão, diferencia o método de outros que são fundamentados em avaliações exclusivamente econômicas, surgindo como uma alternativa aos métodos habituais (LINS; MEZA, 2000).

Giacomello e Oliveira (2014, p. 130-131) descrevem o método DEA como:

Criado para avaliar o desempenho de unidades de produção em que não são disponíveis informações de preços de mercado de insumos e produtos, chamadas genericamente de Unidades de Tomadas de Decisão (Decision Making Units - DMUs), o método calcula uma medida máxima de desempenho para cada DMU relativa a todas as demais, com a restrição de que todas as DMUs se encontrem na fronteira externa ou abaixo dela. Toda DMU observada que se encontre abaixo da fronteira de produção tem seu grau de ineficiência medido em relação a uma combinação de DMUs com melhores práticas e que compõem a faceta de fronteira mais próxima.

Ainda segundo Giacomello e Oliveira (2014, p. 131) o método DEA fornece os seguintes resultados:

- a) A identificação das DMU's consideradas eficientes e ineficientes através de uma superfície envoltória;
- b) A medida métrica de eficiência para cada DMU (O distanciamento da fronteira, a fonte e o grau de ineficiência);
- c) A prospecção da DMU em relação a fronteira;
- d) Um conjunto que servirá de referência como unidades distintas em relação a uma DMU específica que está sendo comparada.

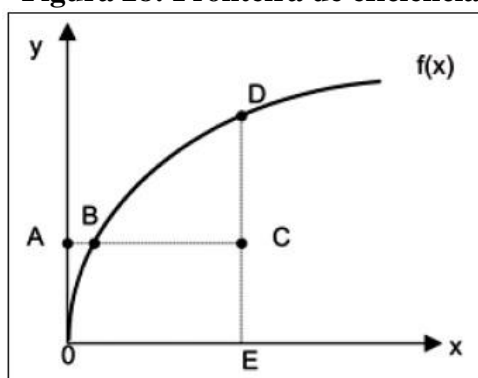
Referente aos principais objetivos da DEA, Gomes (2001), citado por Casado (2009, p. 64), temos:

Comparar um certo número de DMUs que realizam tarefas similares e se diferenciam nas quantidades de inputs que consomem e de outputs que produzem; Identificar as DMUs eficientes, medir e localizar a ineficiência e estimar uma função de produção linear por partes (*piece-wise linear frontier*), que fornece o benchmark (referência) para as DMUs ineficientes. Ao identificar as origens e quantidades de

ineficiência relativas de cada uma das DMUs, é possível analisar qualquer de suas dimensões relativas a entradas e/ou saídas. A fronteira de eficiência compreende o conjunto de DMUs Pareto eficientes; Determinar a eficiência relativa das DMUs, contemplando cada uma, relativamente a todas as outras que compõem o grupo a ser estudado.

A Figura 28 apresenta a projeção da fronteira da eficiência. Neste exemplo consta a função de produção onde x significa o *input* (insumo) e o y expressa o *output* (produto). A quantidade máxima que o uso do produto x pode alcançar é formada por $f(x)$, isto é a fronteira de eficiência ou a função de produção. Destaca-se o ponto C , localizado abaixo da fronteira, que retrata a região exequível de produção (CAVALCANTE, 2011).

Figura 28: Fronteira de eficiência



Fonte: Souza Junior; Gasparini (2006, p.805)

Para Souza Junior e Gasparini (2006) o ponto C utiliza OE unidade de x para produzir OA unidades de y . Quando a operação ocorre abaixo da fronteira significa que o plano de produção é classificado como ineficiente, pois com os recursos disponíveis não estão sendo utilizados da melhor maneira. No entanto, o ponto B é considerado eficiente, pois com uma menor quantidade de *input* produz a mesma quantidade de *output*. Enquanto o ponto D é considerado tecnicamente viável e eficiente, pois é eficiente tendo em vista obter o máximo de *output* empregando a mesma quantidade de *input*.

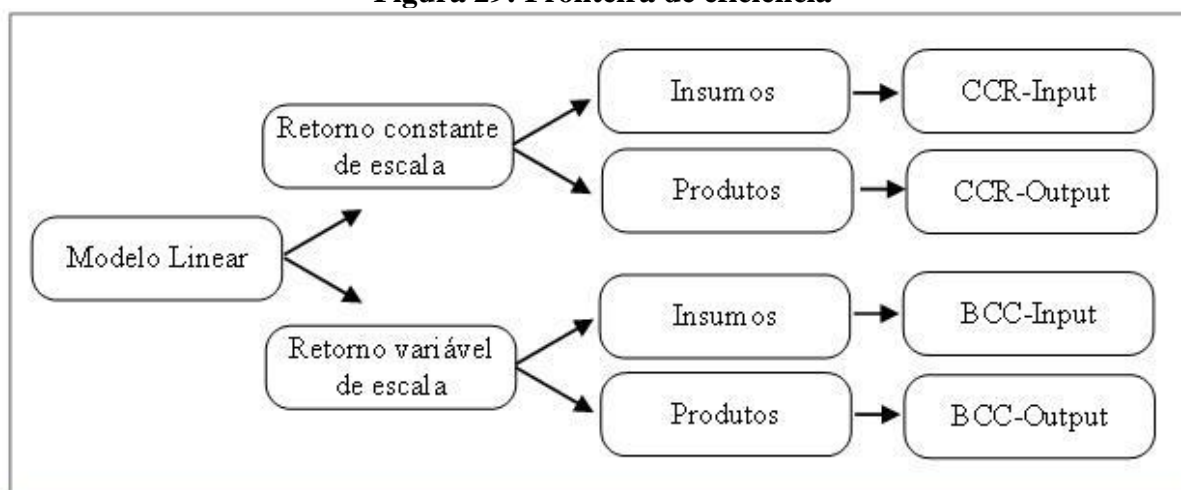
Os pontos B e D que estão sobre a fronteira traduzem os níveis eficientes de produção, portanto representa o patamar máximo dos recursos que estão disponíveis. Enquanto para os pontos localizados abaixo da fronteira, C , por exemplo, são considerados ineficientes, dessa forma, C necessita alcançar o ponto B para se tornar eficiente e reduzir os custos (*inputs*), mas se o objetivo for aumentar os produtos (*outputs*) o ponto a ser atingido é o ponto D . Os pontos que estão sobre a fronteira não podem ser atingidos com os recursos dispostos (CAVALCANTE, 2011; ARAUJO, 2016).

4.2 Modelos DEA

Existem diversos modelos do método DEA, mas os clássicos são: CCR e o BCC. A nomenclatura dos modelos é uma referência as iniciais dos autores, pois o modelo CCR é uma menção a Charnes, Cooper e Rhodes criado em 1978 e emprega o retorno constante de escala, enquanto o modelo BCC é uma alusão aos criadores Banker, Charnes e Cooper que criaram o modelo em 1984 e utiliza o retorno variável de escala.

Além dos modelos, existe a classificação quanto ao tipo de orientação a ser utilizada na análise, que pode ser orientado a *input* ou a *output*. Na ilustração feita por Kassai (2002), demonstrada na Figura 29, apresenta a indicação para uso.

Figura 29: Fronteira de eficiência



Fonte: Adaptado de Kassai (2002, p. 78)

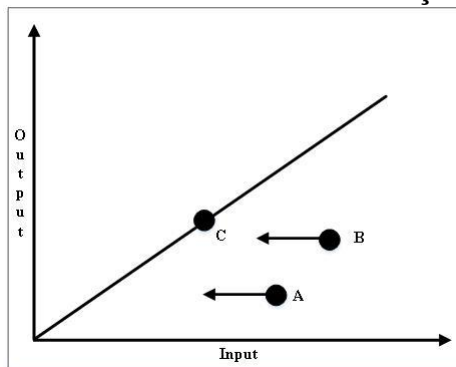
4.2.1 Modelo CCR

Castro (2003) expõe que este modelo é também denominado de CRS (*Constant Returns to Scale*) e tem sua origem na programação matemática e propõe não se valer dos pesos de cada fator, seja de *input* ou de *output*. Na concepção do modelo a direção estava voltada ao *input*, ou seja, com o objetivo de diminuir os gastos sem modificar a produção, porém conservando o resultado de escala constante. Assim sendo, “[...] Trabalha com retornos constantes de escala, isto é, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*).” (MELLO; MEZA et al, 2005, p.6). Dessa forma, quando ocorrer uma diminuição dos *inputs* será obtido uma redução proporcional nos *outputs*, semelhantemente ao suceder um incremento nos *inputs* ocorrerá um crescimento nos *outputs*.

Para Golany e Roll (1988, p. 242-243, tradução nossa) existem duas possibilidades de formulação do modelo CCR. Uma coloca a ênfase na redução dos *inputs* e a outra com destaque no aumento dos *outputs*. E em ambas as formulações produzem resultados idênticos. A escolha entre as duas formulações é feita de acordo com as condições impostas. Pois em algumas aplicações, os *inputs* são bastante inflexíveis, mas existem circunstâncias em que o uso dos *outputs* seria a mais adequada. Existem aplicações onde os resultados são acompanhados de perto com metas estabelecidas pela gerência ou restritas pelas condições ambientais e nestes casos, a utilização do uso do *input* é mais apropriada.

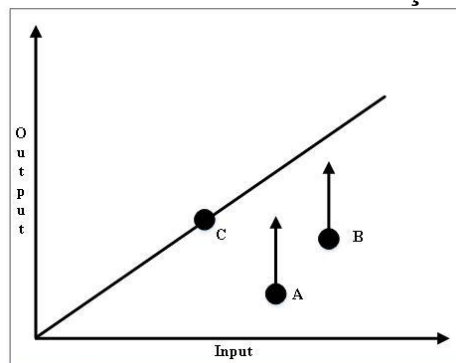
As figuras 30 e 31 representam das possibilidades de formulação do CCR:

Figura 30: Fronteira CCR: Orientação *Input*



Fonte: Adaptado de Cavalcante (2011)

Figura 31: Fronteira CCR: Orientação *Output*



Fonte: Adaptado de Cavalcante (2011)

Conforme Mello et al. (2005) a formulação matemática do modelo CCR estabelece que cada DMU k , $k = 1 \dots s$, trata-se de uma produção que utiliza n *inputs* x_{ik} , $i = 1 \dots n$, para produzir m *outputs* y_{jk} , $j = 1 \dots m$. O modelo buscar maximizar o quociente entre a combinação linear entre *outputs* e *inputs*, levando em consideração que para qualquer DMU o quociente atinja no máximo 1.

Segundo Mello et al. (2005) ao linearizar o modelo através de técnicas matemáticas ocorre a transformação em um Problema de Programação Linear (PPL) demonstrado na Expressão (2):

Max:

$$h_o = \sum_{j=1}^m u_j y_{jo} \quad (2)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} \leq 0 \quad \forall k, k = 1, \dots, s$$

$$u_j, v_i \geq 0 \quad \forall x, y$$

Onde:

h_o representa a eficiência da DMU o em análise;

x_{io} e y_{jo} são os *inputs* e *outputs* da DMU o ;

v_i e u_j são os pesos calculados pelo modelo para *inputs* e *outputs*

4.2.2 Modelo BCC

Também conhecido por VRS (*Variable Returns to Scale*), este modelo leva em consideração os retornos variáveis de escala, pois faz a substituição da premissa referente a proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*, porque leva em consideração a eficiência de produção através da variação de escala. Por isso, “Ao obrigar que a fronteira seja convexa, o modelo BCC permite que DMUs que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala.” (MEZA et al, 2005, p. 2531).

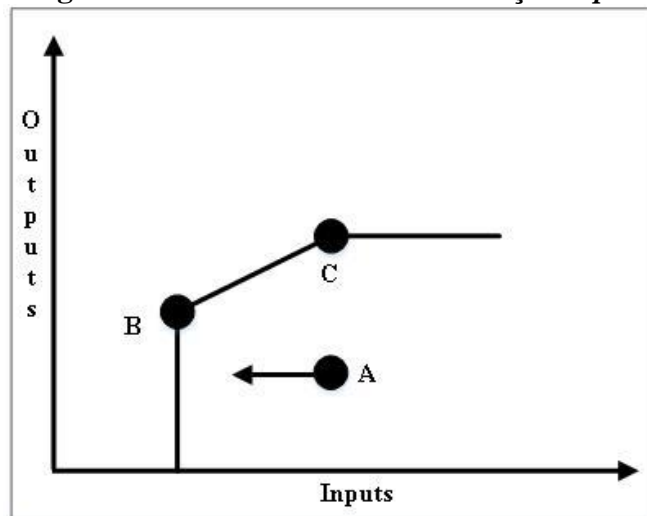
Castro (2003) destaca que o modelo BCC considera que ao ocorrer um evento de aditamento dos *inputs* poderá ocasionar um acréscimo nos *outputs* sem ser rigorosamente proporcional. E mesmo apresentando uma menor capacidade discriminatória, demonstra representar circunstâncias mais próxima da realidade vivenciada pelas instituições.

Para Cavalcante (2011, p. 79) o modelo é

[...] resultante da partição da eficiência do modelo CCR em duas componentes: a eficiência técnica e a eficiência de escala. A medida de eficiência técnica, resultante do modelo BCC, identifica a correta utilização dos recursos à escala de operação da DMU. A eficiência de escala é igual ao quociente da eficiência BCC com a eficiência CCR e, fornece uma medida da distância da DMU em análise até uma DMU fictícia, que opera com o tamanho da escala mais produtiva.

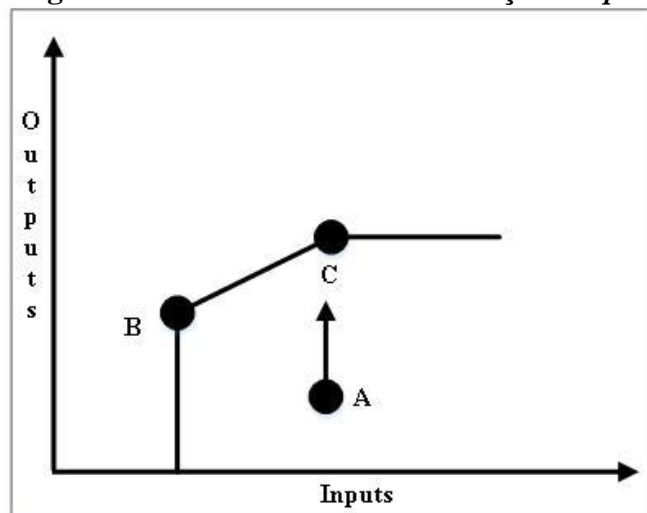
Semelhantemente ao modelo CCR o modelo BCC também possui a orientação voltada para *input* (Figura 32) e para *output* (Figura 33).

Figura 32: Fronteira BCC: Orientação *Input*



Fonte: Adaptado de Cavalcante (2011)

Figura 33: Fronteira BCC: Orientação *Output*



Fonte: Adaptado de Cavalcante (2011)

É demonstrado na Expressão (3) a formulação do modelo com a orientação voltada a *output*.

Min:

$$Eff_o = \sum_{i=1}^n v_i x_{io} - v_* \quad (3)$$

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^m u_j y_{jo} = 1$$

$$- \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - v_* \leq 0, \forall k$$

$$u_j, v_i \geq 0, \forall j, i$$

$$v_* \in \Re$$

Onde:

ho é a eficiência da DMU o em análise;

x_{ik} representa o *input* i da DMU k , y_{jk} representa o *output* j da DMU k ;

v_i é o peso atribuído ao *input* i , u_j é o peso atribuído ao *output* j ;

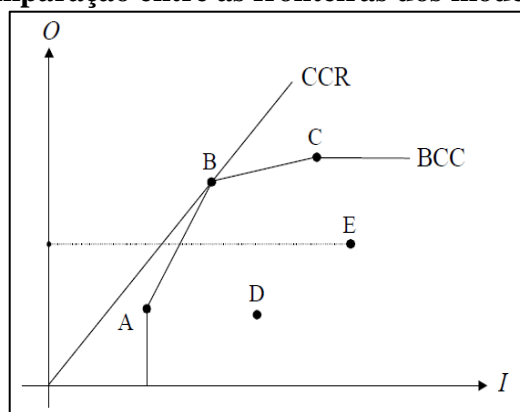
v_* é um fator de escala

- **BCC vs CCR**

O modelo CCR ao efetuar o cálculo da eficiência ignora os ganhos de escala, dessa forma a eficiência relativa de uma DMU é conseguida através da divisão de sua produtividade pela maior produtividade das DMU's analisadas. Portanto, a forma assumida pela fronteira da eficiência é uma reta gerando um ângulo de 45°. Para o modelo BCC a eficiência de uma DMU é o resultado de sua produtividade dividido pelo maior valor de produtividade entre as DMU's que se assemelham na escala. Neste caso, modelo BCC apresenta a fronteira de eficiência com retas e ângulos variados, estabelecendo a fronteira linear em partes (MARIANO et al., 2006a).

A Figura 34 demonstra a comparação das duas fronteiras.

Figura 34: Comparação entre as fronteiras dos modelos BCC e CCR



Fonte: Soares Mello (2004 apud Mariano, et al., 2006a)

Uma consideração relevante é que “Na comparação das fronteiras dos dois tipos de modelos DEA (CCR e BCC) [...], observa-se que os valores das eficiências dos modelos BCC são sempre maiores ou iguais às eficiências geradas pelos modelos CCR” (CAVALCANTE, 2011, p. 81).

Convém ressaltar que, referente a estes dois modelos da DEA contidos na literatura para cálculo da eficiência, a diferença a ser destacada é que o modelo CCR faz o cálculo da eficiência total e o modelo BCC realiza o cálculo da eficiência técnica. A eficiência total efetua a comparação de uma DMU com todas as DMU’s analisadas, enquanto a eficiência técnica realiza a comparação somente com as DMU’s que operam na escala similar a sua (MARIANO et al., 2006b).

4.2.3 Considerações sobre DEA

Para Castro (2003, p. 57) as principais análises a serem observadas com a utilização do método DEA são:

- Fornecimento do ranking de eficiência;
- Mensuração da ineficiência e identificação das possíveis causas;
- Analisar possíveis diferenças entre o resultado geral e por grupo.

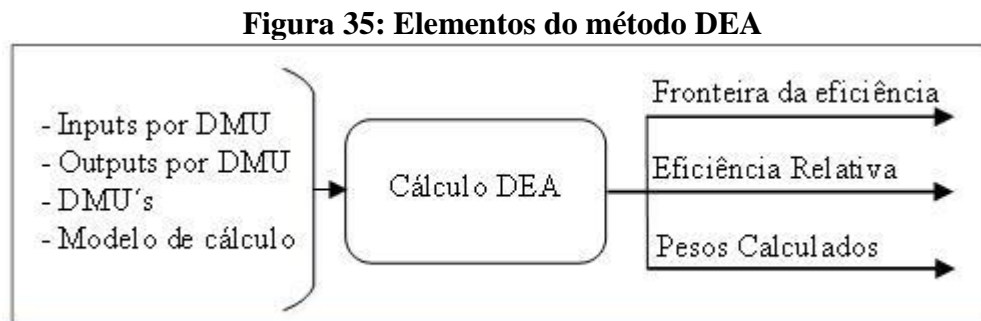
A orientação dos modelos DEA tem base no objetivo pretendido, ou seja, se a finalidade da análise é manter as saídas constantes, enquanto são alterados os dados das entradas, o modelo de orientação é baseado nos *inputs*. Se o objetivo for manter as entradas constantes, no tempo em que as saídas são alteradas, o modelo de orientação a ser utilizado é *output* (SANTOS; MEZA, 2007).

Segundo Cooper, Seiford e Tone (2000, apud Jubran, 2006) existem sete elementos básicos para utilização do método DEA, são eles:

- a) Unidade Tomadora de Decisão (DMU);

- b) *Inputs* ou entradas que são os insumos utilizados por uma DMU na criação de uma determinada produção;
- c) *Outputs* ou saídas que são os produtos gerados por uma DMU;
- d) O modelo DEA, como por exemplo, o CCR ou BCC e a orientação, se voltada para os *input* ou *output*;
- e) A fronteira da eficiência; e
- f) Eficiência Relativa de cada DMU em relação à fronteira; e
- g) Peso calculado aos *inputs* e *outputs* para cada DMU.

A representação destes sete elementos consta na Figura 35:



Fonte: Jubran (2006, p. 101)

Dentre os objetivos do estudo consta encontrar a eficiência total relacionada a Gestão da Tecnologia da Informação das IFES, e, portanto, a utilização do método DEA com o uso do modelo CCR será a mais apropriada, pois conforme analisa Mariano et al. (2006), utilizando a DEA será possível fazer a comparação de uma DMU com todos os seus concorrentes que estão inseridos na análise, independente da escala de cada DMU.

5 METODOLOGIA

A pesquisa é “[...] um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos” (GIL, 2002, p.17). Portanto, para realizar uma pesquisa torna-se necessário seguir uma metodologia.

Assim sendo, nas subseções seguintes serão demonstrados os procedimentos metodológicos que foram utilizados nesta pesquisa.

5.1 Classificação da pesquisa

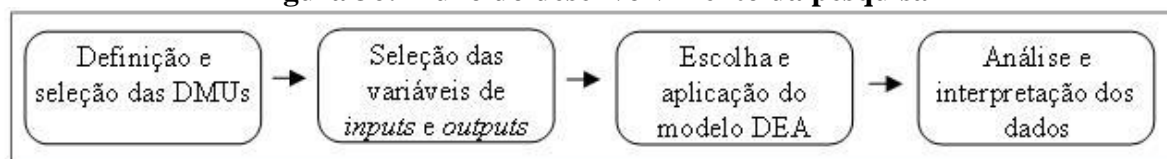
Para realizar a classificação de uma pesquisa deve ser utilizado algum critério tendo como base seus objetivos gerais (GIL, 2012). Portanto, quanto aos objetivos, esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois tem por propósito identificar a eficiência relativa das ações referentes à gestão da Tecnologia da Informação nas Instituições Federais de Ensino Superior. Uma pesquisa descritiva é utilizada por pesquisadores quando: i) busca descrever as características de determinado fenômeno estabelecendo a relação entre as variáveis; ii) aplica métodos padronizados para obtenção dos dados, como um questionário, por exemplo; e iii) pretende estudar as características de um grupo (GIL, 2002).

Quanto à abordagem a pesquisa caracteriza-se como quantitativa, tendo em vista a utilização do método de análise envoltória de dados (DEA) para interpretação dos dados. Silva e Meneses (2005, p. 20) citam que uma pesquisa quantitativa tem a necessidade do uso da estatística utilizando recursos e técnicas, pois “[...] considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”.

5.2 Procedimentos para obtenção e análise dos dados

Para utilização do modelo DEA, cujo propósito é avaliar a eficiência relativa, é necessária a execução de três etapas: definição e seleção de DMU's; seleção dos fatores (*input* e *output*); e a escolha e aplicação do modelo DEA (MEZA, 1998).

Mediante estas três etapas foi estabelecido o fluxo da pesquisa, apresentado na Figura 36:

Figura 36: Fluxo do desenvolvimento da pesquisa

Fonte: Autoria própria

A seguir, é demonstrado o detalhamento para o desenvolvimento da pesquisa.

5.2.1 Definição e seleção das DMU's – Universo e Amostra

A escolha do conjunto de DMU's deve, obrigatoriamente, levar em consideração que as unidades tomadoras de decisão possuam a mesma utilização de entradas e saídas, porém com variação na proporção. Além disso, deve existir homogeneidade, ou seja, executarem as mesmas atividades, possuir objetivos comuns, atuarem nas mesmas condições e serem autônomas na tomada de decisão (MEZA, 1998).

Portanto, as DMU's selecionadas para compor a pesquisa são as Instituições Federais Ensino de Superior do Brasil, tendo em vista a relevância que essas instituições possuem no cenário nacional para o desenvolvimento humano, regional e sustentável da sociedade.

Uma consideração a ser evidenciada é o tamanho da amostra para uso no método DEA. Golany e Roll (1989) destacam que ao selecionar um número grande de DMU's maior é a probabilidade de capturar alto desempenho das unidades que compõe a fronteira de eficiência, o que possibilita uma identificação mais transparente entre os *inputs* e *outputs* selecionados. Estes autores defendem uma regra em que, o número de DMU's deve ser pelo menos o dobro dos fatores selecionados, ou seja, *inputs* e *outputs*. Enquanto Bowlin (1998) defende que são necessárias três unidades de tomada de decisão (DMU's) para cada fator de entrada e saída, pois através dessa proporção pode-se assegurar graus de liberdade suficientes para uma análise significativa.

Assim sendo, no modelo DEA não há uma regra preestabelecida para definir o número mínimo das unidades tomadoras de decisão em detrimento aos *inputs* e *outputs*. Usualmente, o número de DMU's, baseando-se nos dados empíricos, são duas ou três vezes a soma dos *inputs* e *outputs* selecionados. O que deve ser levado em consideração é a relevância e parcimônia da escolha dos fatores para representar os *inputs* e *outputs* (ABEL, 2000 apud CASTRO, 2003).

Os dados utilizados para compor esta pesquisa foram retirados do “Questionário de Governança de TI 2014” aplicado pelo Tribunal de Contas da União para determinar o índice de Governança de TI (iGovTI) aos entes da Administração Pública Federal (Capítulo 3), onde das 382 unidades consultadas, 99 são IFES.

Convém ressaltar que o questionário utilizado pelo TCU tem predominância de perguntas fechadas, utilizando escala de *Linkert* de 5 pontos, a saber: (1) Não se aplica; (2) Não adota; (3) Iniciou plano para adotar; (4) Adota parcialmente; e (5) Adota integralmente.

Gerhardt e Silveira (2009, p.70) contextualizam que em perguntas fechadas o respondente informante “[...] deve escolher uma resposta entre as constantes de uma lista predeterminada, indicando aquela que melhor corresponda à que deseja fornecer”. Enquanto Collis e Hussey (2005) consideram que a escala de *Linkert* fornece a condição para que os dados sejam inferidos, através de uma opinião ou percepção, em valores numéricos, sendo demonstrado de forma objetiva para o pesquisador e respondente.

5.2.2 Seleção dos fatores de *inputs* e *outputs*

Os fatores são os *inputs* e os *outputs* das DMU’s, que representam as variáveis a serem selecionadas, sendo capazes de transformar os insumos (*inputs*) em produtos e, portanto, permitindo a concepção de um único indicador de eficiência produtiva ao considerar a ação mútua destes fatores. Podem ser considerados insumos os recursos relacionados à operação das DMU’s, enquanto produtos (*outputs*) são os benefícios gerados (CAVALCANTE, 2011).

Dentro da literatura do método DEA, não constam detalhes referentes à escolha de fatores para serem utilizados para modelagem do problema, pois a seleção é realizada com base nas experiências dos profissionais envolvidos atrelado à percepção para selecionar quais fatores possuem maior relevância na atividade que se pretende medir (CASTRO, 2003).

Para seleção dos fatores de *input* e *output* é necessário ter uma ampla lista para escolher os possíveis fatores, pois esta listagem concede um maior conhecimento sobre as DMU’s a serem avaliadas, permitindo explicar melhor as diferenças entre as unidades. Contudo, existe a possibilidade de um grande número de DMU’s se localizarem na fronteira de eficiência o que diminui a capacidade do método DEA em distinguir as unidades eficientes e, conseqüentemente, as ineficientes. Portanto, é necessário localizar um ponto de equilíbrio na quantidade de fatores e DMU’s selecionadas, com o objetivo de maximizar o poder discriminatório do modelo DEA (MELLO et al, 2005).

Referente à definição do conjunto de *inputs* e *outputs*, Thanassoulis (1996) destaca que é possível causar alguma interferência no resultado da fronteira de eficiência ao fazer a seleção ou ao realizar a mudança de algum fator escolhido para definir as DMU's que são eficientes e, conseqüentemente, as ineficientes, acarretando interferências no resultado.

A escolha dos *inputs* e *outputs* utilizados nesta pesquisa teve como base o questionário do TCU (subseção 3.2.1), onde foram selecionadas as questões relacionadas à gestão da TI. Para a seleção dos fatores que possuem maior relevância para o propósito da pesquisa, em virtude do modelo DEA escolhido (CCR-O), foi considerada a fundamentação em proceder com uma triagem criteriosa, a fim de evitar a interferência mencionada por Thanassoulis (1996) referente a ambigüidade dos fatores.

Desse modo, foram definidos 7 (sete) fatores de *input*. São eles: (i)sist.gov; (i)gest.por; (i)info.sta; (i)rete.pess; (i)aval.per; (i)plan.vir e (i)dese.Srv. O Quadro 13, a seguir, mostra a denominação de cada um desses fatores associando ao respectivo item do questionário utilizado pelo TCU⁷ para cálculo o IgovTI (BRASIL, 2017b). Em seguida, consta o embasamento técnico para a escolha dos fatores de *input*.

Quadro 13: Fatores de *inputs*

Sigla	Denominação do fator	Item do questionário TCU relacionado ao fator
(i)sist.gov	Sistema de governança de TI	Questão 12_a - A organização define e comunica formalmente papéis e responsabilidades mais relevantes para a governança e gestão de TI.
(i)gest.por	Gestão do portfólio de projetos e serviços de TI	Questão 13_b - A organização define formalmente diretrizes para gestão do portfólio de projetos e serviços de TI, inclusive para definição de critérios de priorização e de alocação orçamentária.
(i)info.sta	Informação aos <i>stakeholders</i> sobre o resultado da gestão e uso da TI	Questão 16_a - A organização define formalmente diretrizes para comunicação com as partes interessadas (público interno e externo) sobre os resultados da gestão e do uso de TI, contemplando o meio de divulgação, o conteúdo, a frequência e o formato das comunicações.
(i)rete.pess	Desenvolvimento de Competências e retenção de Pessoal	Questão 15_b - A organização define formalmente diretrizes para garantir o desenvolvimento de competências e a retenção de pessoal técnico de TI.
(i)aval.per	Avaliação Periódica de Governança e Gestão de TI	Questão 17_b - A organização realiza avaliação periódica de governança e de gestão de TI.
(i)plan.vir	Plano de TI Vigente	Questão 22_f - O plano de TI vigente contempla objetivos, indicadores e metas para a TI, com os objetivos explicitamente alinhados aos objetivos de negócio constantes do plano estratégico institucional.
(i)dese.Srv	Desenho do Serviço / Gerenciamento do Catálogo de Serviço	Questão 51_a - A organização executa processo de gerenciamento do catálogo de serviços.

Fonte: Autoria própria

⁷ Questionário de Governança de TI 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/XHi846>>.

A seguir estão descritos os fatores de *input*.

a) (i)sist.gov - Sistema de governança de TI

O Ministro Aroldo Cedraz define o sistema de Governança de TI como um agrupamento de métodos, procedimentos, políticas e normas, com o objetivo de fornecer a alta administração e aos executivos o planejamento, a direção e o controle da utilização da TI (BRASIL, 2017). Este fator consta no referencial básico de governança do TCU como uma habilidade referente ao sistema de governança que representa a prática para “[...] estabelecer as instâncias internas de governança da organização”. Essa determinação corresponde a definição de papéis e responsabilidades, cujo objetivo é prover o apoio à governança (BRASIL, 2017).

b) (i)gest.por - Gestão do portfólio de projetos e serviços de TI

A gestão de portfólio é responsável por fazer o gerenciamento de diversos projetos utilizando estratégias e técnicas para realizar o controle e a execução dos projetos e serviços de TI. A utilização deste fator se dá porque o acórdão 1.233/2012 contém o subitem 9.1.2.5 que determina o acompanhamento periódico do alcance das metas estabelecidas para correção de desvios, o que ratifica a importância do planejamento estratégico através de instrução normativa, conforme subitem 9.4.1 do acórdão 1.603/2008. Além disso, através do BSC de TI, desenvolvido no COBIT, são descritos os benefícios obtidos com o investimento realizado no uso da TI, através do portfólio de serviços disponibilizados (ISACA, 2012).

c) (i)info.sta - Informação aos *stakeholders* sobre o resultado da gestão e uso da TI

As partes interessadas (*stakeholders*) são o público estratégico de uma instituição, sendo os principais responsáveis por sua existência. Dessa forma, a norma NBR ISO/IEC 38500:2009 (subseção 3.1) define que é função da governança avaliar, dirigir e monitorar, pois estes princípios visam, dentre outras características, garantir transparência junto às partes interessadas. Semelhantemente, a Figura 25 apresenta os habilitadores do COBIT 5 e dentre as dimensões dos habilitadores consta os *stakeholders* que atuam no exercício de alguma função ou no acompanhamento dos resultados que correspondem às metas corporativas.

d) (i)rete.pess - Desenvolvimento de competências e retenção de pessoal

A retenção de pessoal é um fator responsável por parte do sucesso de uma instituição, pois o capital humano é essencial no processo de gestão. O comportamento humano é o sexto princípio da NBR ISO/IEC 38500:2009 e descreve a necessidade de avaliação para que possa ser identificado as competências visando o aprimoramento (BRASIL, 2009). Esse princípio entra em conformidade com o COBIT 5, pois contém o processo “gerenciar recursos humanos”. No acórdão N° 1.200/2014 elaborado pelo TCU consta no subitem 9.1 ações referentes ao tratamento dos cargos de TI, constando: criação de cargos específicos, funções exclusivas, remuneração coerente e capacitação permanente.

e) (i)aval.per - Avaliação periódica de governança e gestão de TI

A avaliação periódica possibilita identificar pontos que precisam ser melhorados em uma instituição, auxiliando na compreensão das objetivos e expectativas. A subseção 3.1 da NBR ISO/IEC 38500:2009, expressa que uma boa governança de TI é baseada em seis princípios e dentre estes consta o princípio do desempenho, descrevendo que os dirigentes devem monitorar como a TI está concedendo o suporte ao negócio, analisando se o uso está eficiente. A Isaca (2012) apresenta no COBIT processos da governança, demonstrado na Figura 26, onde consta a prática de monitorar, que sugere o monitoramento da efetividade e do desempenho da governança de TI para garantir a definição e manutenção do modelo.

f) (i)plan.vir - Plano de TI vigente

Através do Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) é possível prover planejamento e gestão aos recursos e processos de TI o que possibilita determinar e nortear o investimento e alocação dos recursos da TI alinhado as estratégias da TI com as do negócio de maneira mais eficiente. O processo “gerenciar a estratégia” do COBIT visa auxiliar na garantia para que ocorra o alinhamento entre o plano de TI e os objetivos gerais da instituição. Além disso, na Instrução Normativa 04 (IN04) o Art. 04, § 1.º expressa que “O PDTI deverá estar alinhado à EGTIC, e ao plano estratégico institucional e aprovado pelo Comitê de Tecnologia da Informação do órgão ou entidade” (BRASIL, 2014).

g) (i)dese.Srv - Desenho do serviço / gerenciamento do catálogo de serviço

O catálogo de serviço visa criar um portfólio de serviços para auxiliar na documentação e gerenciamento dos serviços que a área de TI disponibiliza à instituição. A análise desse fator ocorre em virtude da publicação “desenho do serviço”, da biblioteca ITIL, descrito na subseção 2.3.1, cuja função é traçar a maneira como o desenho irá operar. Nesta publicação, a ITIL propõe o processo de gerenciamento do catálogo de serviços, onde deve constar os serviços que a TI oferta. Ademais, no acórdão N° 1.233/2012 elaborado pelo TCU consta a recomendação na subseção 9.2.7 para elaboração de um modelo de processo para gestão de serviços aos entes sob sua jurisdição.

Foram utilizados 8 (oito) fatores de *output*: (i)sist.gov; (i)gest.por; (i)info.sta; (i)rete.pess; (i)aval.per; (i)plan.vir e (i)dese.Srv. O Quadro 14 apresenta a denominação e o item do questionário do TCU⁸ relacionado a cada um dos fatores de *output*.

Quadro 14: Fatores de *outputs*

Sigla	Denominação do fator	Item do questionário TCU relacionado ao fator
(o)aval.des	Avaliação do desempenho do pessoal da TI	Questão 42_b - A organização avalia periodicamente o desempenho do pessoal de TI.
(o)tran.srv	Transição do Serviço / Gerenciamento de mudança	Questão 51_e - A organização executa processo de gerenciamento de mudanças.
(o)oper.srv	Operação do Serviço / Gerenciamento de incidentes	Questão 51_k - A organização executa processo de gerenciamento de incidentes.
(o)acor.srv	Acordo de nível de serviço	Questão 52_b - Os níveis de serviço são formalmente definidos entre a área de TI e as áreas clientes (Acordo de Nível de Serviço - ANS).
(o)cont.ace	Controle de acesso à Informação	Questão 54_d - A organização dispõe de política de controle de acesso à informação e aos recursos e serviços de TI formalmente instituída, como norma de cumprimento obrigatório.
(o)gest.ati	Gestão de Ativos	Questão 54_f - A organização executa processo de gestão de ativos, assegurando a definição de responsabilidades e a manutenção de inventário dos ativos.
(o)gest.prj	Gestão de Projetos	Questão 56_c - O processo de gerenciamento de projetos de TI é acompanhado por meio de mensurações, com indicadores quantitativos e metas de processo a cumprir.
(o)cont.tic	Contratação de TI	Questão 58_b - A organização executa processo de planejamento das contratações de TI.

Fonte: Autoria própria

A seguir estão descritas as justificativas dos fatores de *output*.

⁸ Questionário de Governança de TI 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/XHi846>>.

a) (o)aval.des - Avaliação do desempenho do pessoal da TI

Mediante critérios comuns a avaliação de desempenho busca analisar o comportamento e o desempenho dos colaboradores permitindo acompanhar o desenvolvimento e a conduta individual. Este fator consta nos seis princípios abordados pela norma NRB ISO/IEC 38500:2009, como comportamento humano. Neste princípio é sugerida a avaliação de pessoal, onde os dirigentes devem monitorar “[...] as práticas de trabalho para garantir que são consistentes com o uso apropriado da TI” (BRASIL, 2009). A base deste fator tem origem no processo gerenciar recursos humanos definido pelo COBIT, onde determina que o desempenho do corpo técnico deve estar alinhado aos objetivos da organização.

b) (o)tran.srv - Transição do serviço / Gerenciamento de mudança

Este fator é responsável pela implantação de um novo serviço ou modificação de um serviço existente, tendo como principal objetivo implantar o serviço sem gerar indisponibilidade ou com o menor impacto no ambiente de produção. Conforme demonstrado na subseção 2.3.1, que descreve a biblioteca ITIL, é demonstrado que o processo gerenciamento de mudança faz parte da disciplina Transição do serviço. E o acórdão Nº 1.233/2012 elaborado pelo TCU consta no item 9.2.7 que deve ser elaborado um modelo de processo de gestão de serviços que inclua a gestão de mudança.

c) (o)oper.srv - Operação do serviço / Gerenciamento de incidentes

A principal função deste processo é restabelecer o funcionamento de um serviço que apresente alguma falha retornando à operação do serviço o mais rápido possível. Este fator está presente na subseção 2.3.1 que apresenta o gerenciamento de incidentes como um processo da disciplina operação do serviço da ITIL. Além disso, o acórdão Nº 1.233/2012 elaborado pelo TCU consta no item 9.2.7 que deve ser elaborado um modelo de processo de gestão de serviços que inclua a gestão de incidentes.

d) (o)acor.srv - Acordo de nível de serviço

O acordo de nível de serviço (ANS) é estabelecido entre a área de TI e os clientes que fazem uso do serviço. O ANS descreve o serviço e como ele será prestado através de metas, discriminando as responsabilidades. Na seção 6 da norma NBR ISO/IEC 20.000-2:2013, consta o processo de entrega dos serviços, e define que os ANS devem ser realizados entre as partes envolvidas: “[...] cliente e o provedor do serviço concordem

sobre os termos e metas para o serviço a ser entregue, documentando estes termos em um ANS [...]” (BRASIL, 2013). A disciplina “desenho do serviço” da ITIL recomenda que nos requisitos do nível de serviço deve conter a descrição da expectativa do serviço, para que seja gerado um ANS, contendo detalhes dos requisitos a serem entregues pelo serviço (ISACA, 2012).

e) (o)cont.ace - Controle de acesso a informação

O controle de acesso a informação visa garantir o acesso, seja físico ou lógico, a informação, garantido autenticação, autorização e a auditoria. O acórdão N° 1.233/2012 elaborado pelo TCU contém no item 9.15.12 a obrigatoriedade da implementação dos controles gerais de TI relativo a segurança da informação. O caput do Art. 25° da Lei de acesso da informação (LAI) descreve: “É dever do Estado controlar o acesso e a divulgação de informações sigilosas produzidas por seus órgãos e entidades, assegurando a sua proteção” (BRASIL, 2011). A norma NBR ISO/IEC 27.002:2013 descreve na seção 9, denominada controle de acesso, que é necessário “Limitar o acesso à informação e aos recursos de processamento da informação” (BRASIL, 2013b).

f) (o)gest.ati - Gestão de ativos

Entre as boas práticas da gestão de ativos está o controle que é iniciado na aquisição até o descarte, considerando sua entrada, saída e reposição. Este fator consta na subseção 2.3.1, que apresenta o Gerenciamento de ativos e serviços, que é parte da disciplina transição do serviço da ITIL. Uma das atividades dessa gerência é proceder com o cadastro de ativos no CMDB *Configuration Management Data Base* (Banco de Dados de Gerenciamento de Configuração). A seção 8 da norma NBR ISO/IEC 27.002:2013, denominada gestão de ativos, descreve: “Convém que os ativos associados com informação e com os recursos de processamento da informação sejam identificados e um inventário destes ativos seja estruturado e mantido”.

g) (o)gest.prj - Gestão de projetos

A gestão de projetos aplica conhecimentos, habilidades e técnicas para realização de um conjunto de objetivos pré-determinados com prazos, custos e recursos definidos. A subseção 2.3.2, referente ao COBIT 5, aborda este fator, como é apresentado na Figura 26, onde apresenta as principais áreas da governança e da gestão. Faz parte da gestão o processo “construir” e neste processo consta a categoria de habilidades para o

gerenciamento de projetos. No acórdão N° 3.051/2014 elaborado pelo TCU, contém no item 9.1.3 que as unidades devem avaliar previamente a viabilidade dos projetos de TI, que inclui a validação do custo/benefício do projeto.

h) (o)cont.tic - Contratação de TI

Para existência da TI é necessária contratação para aquisição dos recursos visando o pleno funcionamento da TI, desse modo o governo federal estabeleceu regulamentações específicas para realizar a contratação. No acórdão N° 1.233/2012 elaborado pelo TCU o item 9.2.9 define que as unidades devem realizar a implantação de uma estrutura para controles internos para vários processos e dentre os processos consta a contratação e gestão de soluções de TI (9.2.9.9). Ademais, consta no Art. 02 da Instrução Normativa 04 (IN04) a necessidade da existência de um gestor de contrato para realizar a gestão de contratos de TI e de um plano de fiscalização.

Após a definição das DMU's, escolha dos fatores de *input* e *output*, descritas nessa subseção, resta estabelecer o modelo DEA a ser utilizado para análise dos dados através do método.

5.2.3 Escolha e aplicação do modelo DEA

Pelo que foi apresentado na seção 4 referente ao método DEA, o CCR é o modelo de escala constante e, dessa forma, obtém a eficiência total, portanto este é o modelo escolhido para utilização neste estudo, pois, conforme analisa Mariano et al. (2006), a eficiência total permite fazer a comparação de uma DMU com suas concorrentes, independente da escala, enquanto a eficiência técnica (BCC) faz a comparação da DMU somente com as que operam em escala semelhante, o que torna a eficiência técnica um componente da eficiência total.

Quanto à orientação o modelo escolhido é o CCR-O (*output*), pois tem por objetivo elevar o nível de produção, sem fazer intervenção nos níveis de insumos (*inputs*), ou seja, os produtos (*outputs*) podem ser potencializados, elevando o nível de produção, mantendo os mesmos *inputs*.

Diante do exposto, com base nas definições elaboradas por Golany e Roll (1998), referente à utilização do modelo do CCR, consta a possibilidade de realizar uma análise através dos *inputs* e assim avaliar a redução dos recursos. Porém, com o levantamento que o TCU realiza junto aos membros da APF, onde as IFES estão incluídas, determina os fatores da

Governança de TI que estão sendo analisados e, portanto, não permite à possibilidade do decremento dos insumos, a pesquisa utilizará o modelo de escala orientado a *outputs*, pois tem por objetivo aperfeiçoar os resultados (*outputs*) mantendo os níveis dos insumos (*inputs*).

Referente ao processamento dos dados para o estudo foi realizado através dos softwares *DEA Solver* e do *Frontier Analyst* (desenvolvido pela Banxia Software Ltd), onde este fornece várias funcionalidades, dentre elas a criação de gráficos, relatórios personalizados e geração de um ranking das DMU's analisadas.

Com as ferramentas definidas para a análise dos dados obtidos, a seção 6 apresenta as interpretações dos resultados que determinaram a eficiência relativa das IFES quanto à gestão de TI, analisando os 7 fatores de *inputs* e os 8 de *outputs*, os quais foram selecionados a partir do instrumento⁹ que o TCU utiliza para medir o índice de governança de TI (IgovTI), levando em consideração as questões mais significativas para o processo de gestão da TI, conforme apresentados nesta seção.

⁹ Questionário de Governança de TI 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/XHi846>>.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os objetivos de uma pesquisa estão a análise, a apresentação dos dados e a interpretação dos resultados para demonstrar as conquistas obtidas com o estudo (Marconi; Lakatos, 2003)

Tendo em vista que o questionário do Tribunal de Contas da União passou a ser aplicado de maneira bienal a partir do ano de 2012, ainda não estava disponível os dados referentes ao último biênio, ou seja, 2014 a 2016. Foi mantido contato com o TCU, através de sua ouvidoria, com o objetivo de saber se havia alguma previsão para disponibilização dos dados do questionário aplicado no ano de 2016, e na resposta fornecida informava que estava em fase final a composição do acórdão, portanto a disponibilização das informações coletadas das instituições consultadas, ainda não havia sido concluída, conforme consulta ao sítio da instituição realizado em novembro de 2017¹⁰. Entretanto, mesmo que tais informações estivessem disponíveis, provavelmente não seriam utilizadas nesta análise tendo em vista a exiguidade do prazo. Portanto, para a composição desta pesquisa foram utilizadas as últimas informações disponibilizadas relativo ao questionário aplicado no ano de 2014.

O TCU disponibiliza o acervo das informações em seu portal eletrônico através de uma planilha eletrônica¹¹ que dispõe as respostas das entidades respondentes dos diversos segmentos da Administração Pública Federal, como: empresas públicas federais e as sociedades de economia mista; unidades do SISP; organizações do poder judiciário, legislativo e do MPU; e organizações do terceiro setor. Portanto, referente às unidades tomadoras de decisão (DMU's) o TCU foi novamente consultado para que fossem identificadas quais foram às respostas fornecidas pelas Instituições Federais de Ensino Superior no último levantamento de governança de TI finalizado e disponibilizado no portal eletrônico da instituição. Na resposta obtida, constam que 99 IFES responderam ao questionário e, portanto, essas seriam as DMU's utilizadas como objeto de estudo.

A planilha eletrônica do TCU com as repostas das entidades relaciona todas as respondentes de forma sequencial, sem identificação, dessa forma as IFES foram selecionadas, com base nas informações obtidas, porém foi mantida a identificação numérica conforme consta na planilha e, portanto, foram identificadas com o prefixo IFES seguido do sequencial numérico da Planilha eletrônica: IFES_001, IFES_003, ..., IFES_372, por exemplo.

¹⁰ Consulta realizada no endereço eletrônico <<https://goo.gl/e6YP18>> em 16/nov/2017.

¹¹ Dados coletados no levantamento realizado 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/yAJxS7>>

Tendo em vista o caráter estritamente acadêmico desde trabalho, a decisão de manter o anonimato das Instituições Federais de Ensino Superior fundamenta-se pelos motivos:

- a) O item 9.1.3 do acórdão nº 3.117/2014-TCU-Plenário determina não identificar individualmente os respondentes;
- b) Apesar das justificativas descritas neste trabalho para definição do modelo DEA escolhido (CCR-O), o significado de eficiência fica limitado a interpretação do modelo definido, portanto para uma interpretação mais ampla de eficiência seria necessário a utilização de dados e informações adicionais; e
- c) Embora conste a fundamentação para escolha dos fatores, cujo objetivo é medir a eficiência relativa à gestão da TI, são necessárias validações complementares tendo em vista o pioneirismo neste tipo de análise, ficando restrito ao modelo DEA utilizado.

A seguir são apresentados os diagnósticos estatístico descritivo dos dados coletados e os resultados obtidos com a análise envoltória de dados, com as discussões baseadas nas reflexões realizadas através do método DEA aplicado.

6.1 Análise descritiva dos dados

Para auxiliar na análise desta pesquisa foi utilizada uma ferramenta de planilha eletrônica que possibilitou a interpretação descritiva usando tabelas (1 e 2), a seguir, com os percentuais obtidos em cada fator de *input* e *output*, que teve como base as questões selecionadas do questionário do TCU conforme fatores listados nos quadros 13 e 14, e as respostas concedidas pelas IFES no levantamento do IgovTI do ano de 2014.

A Tabela 1 apresenta a frequência geral das respostas dos fatores de *input*.

Tabela 1: Frequência geral das respostas dos fatores de *input*

(Continua)

Fator	Não se aplica		Não adota		Iniciou plano para adotar		Adota parcialmente		Adota integralmente	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sistema de governança de TI	0	0,00%	19	19,19%	24	24,24%	28	28,28%	28	28,28%
Gestão do portfólio de projetos e serviços de TI	0	0,00%	34	34,34%	29	29,29%	32	32,32%	4	4,04%
Informação aos <i>stakeholders</i> sobre o resultado da gestão e uso da TI	0	0,00%	44	44,44%	21	21,21%	28	28,28%	6	6,06%
Desenvolvimento de competências e retenção de pessoal	3	3,03%	41	41,41%	20	20,20%	30	30,30%	5	5,05%

Tabela 1: Frequência geral das respostas dos fatores de *input*

(Continuação)

Fator	Não se aplica		Não adota		Iniciou plano para adotar		Adota parcialmente		Adota integralmente	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Avaliação periódica de governança e gestão de TI	0	0,00%	53	53,54%	26	26,26%	16	16,16%	4	4,04%
Plano de TI vigente	2	2,02%	12	12,12%	18	18,18%	27	27,27%	40	40,40%
Desenho do Serviço / gerenciamento do catálogo de serviço	1	1,01%	30	30,30%	45	45,45%	20	20,20%	3	3,03%

Fonte: Dados da pesquisa

A seguir estão as análises detalhadas de cada fator de *input*.

Para se obter os dados em relação ao fator "Sistema de governança de TI", as IFES foram questionadas se "A organização define e comunica formalmente papéis e responsabilidades mais relevantes para a governança e gestão de TI". Os resultados apontam que 56,56% adotam integralmente ou em parte, 24,24% já iniciaram um plano para adotar e 19,19% não adotam.

O fator sistema de governança de TI consta no artigo 9 do acórdão nº 1.233/2012 do TCU que aborda o tema referente aos comitês de TI para governança e gestão TI.

Quanto ao fator "Gestão do portfólio de projetos e serviços de TI" as IFES foram questionadas se "A organização define formalmente diretrizes para gestão do portfólio de projetos e serviços de TI, inclusive para definição de critérios de priorização e de alocação orçamentária". Os resultados demonstram que 4,04% das IFES consultadas adotam integralmente as diretrizes para gestão do portfólio, enquanto 32,32% adotam parcialmente e 63,63% não fazem adoção, porém 29,29% das IFES iniciaram o plano para adotar

O fator gestão do portfólio de projetos e serviços de TI é sugerido pelo COBIT 5 na seção processos, definindo que deve ocorrer o mapeamento dos objetivos de TI referente a transparência dos custos, benefícios e dos riscos (ISACA, 2012).

Com relação ao fator de *input* "Informação aos *stakeholders* sobre o resultado da gestão e uso da TI", as IFES foram interpeladas se "A organização define formalmente diretrizes para comunicação com as partes interessadas (público interno e externo) sobre os resultados da gestão e do uso de TI, contemplando o meio de divulgação, o conteúdo, a frequência e o formato das comunicações". Observa-se que entre as IFES respondentes 65,65% não definem formalmente diretrizes para comunicação aos *stakeholders*, mas 21,21%

iniciaram o plano para adotar, 28,28% adotam parcialmente a comunicação e 6,06% definem integralmente diretrizes de comunicação aos *stakeholders*.

A concessão de informação aos *stakeholders* sobre o resultado da gestão e uso da TI, consta no princípio responsabilidade/dirigir do COBIT 5, onde é expresso que os dirigentes devem fornecer informações para cumprimento de responsabilidades e compromissos (ISACA, 2012).

Referente ao fator “Desenvolvimento de competências e retenção de pessoal” as IFES responderam ao seguinte questionamento: “A organização define formalmente diretrizes para garantir o desenvolvimento de competências e a retenção de pessoal técnico de TI”. O resultado demonstra que 61,61% não possuem formalmente diretrizes para garantir o desenvolvimento de competência e a retenção de pessoal técnico de TI, contudo 20,20% das IFES iniciaram o plano para adotar. Enquanto 30,30% fazem adoção parcial de diretrizes e 5,05% adotam integralmente.

Para o fator desenvolvimento de competências e retenção de pessoal técnico de TI, o acórdão nº 1.233/2012 estabelece que deve ocorrer a gestão de pessoal de TI no item 9.2.9.8, semelhantemente a NBR ISO/IEC 38.500:2009 cita a necessidade considerar o comportamento humano através do princípio 6: Comportamento Humano: Avaliar.

Para obter os dados do fator “Avaliação Periódica de Governança e Gestão de TI” as IFES foram interrogadas se “A organização realiza avaliação periódica de governança e de gestão de TI”. A análise das respostas concedidas pelas IFES apresenta que 20,20% das IFES respondentes adotam a avaliação periódica da governança e da gestão da TI, sendo que 16,16% adotam parcialmente e 4,04% integralmente. Enquanto, 79,79% das IFES não realizam a avaliação de forma periódica, mas 26,26% iniciaram o plano para adotar.

O fator avaliação periódica de governança e gestão de TI é descrito no COBIT 5 através de um processo que é utilizado para garantir a definição e manutenção do modelo de governança, pois visa realizar o monitoramento e a avaliação da gestão de TI para analisar o desempenho e a conformidade da governança e gestão da TI (ISACA, 2012).

Relativo ao fator “Plano de TI vigente” as IFES foram questionadas se “O plano de TI vigente contempla objetivos, indicadores e metas para a TI, com os objetivos explicitamente alinhados aos objetivos de negócio constantes do plano estratégico institucional”. As respostas constam que das IFES respondentes 67,67% afirmaram que o plano de TI vigente contempla objetivos, indicadores e metas para a TI, enquanto que 40,40% das IFES adotam integralmente, 27,27% adotam parcialmente, 12,12% não adotam e 18,18% iniciaram o plano para adotar.

O fator plano de TI vigente é descrito no acórdão nº 1.233/2012 do TCU na subseção 9.1.2 que determina o planejamento estratégico de TI conforme define o COBIT.

Para obtenção dos dados referente ao fator “Desenho do serviço / gerenciamento do catálogo de serviço” as IFES responderam se “A organização executa processo de gerenciamento do catálogo de serviços”. Os resultados demonstram que 75,75% não realizam o gerenciamento do catálogo de serviços ofertados pela TI, enquanto 3,03% executam o gerenciamento deste catálogo de forma integral e 20,20% gerenciam de forma parcial. Ressalta-se que 45,45% iniciaram o plano para adotar.

O fator de gerenciamento do catálogo de serviço é parte do processo do desenho do serviço na ITIL (CABINET, 2011b) e é sugerido na subseção 9.2.7 do acórdão nº 1.233/2012 do TCU.

A seguir, a Tabela 2 apresenta a frequência geral das respostas dos fatores de *output*.

Tabela 2: Frequência geral das respostas dos fatores de *output*

Fator	Não se aplica		Não adota		Iniciou plano para adotar		Adota parcialmente		Adota integralmente	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Avaliação do desempenho do pessoal da TI	2	2,02%	45	45,45%	14	14,14%	19	19,19%	19	19,19%
Transição do serviço / Gerenciamento de mudança	0	0,00%	56	56,57%	23	23,23%	19	19,19%	1	1,01%
Operação do serviço / Gerenciamento de incidentes	0	0,00%	37	37,37%	26	26,26%	28	28,28%	8	8,08%
Acordo de Nível de Serviço	0	0,00%	49	49,49%	31	31,31%	17	17,17%	2	2,02%
Controle de acesso à informação	0	0,00%	35	35,35%	39	39,39%	11	11,11%	14	14,14%
Gestão de ativos	0	0,00%	34	34,34%	30	30,30%	29	29,29%	6	6,06%
Gestão de projetos	2	2,02%	42	42,42%	34	34,34%	21	21,21%	0	0,00%
Contratação de TI	0	0,00%	10	10,10%	17	17,17%	30	30,30%	42	42,42%

Fonte: Dados da pesquisa

A seguir, estão as análises detalhadas de cada fator de *output*.

Os dados do fator “Avaliação do Desempenho do pessoal da TI” foram obtidos através do questionamento se “A organização avalia periodicamente o desempenho do pessoal de TI”. Das IFES respondentes, 59,59% não realizam avaliação do desempenho do pessoal da TI, sendo que 14,14% das IFES iniciaram o plano para adotar e 38,38% realizam a avaliação de desempenho de forma parcial ou integralmente.

O fator avaliação de desempenho do pessoal de TI consta no COBIT 5, onde é sugerida a realização do processo para gerenciar recursos humano visando analisar se os

objetivos individuais estão em comum com os objetivos estratégicos da instituição e está em conformidade com o artigo 37 da Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988).

Referente ao fator “Transição do serviço / Gerenciamento de mudança” as IFES foram indagadas se “A organização executa processo de gerenciamento de mudanças”. Somente 1,01% das IFES pesquisadas adotam integralmente o gerenciamento e 19,19% adotam parcialmente. Apesar de 23,23% terem iniciado o plano para adotar o gerenciamento de mudança, 79,79% não realizam o gerenciamento de mudanças.

O fator de gerenciamento de mudança faz parte do processo de transição do serviço na ITIL (CABINET, 2011c) e é recomendada a utilização pelo TCU na subseção 9.13.7 do acórdão nº 1.233/2012.

Para se obter os dados do fator “Operação do Serviço / Gerenciamento de incidentes” as IFES foram inquiridas se “A organização executa processo de gerenciamento de incidentes”. Entre as IFES respondentes, observa-se que 63,63% não realizam o processo de gerenciamento de incidentes, mas 26,26% iniciaram o plano para adotar. Enquanto 36,36% executam o gerenciamento, sendo que 28,28% das IFES realizam parcialmente e 8,08% executam o gerenciamento de forma integral.

O gerenciamento de incidentes faz parte do processo operação de serviço da ITIL (CABINET, 2011d) e na subseção 9.13.8 do acórdão nº 1.233/2012 elaborado pelo TCU cita que deve ser estabelecido a obrigatoriedade na atividade de gerenciar incidentes.

Quanto ao fator “Acordo de Nível de Serviço” os dados foram obtidos mediante questionamento realizado as IFES se “Os níveis de serviço são formalmente definidos entre a área de TI e as áreas clientes (Acordo de Nível de Serviço - ANS)”. Entre as respondentes 19,19% possuem os acordos de nível de serviço instituídos, sendo que 17,17% realizam de forma parcial e 2,02% integralmente. Contudo, 80,80% das IFES respondentes não possuem ANS, mas 31,31% iniciaram o plano para adotar.

O fator acordo de nível de serviços é parte do processo de desenho de serviço da ITIL através da gerencia de nível de serviço (CABINET, 2011b). Esses acordos são mencionados no subitem 6.1.2 da NBR ISO/IEC 20000-2:2008 na seção processo de entrega de serviços.

Os dados do fator “Controle de acesso à Informação” são oriundos do questionamento se “A organização dispõe de política de controle de acesso à informação e aos recursos e serviços de TI formalmente instituída, como norma de cumprimento obrigatório”. Das IFES respondentes observa-se que 14,14% realizam de forma integral, 11,11% fazem o

controle parcialmente, 39,39% iniciaram o plano para adotar e 35,35% não realizam o controle de acesso a informação.

O fator controle de acesso a informação é definido no item 9.15.12.4 do acórdão Nº 1.233/2012 estabelecido pelo TCU, onde é feita menção ao controle geral de TI relativo a segurança da informação, para estabelecer uma política de segurança de TI. Essa definição é estipulada através do item 5.1 da NBR ISO/IEC 27.002.

As informações referentes ao fator “Gestão de ativos” foram obtidas através da indagação se “A organização executa processo de gestão de ativos, assegurando a definição de responsabilidades e a manutenção de inventário dos ativos”. E demonstram que entre as IFES respondentes 64,64% não realizam a gestão de ativos através de inventário, mas 34,34% iniciaram o plano para adotar. Enquanto 29,29% realizam o processo da gestão de ativos de maneira parcial e 6,06% fazem de forma integral.

O fator gestão de ativos é parte do processo de inventário de ativos da NBR ISO/IEC 27.002, descrito no item 7.1, além disso, o TCU faz recomendação para implantar o processo através do item 9.15.12.5 do acórdão Nº 1.233/2012.

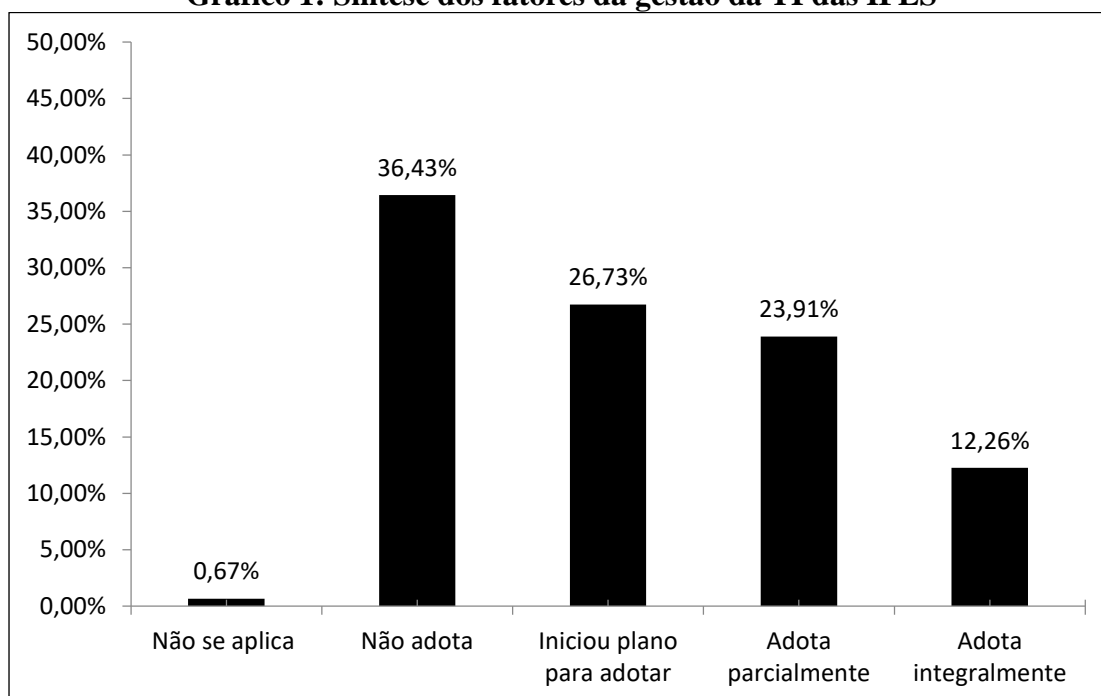
Para se obter os dados do fator “Gestão de projetos” as IFES responderam se “O processo de gerenciamento de projetos de TI é acompanhado por meio de mensurações, com indicadores quantitativos e metas de processo a cumprir”. Os resultados demonstram que nenhuma IFES adota integralmente, contudo 21,21% adotam de forma parcial. Infere-se que o restante das IFES (76,76%) não realiza o gerenciamento da gestão de projetos, mas 34,34% iniciaram o plano para adotar.

O fator gestão de projetos é recomendado pelo TCU no item 9.2.5 do acórdão Nº 1.233/2012 que seja elaborado um modelo para estruturar o gerenciamento de projeto observando as boas práticas contidas do *PMBOK*.

As IFES foram questionadas referente ao fator “Contratação de TI” através do questionamento se “A organização executa processo de planejamento das contratações de TI”. E dentre as respondentes constam que 42,42% adotam integralmente e 30,30% adotam parcialmente. Porém, 27,27% não possuem planejamento para as contratações de TI, mas 17,17% iniciaram o plano para adotar.

O TCU possui um guia de boas práticas para contratação de solução de TI e a Instrução Normativa 04 (IN04) estabelece regras para contratação de TI.

Através das ponderações realizadas dos fatores de *input* e *output*, pertinentes a gestão da TI e mediante análise estatística, foi elaborado o Gráfico 1 para demonstrar a frequência geral de todas as respostas concedidas pelas IFES respondentes.

Gráfico 1: Síntese dos fatores da gestão da TI das IFES

Fonte: Dados da pesquisa

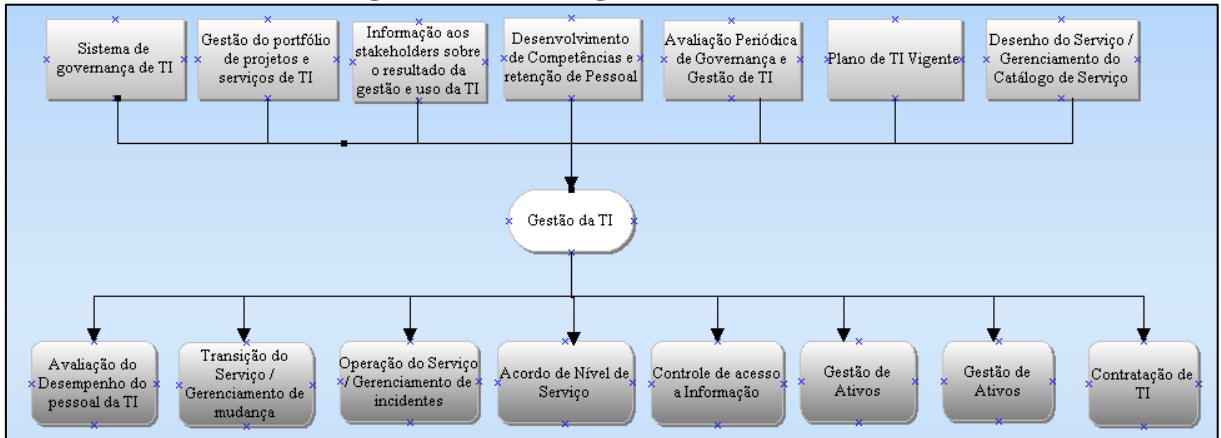
Mediante as informações contidas no Gráfico 1, conforme fatores estabelecidos para prover a gestão da TI, descritos nos quadros 13 e 14, é inferido que entre as IFES respondentes 36,16% adotam práticas para a gestão da TI, sendo que 12,26% exercem integralmente e 23,91% aplicam parcialmente. Percebe-se ainda que 36,43% não utilizam as práticas de gestão de TI e que 26,73% iniciaram o plano para adotar.

6.2 Análise dos dados utilizando o método DEA

Para determinar a eficiência relativa das IFES foram utilizados os softwares *DEA Solver* e o *Frontier Analyst* para o processamento dos dados e a modelagem.

A Figura 37 representa a modelagem dos fatores de entrada e saída para prover o diagnóstico da eficiência das IFES quanto à gestão de TI.

Figura 37: Modelagem do método DEA



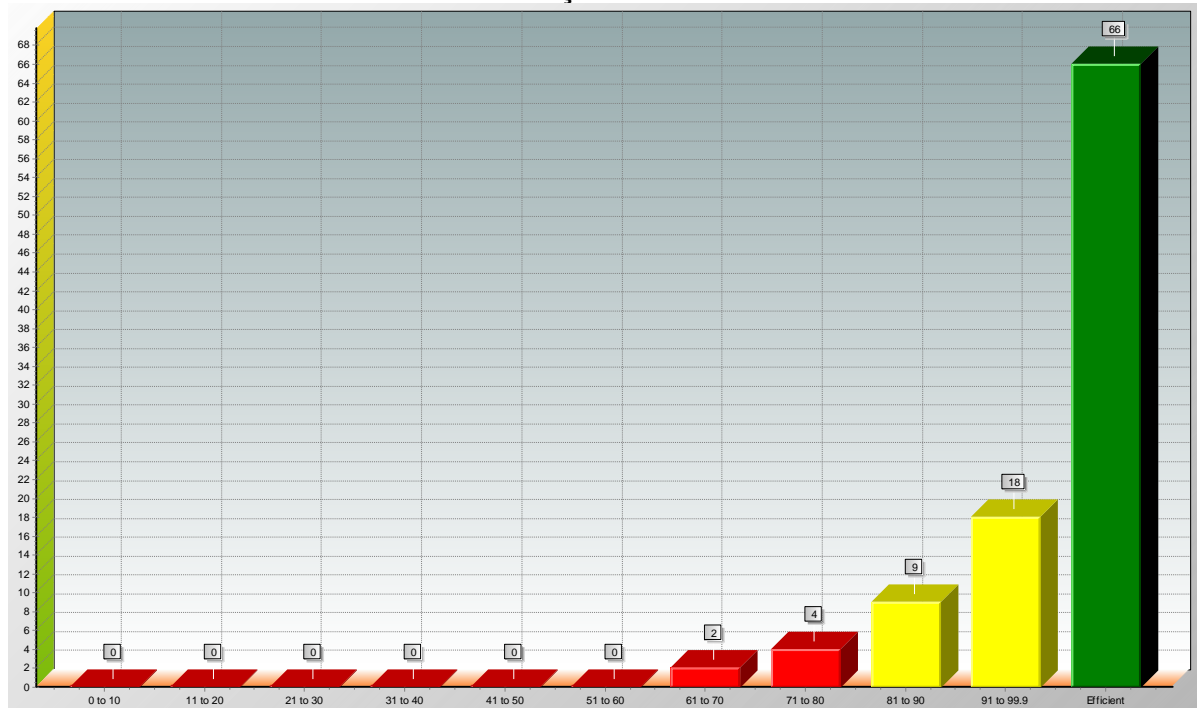
Fonte: Criado utilizando o *Software Frontier Analyst*

A Figura 37 representa graficamente os 07 (sete) fatores de *input* e os 8 (oito) fatores de *output*. A próxima subsecção apresenta os resultados da análise da eficiência relativa.

6.2.1 Análise da eficiência relativa da gestão de TI das IFES

O Gráfico 2 apresenta a eficiência relativa das IFES respondentes quanto à gestão da TI.

Gráfico 2: Distribuição de eficiência das IFES



Fonte: Extraído do *Software Frontier Analyst*

Observa-se que 66 IFES alcançaram 100% de eficiência; 18 IFES ficaram com a eficiência entre 91% e 99%; 9 atingiram a eficiência entre 81% e 90%; 4 tiveram a eficiência entre 71% e 80%; e 2 ficaram com a eficiência entre 61% e 70%.

Conforme abordado na subseção 4.1 a fronteira de eficiência é composta pelas DMU's, as IFES neste estudo, que alcançaram 100% da eficiência. Dessa forma, as DMU's que estão abaixo dessa fronteira, ou seja, com a eficiência menor de 100%, não alcançaram a eficiência, portanto, sendo consideradas ineficientes (Quadro 15), tendo em vista utilizarem os mesmos insumos (*inputs*), produtos (*outputs*) e realizarem atividades similares.

Quadro 15: Eficiência relativa das IFES em Gestão da TI

IFES	SCORE	IFES	SCORE	IFES	SCORE
IFES_285	68,82%	IFES_111	100,00%	IFES_283	100,00%
IFES_286	69,17%	IFES_290	100,00%	IFES_287	100,00%
IFES_314	75,86%	IFES_001	100,00%	IFES_288	100,00%
IFES_262	77,01%	IFES_002	100,00%	IFES_291	100,00%
IFES_115	80,00%	IFES_080	100,00%	IFES_296	100,00%
IFES_102	80,58%	IFES_089	100,00%	IFES_297	100,00%
IFES_275	81,12%	IFES_099	100,00%	IFES_298	100,00%
IFES_348	82,39%	IFES_100	100,00%	IFES_304	100,00%
IFES_322	84,04%	IFES_103	100,00%	IFES_306	100,00%
IFES_272	86,69%	IFES_104	100,00%	IFES_308	100,00%
IFES_317	86,98%	IFES_105	100,00%	IFES_309	100,00%
IFES_302	87,99%	IFES_107	100,00%	IFES_311	100,00%
IFES_114	88,63%	IFES_108	100,00%	IFES_312	100,00%
IFES_278	89,59%	IFES_109	100,00%	IFES_313	100,00%
IFES_267	90,26%	IFES_110	100,00%	IFES_315	100,00%
IFES_310	91,02%	IFES_112	100,00%	IFES_316	100,00%
IFES_305	91,16%	IFES_258	100,00%	IFES_318	100,00%
IFES_281	91,20%	IFES_259	100,00%	IFES_319	100,00%
IFES_303	92,06%	IFES_260	100,00%	IFES_320	100,00%
IFES_301	92,63%	IFES_263	100,00%	IFES_321	100,00%
IFES_106	92,84%	IFES_265	100,00%	IFES_324	100,00%
IFES_264	92,99%	IFES_266	100,00%	IFES_326	100,00%
IFES_323	93,40%	IFES_268	100,00%	IFES_327	100,00%
IFES_330	93,95%	IFES_269	100,00%	IFES_328	100,00%
IFES_113	94,49%	IFES_270	100,00%	IFES_329	100,00%
IFES_289	94,53%	IFES_271	100,00%	IFES_331	100,00%
IFES_101	96,14%	IFES_273	100,00%	IFES_332	100,00%
IFES_299	99,42%	IFES_274	100,00%	IFES_333	100,00%
IFES_325	99,99%	IFES_276	100,00%	IFES_351	100,00%
IFES_307	99,99%	IFES_277	100,00%	IFES_370	100,00%
IFES_347	99,99%	IFES_279	100,00%	IFES_371	100,00%
IFES_372	99,99%	IFES_280	100,00%	IFES_300	100,00%
IFES_261	99,99%	IFES_282	100,00%	IFES_116	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa, com base nas informações do *Software Frontier Analyst*

Os dados demonstram que das 99 IFES analisadas, um terço delas (33), evidenciadas nas cores vermelho e amarelo, foram consideradas ineficientes. O restante, as demais 66 IFES, em destaque na cor verde, foram consideradas eficientes.

Convém ressaltar que as Instituições Federais de Ensino Superior IFES_325, IFES_307, IFES_347, IFES_372 e IFES_261 tiveram o percentual em 99,99%, portanto, não alcançaram a fronteira de eficiência e por isso estão com o destaque na cor amarela.

Observa-se também que, 6 (seis) IFES apresentam a eficiência relativa abaixo de 81%, são elas: IFES_285 (68,82%), IFES_286 (69,17%), IFES_314 (75,86%), IFES_362 (77,01%), IFES_115(80,00%) e IFES_102 (80,58%). Ressalta-se que além do percentual da fronteira de eficiência (100%) é realizada a média da eficiência relativa de todas as IFES analisadas, que foi de 96,41%, demonstrando que as IFES consideradas mais ineficientes estão distantes deste percentual.

Com o objetivo de legitimar os resultados apresentados pelo *Software Frontier Analyst*, as informações coletadas foram submetidas ao *Software Dea Solver*, e os resultados foram bastante similares, pois apresentou variação percentual somente após a terceira ou quarta casa decimal. O Quadro 16 demonstra as diferenças de 6 (seis) IFES consideradas ineficientes.

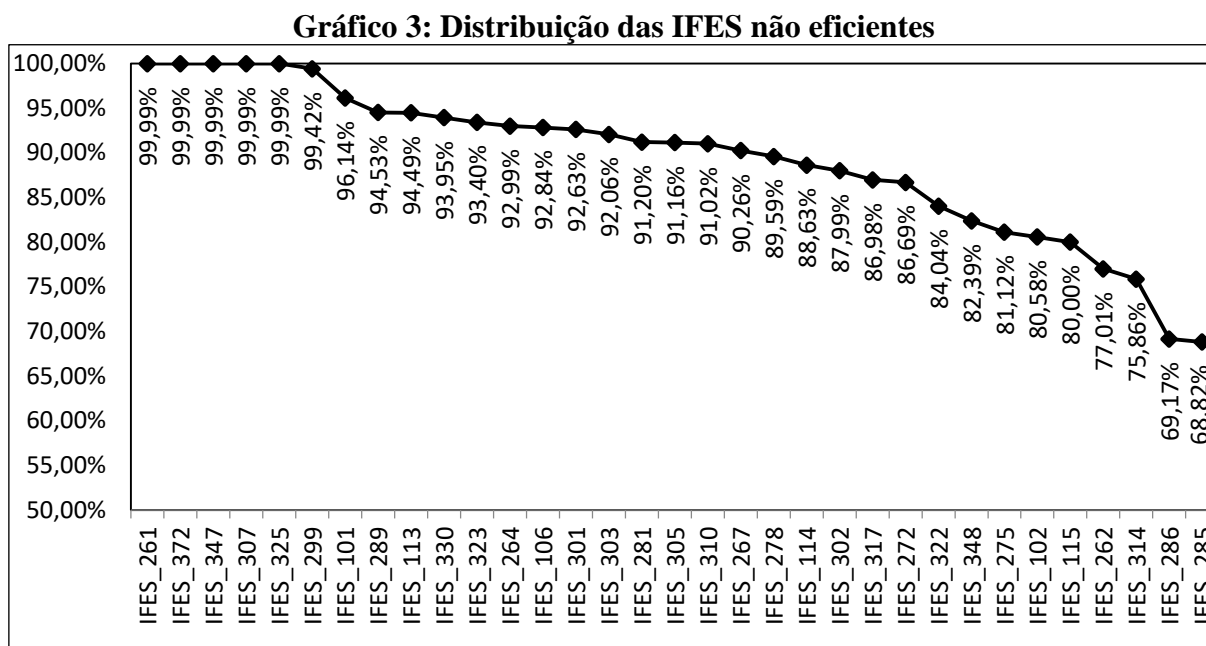
Quadro 16: Eficiência relativa dos softwares *Frontier Analyst* x *Dea Solver*

IFES	Frontier Analyst	Dea Solver
IFES_285	68,81716	68,81720
IFES_286	69,16728	69,16731
IFES_314	75,86202	75,86206
IFES_262	77,01142	77,01149
IFES_115	79,99992	79,99999
IFES_102	80,58053	80,58057

Fonte: Dados da pesquisa, *Frontier Analyst* e *Dea Solver*

Apesar do resultado demonstrado no Quadro 16 demonstrar as 6 (seis) IFES com eficiência relativa abaixo de 81%, ambos os softwares apresentaram as mesmas IFES como ineficientes, diferenciando somente em casas decimais, garantindo a credibilidade do modelo aplicado. Contudo, no *Dea Solver*, as Instituições Federais de Ensino Superior IFES_325, IFES_307, IFES_347, IFES_372 e IFES_261 obtiveram 100,00% de eficiência, enquanto no *Software Frontier analyst* apresentou 99,99%, conforme exposto anteriormente.

O Gráfico 3 consta a distribuição das IFES consideradas não eficientes.



Fonte: Autoria própria, com base dos dados obtidos do *Software Frontier Analyst*

Conforme citado previamente, a média geral da eficiência relativa de todas as IFES é 96,41%, enquanto a média da eficiência das IFES consideradas ineficientes é 89,24%. Entretanto, se for considerado somente as IFES cuja percentagem de eficiência atingiu até 99,50%, ou seja, não contabilizando as IFES com 99,99%, a média das IFES ineficientes cai para 87,31%.

6.2.2 Análise de *benchmarks* ou parceiros de referência

Conforme descrito na seção 4, o método DEA recomenda a utilização de DMU's similares para realizar o cálculo da eficiência e, dessa forma, determina as denominadas DMU's de referência, tendo como base as DMU's que foram consideradas eficientes estabelecendo uma relação com as unidades similares declaradas ineficientes, para que as eficientes sirvam de modelo para que as ineficientes possam atingir a fronteira da eficiência, possibilitando assim, que uma DMU melhore sua eficiência ao avaliar seu desempenho em relação às outras unidades.

O método DEA considera uma DMU eficiente quando ela atinge a produção (*output*) máxima através dos recursos (*inputs*) disponíveis. Desse modo, as DMU's ineficientes devem observar, através de *benchmark*, as unidades que atingiram a fronteira da

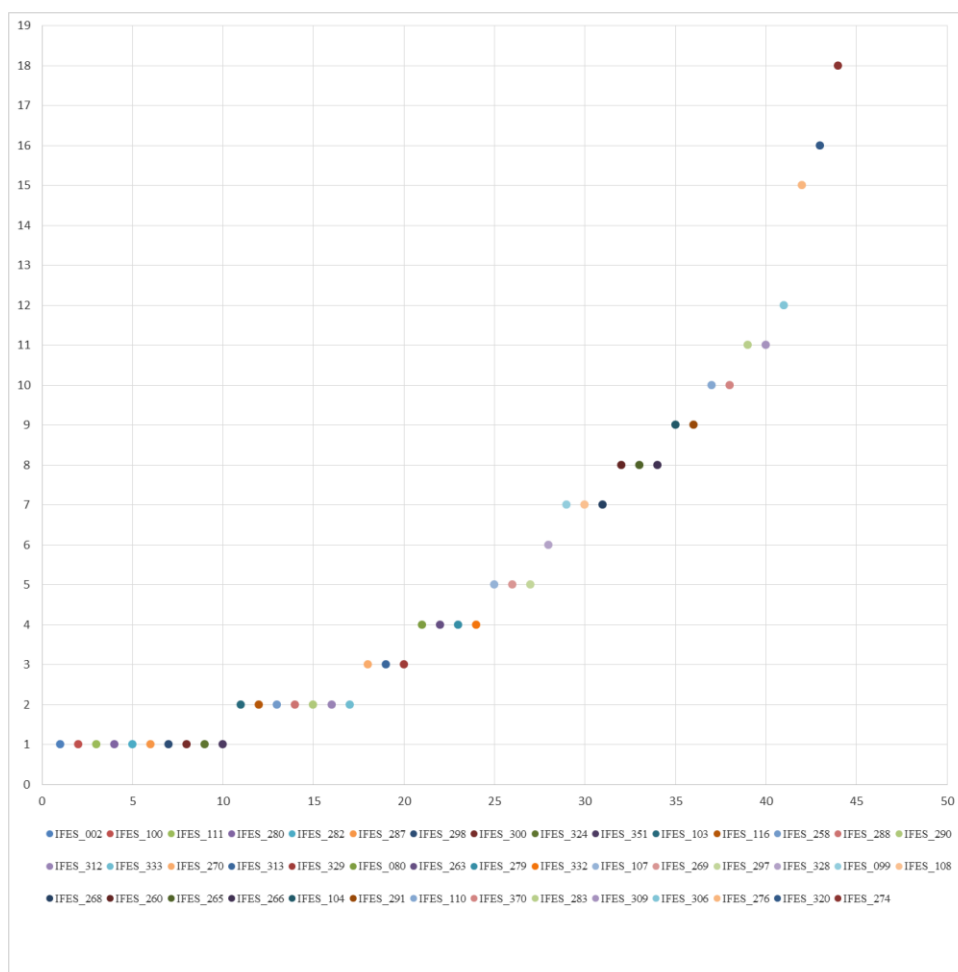
eficiência para comparar os recursos e proceder com a análise de como melhorar a produção com os insumos disponíveis.

Semelhantemente, o método DEA faz a analogia para as DMU's ineficientes, sinalizando quem são seus parceiros de excelência, ou seja, as DMU's eficientes para que através do *benchmark* uma DMU ineficiente alcance a fronteira de eficiência. Para isso, em cada unidade ineficiente observada é identificado um conjunto de unidades eficientes que dispõe os recursos (*inputs*) e resultados (*outputs*) similares formando um grupo de referência para o *benchmarking*.

Dessa maneira, conforme analisa Cavalcante (2011), uma unidade ineficiente deve tomar como referência uma DMU eficiente para realização de *benchmarking*, pois através dessa análise será capaz de determinar quanto à unidade deveria produzir com os insumos disponíveis.

Através do Gráfico 4 são demonstradas as IFES eficientes e o respectivo número de DMU's que a unidade foi considerada como parceira de excelência.

Gráfico 4: Frequência das IFES eficientes



Fonte: Autoria própria, com base dos dados obtidos do *Software Frontier Analyst*

Convém destacar nem toda DMU considerada eficiente se tornará referência para outra unidade que não atingiu a fronteira de eficiência, pois o método DEA ao calcular a eficiência não elegeu a DMU como referência para outra unidade, como é o caso de 22 DMU's: IFES_001, IFES_089, IFES_105, IFES_109, IFES_112, IFES_259, IFES_271, IFES_273, IFES_277, IFES_296, IFES_304, IFES_308, IFES_311, IFES_315, IFES_316, IFES_318, IFES_319, IFES_321, IFES_326, IFES_327, IFES_331 e IFES_371.

O Quadro 17, a seguir, apresenta as IFES que foram consideradas eficientes e as respectivas DMU's para qual cada uma é referência.

Quadro 17: IFES eficientes e seus pares

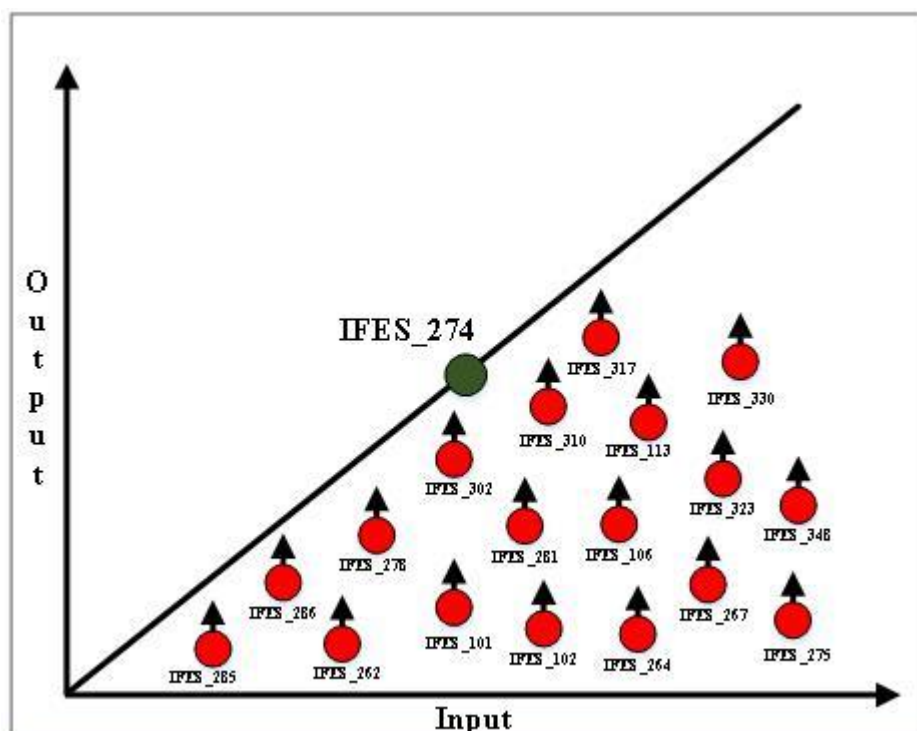
IFES Eficientes	DMU's Ineficientes	Total Ineficientes
IFES_274	IFES_101, IFES_102, IFES_106, IFES_113, IFES_262, IFES_264, IFES_267, IFES_275, IFES_278, IFES_281, IFES_285, IFES_286, IFES_302, IFES_310, IFES_317, IFES_323, IFES_330, IFES_348	18
IFES_320	IFES_101, IFES_102, IFES_264, IFES_267, IFES_275, IFES_278, IFES_289, IFES_299, IFES_302, IFES_303, IFES_307, IFES_314, IFES_322, IFES_323, IFES_325, IFES_330	16
IFES_276	IFES_101, IFES_102, IFES_106, IFES_113, IFES_114, IFES_264, IFES_281, IFES_286, IFES_301, IFES_303, IFES_310, IFES_323, IFES_325, IFES_330, IFES_348	15
IFES_306	IFES_101, IFES_106, IFES_114, IFES_281, IFES_285, IFES_286, IFES_305, IFES_310, IFES_322, IFES_323, IFES_325, IFES_348	12
IFES_283	IFES_264, IFES_267, IFES_272, IFES_278, IFES_299, IFES_302, IFES_303, IFES_305, IFES_307, IFES_314, IFES_317	11
IFES_309	IFES_113, IFES_275, IFES_281, IFES_285, IFES_286, IFES_289, IFES_303, IFES_310, IFES_317, IFES_322, IFES_348	11
IFES_110	IFES_106, IFES_114, IFES_115, IFES_267, IFES_272, IFES_275, IFES_281, IFES_303, IFES_325, IFES_348	10
IFES_370	IFES_102, IFES_114, IFES_262, IFES_281, IFES_285, IFES_314, IFES_322, IFES_330, IFES_348, IFES_372	10
IFES_104	IFES_102, IFES_267, IFES_285, IFES_286, IFES_289, IFES_299, IFES_301, IFES_305, IFES_323	9
IFES_291	IFES_101, IFES_102, IFES_113, IFES_115, IFES_267, IFES_278, IFES_286, IFES_299, IFES_301	9
IFES_260	IFES_102, IFES_113, IFES_267, IFES_272, IFES_275, IFES_286, IFES_289, IFES_310	8
IFES_265	IFES_106, IFES_114, IFES_264, IFES_275, IFES_314, IFES_317, IFES_323, IFES_330	8
IFES_266	IFES_101, IFES_267, IFES_272, IFES_275, IFES_299, IFES_301, IFES_310	8
IFES_099	IFES_113, IFES_278, IFES_286, IFES_289, IFES_314, IFES_317	7
IFES_108	IFES_114, IFES_264, IFES_275, IFES_303, IFES_317, IFES_330, IFES_347	7
IFES_268	IFES_101, IFES_267, IFES_289, IFES_299, IFES_303, IFES_310, IFES_317	7
IFES_328	IFES_281, IFES_301, IFES_305, IFES_314, IFES_323, IFES_348	6
IFES_107	IFES_115, IFES_285, IFES_289, IFES_301, IFES_305	5
IFES_269	IFES_299, IFES_301, IFES_302, IFES_303, IFES_322	5
IFES_297	IFES_102, IFES_281, IFES_314, IFES_330, IFES_348	5
IFES_080	IFES_101, IFES_264, IFES_301, IFES_317	4
IFES_263	IFES_272, IFES_278, IFES_289, IFES_299	4
IFES_279	IFES_113, IFES_114, IFES_275, IFES_301	4
IFES_332	IFES_101, IFES_106, IFES_286, IFES_310	4
IFES_270	IFES_106, IFES_323, IFES_330	3
IFES_313	IFES_102, IFES_302, IFES_305	3
IFES_329	IFES_106, IFES_261, IFES_310	3
IFES_103	IFES_305, IFES_323	2
IFES_116	IFES_264, IFES_299	2
IFES_258	IFES_114, IFES_299	2
IFES_288	IFES_302, IFES_347	2
IFES_290	IFES_267, IFES_275	2
IFES_312	IFES_101, IFES_302	2
IFES_333	IFES_106, IFES_310	2
IFES_002	IFES_114	1
IFES_100	IFES_310	1
IFES_111	IFES_323	1
IFES_280	IFES_317	1
IFES_282	IFES_113	1
IFES_287	IFES_262	1
IFES_298	IFES_330	1
IFES_300	IFES_303	1
IFES_324	IFES_305	1
IFES_351	IFES_102	1

Fonte: Autoria própria, com base dos dados obtidos do *Software Frontier Analyst*

Constata-se, através do Quadro 17, que a IFES_274 é unidade de excelência para 18 unidades ineficientes, sendo, portanto, considerada a DMU de maior referência dentre as demais analisadas.

O Gráfico 5 representa didaticamente a IFES_274 na fronteira de eficiência e as IFES ineficientes para qual ela é referência.

Gráfico 5: IFES_274 e IFES para qual é referência



Fonte: Autoria própria

O Gráfico 5 demonstra a IFES_274, na cor verde, como referência na fronteira de eficiência e abaixo da fronteira estão as IFES consideradas ineficientes, representadas na cor vermelha, que podem utilizar a IFES_274 para realização de *benchmarking*.

O Quadro 18, a seguir, demonstra a relação das 33 IFES que foram consideradas ineficientes, ou seja, não atingiram a fronteira da eficiência, pois tiveram a eficiência menor que 100%, com suas respectivas DMU's que podem ser utilizadas como referências para a realização da prática de *benchmarking*.

Quadro 18: IFES ineficientes e seus pares de excelência

DMU	Eficiência	Unidades de Referência	Total
IFES_285	68,82%	IFES_104, IFES_107, IFES_274, IFES_306, IFES_309, IFES_370	6
IFES_286	69,17%	IFES_099, IFES_104, IFES_260, IFES_274, IFES_276, IFES_291, IFES_306, IFES_309, IFES_332	9
IFES_314	75,86%	IFES_099, IFES_265, IFES_283, IFES_297, IFES_320, IFES_328, IFES_370	7
IFES_262	77,01%	IFES_274, IFES_287, IFES_370	3
IFES_115	80,00%	IFES_107, IFES_110, IFES_291	3
IFES_102	80,58%	IFES_104, IFES_260, IFES_274, IFES_276, IFES_291, IFES_297, IFES_313, IFES_320, IFES_351, IFES_370	10
IFES_275	81,12%	IFES_108, IFES_110, IFES_260, IFES_265, IFES_266, IFES_274, IFES_279, IFES_290, IFES_309, IFES_320	10
IFES_348	82,39%	IFES_110, IFES_274, IFES_276, IFES_297, IFES_306, IFES_309, IFES_328, IFES_370	8
IFES_322	84,04%	IFES_269, IFES_306, IFES_309, IFES_320, IFES_370	5
IFES_272	86,69%	IFES_110, IFES_260, IFES_263, IFES_266, IFES_283	5
IFES_317	86,98%	IFES_080, IFES_099, IFES_108, IFES_265, IFES_268, IFES_274, IFES_280, IFES_283, IFES_309	9
IFES_302	87,99%	IFES_269, IFES_274, IFES_283, IFES_288, IFES_312, IFES_313, IFES_320	7
IFES_114	88,63%	IFES_002, IFES_108, IFES_110, IFES_258, IFES_265, IFES_276, IFES_279, IFES_306, IFES_370	9
IFES_278	89,59%	IFES_099, IFES_263, IFES_274, IFES_283, IFES_291, IFES_320	6
IFES_267	90,26%	IFES_104, IFES_110, IFES_260, IFES_266, IFES_268, IFES_274, IFES_283, IFES_290, IFES_291, IFES_320	10
IFES_310	91,02%	IFES_100, IFES_260, IFES_266, IFES_268, IFES_274, IFES_276, IFES_306, IFES_309, IFES_329, IFES_332, IFES_333	11
IFES_305	91,16%	IFES_103, IFES_104, IFES_107, IFES_283, IFES_306, IFES_313, IFES_324, IFES_328	8
IFES_281	91,20%	IFES_110, IFES_274, IFES_276, IFES_297, IFES_306, IFES_309, IFES_328, IFES_370	8
IFES_303	92,06%	IFES_108, IFES_110, IFES_268, IFES_269, IFES_276, IFES_283, IFES_300, IFES_309, IFES_320	9
IFES_301	92,63%	IFES_080, IFES_104, IFES_107, IFES_266, IFES_269, IFES_276, IFES_279, IFES_291, IFES_328	9
IFES_106	92,84%	IFES_110, IFES_265, IFES_270, IFES_274, IFES_276, IFES_306, IFES_329, IFES_332, IFES_333	9
IFES_264	92,99%	IFES_080, IFES_108, IFES_116, IFES_265, IFES_274, IFES_276, IFES_283, IFES_320	8
IFES_323	93,40%	IFES_103, IFES_104, IFES_111, IFES_265, IFES_270, IFES_274, IFES_276, IFES_306, IFES_320, IFES_328	10
IFES_330	93,95%	IFES_108, IFES_265, IFES_270, IFES_274, IFES_276, IFES_297, IFES_298, IFES_320, IFES_370	9
IFES_113	94,49%	IFES_099, IFES_260, IFES_274, IFES_276, IFES_279, IFES_282, IFES_291, IFES_309	8
IFES_289	94,53%	IFES_099, IFES_104, IFES_107, IFES_260, IFES_263, IFES_268, IFES_309, IFES_320	8
IFES_101	96,14%	IFES_080, IFES_266, IFES_268, IFES_274, IFES_276, IFES_291, IFES_306, IFES_312, IFES_320, IFES_332	10
IFES_299	99,42%	IFES_104, IFES_116, IFES_258, IFES_263, IFES_266, IFES_268, IFES_269, IFES_283, IFES_291, IFES_320	10
IFES_261	99,99%	IFES_329	1
IFES_307	99,99%	IFES_283, IFES_320	2
IFES_325	99,99%	IFES_110, IFES_276, IFES_306, IFES_320	4
IFES_347	99,99%	IFES_108, IFES_288	2
IFES_372	99,99%	IFES_370	1

Fonte: Autoria própria, com base dos dados obtidos do *Software Frontier Analyst*

O destaque para o Quadro 18 é a IFES_310, pois possui 11 unidades para proceder com *benchmarking*. São elas: IFES_100, IFES_260, IFES_266, IFES_268, IFES_274, IFES_276, IFES_306, IFES_309, IFES_329, IFES_332 e IFES_333.

Através da identificação das unidades de referência para as DMU's consideradas ineficientes, foi realizada uma análise das potenciais melhorias para que as IFES ineficientes se tornem eficientes, demonstrada na subseção seguinte.

6.2.3 Projeção de Metas para as DMU's ineficientes

A análise dos fatores de *input* e *output* através do método DEA possibilita a avaliação do excesso e escassez dos fatores, permitindo uma interpretação importante no processo de tomada de decisão, pois após o processamento das informações que gera a eficiência relativa, deve ser considerada a investigação das circunstâncias da ineficiência para que as unidades ineficientes possam direcionar esforços com o objetivo de alcançar a eficiência.

O método DEA fornece as informações referente a todos os fatores analisados e define o percentual de cada fator a ser ajustado com base na análise realizada. A seguir, o Quadro 19 apresenta um resumo dos fatores de *inputs* das IFES consideradas ineficientes passíveis de serem reduzidos, pois apresentaram folga no cálculo realizado.

Quadro 19: IFES Ineficientes: Fatores de *input* em excesso

(Continua)

IFES	Eficiência Relativa	Excesso						
		(i)sist.gov	(i)gest.por	(i)info.sta	(i)rete.pess	(i)aval.per	(i)plan.vir	(i)dese.Srv
IFES_285	68,82%	-10,31%	0,00%	-4,88%	0,00%	0,00%	-15,63%	0,00%
IFES_286	69,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-4,12%	0,00%	0,00%
IFES_314	75,86%	0,00%	-8,33%	-6,82%	0,00%	0,00%	-18,64%	0,00%
IFES_262	77,01%	0,00%	-30,60%	0,00%	-13,81%	-7,46%	-17,61%	0,00%
IFES_115	80,00%	-5,00%	-12,50%	-30,00%	-25,00%	-12,50%	0,00%	0,00%
IFES_102	80,58%	-1,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_275	81,12%	0,00%	-21,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_348	82,39%	-25,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-20,09%	0,00%
IFES_322	84,04%	-28,16%	-19,41%	0,00%	-25,95%	0,00%	-18,57%	0,00%
IFES_272	86,69%	-5,83%	-13,78%	0,00%	0,00%	-27,40%	0,00%	0,00%
IFES_317	86,98%	0,00%	-21,43%	0,00%	-21,65%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_302	87,99%	-18,84%	-3,97%	0,00%	-30,14%	0,00%	-27,51%	0,00%
IFES_114	88,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-5,53%	-4,63%	0,00%
IFES_278	89,59%	-38,72%	-9,48%	-7,58%	0,00%	-27,64%	0,00%	0,00%
IFES_267	90,26%	-15,29%	0,00%	0,00%	0,00%	-27,03%	0,00%	0,00%
IFES_310	91,02%	-33,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-3,10%	0,00%	0,00%
IFES_305	91,16%	0,00%	-17,56%	-18,06%	-35,39%	0,00%	0,00%	-9,79%
IFES_281	91,20%	-18,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-49,19%	0,00%
IFES_303	92,06%	-14,65%	-1,72%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_301	92,63%	0,00%	0,00%	-1,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_106	92,84%	-17,01%	0,00%	-2,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_264	92,99%	0,00%	-2,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_323	93,40%	0,00%	0,00%	0,00%	-19,23%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_330	93,95%	0,00%	0,00%	-0,45%	0,00%	0,00%	-12,77%	0,00%
IFES_113	94,49%	-20,09%	0,00%	-22,09%	0,00%	0,00%	-27,10%	0,00%
IFES_289	94,53%	-22,22%	-12,68%	-27,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Quadro 19: IFES Ineficientes: Fatores de *input* em excesso

(Continuação)

IFES	Eficiência Relativa	Excesso						
		(i)sist.gov	(i)gest.por	(i)info.sta	(i)rete.pess	(i)aval.per	(i)plan.vir	(i)dese.Srv
IFES_101	● 96,14%	0,00%	0,00%	0,00%	-15,30%	-21,18%	0,00%	0,00%
IFES_299	● 99,42%	0,00%	-4,78%	0,00%	0,00%	-18,41%	0,00%	0,00%
IFES_325	● 99,99%	-10,00%	0,00%	0,00%	-35,00%	0,00%	-16,00%	0,00%
IFES_307	● 99,99%	0,00%	0,00%	0,00%	-50,00%	-16,67%	-20,00%	0,00%
IFES_347	● 99,99%	-33,33%	-25,00%	-50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IFES_372	● 99,99%	0,00%	0,00%	0,00%	-33,33%	0,00%	-50,00%	0,00%
IFES_261	● 99,99%	0,00%	-33,33%	0,00%	-33,33%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Autoria própria, com base dos dados obtidos do *Software Frontier Analyst*

O Quadro 19 demonstra que para os fatores que atingiram a meta, consta o percentual 0%, ou seja, não necessita de ajustes, pois não apresentaram folga. Enquanto para os fatores com valores percentuais negativos, os mesmo devem ser aprimorados para alcançar a fronteira da eficiência, para isso o método DEA sugere a redução do fator no percentual determinado, pois pelo cálculo realizado através do modelo DEA utilizado, apresentou folga.

Adiante, após a análise dos fatores de *output*, consta a interpretação dos dados em excesso da IFES_285, que foi considerada pelo modelo DEA como a IFES mais ineficiente.

A seguir, o Quadro 20 apresenta um resumo dos fatores de *outputs* das IFES consideradas ineficientes que devem ser aprimorados.

Quadro 20: IFES Ineficientes: Fatores de *output* em escassez

(continua)

IFES	Eficiência Relativa	Escassez							
		(o)aval.des	(o)tran.srv	(o)oper.srv	(o)acor.srv	(o)cont.ace	(o)gest.ati	(o)gest.prj	(o)cont.tic
IFES_285	● 68,82%	76,95	75,00	45,31	61,72	49,48	45,31	96,48	45,31
IFES_286	● 69,17%	117,73	44,58	54,39	44,58	66,67	44,58	44,58	95,61
IFES_314	● 75,86%	31,82	65,91	86,36	31,82	46,59	60,23	31,82	31,82
IFES_262	● 77,01%	72,39	38,81	61,19	29,85	50,00	61,19	38,81	29,85
IFES_115	● 80,00%	25,00	25,00	75,00	25,00	41,67	58,33	25,00	25,00
IFES_102	● 80,58%	24,10	42,79	39,16	24,10	24,10	146,35	24,10	24,10
IFES_275	● 81,12%	23,28	23,28	49,49	23,28	23,28	30,32	40,26	23,28
IFES_348	● 82,39%	24,79	21,37	25,64	21,37	28,21	41,88	21,37	21,37
IFES_322	● 84,04%	18,99	18,99	18,99	24,05	44,94	44,30	26,58	18,99
IFES_272	● 86,69%	15,35	29,40	18,70	26,77	25,46	29,40	15,35	28,54
IFES_317	● 86,98%	54,55	14,97	40,83	14,97	14,97	28,87	14,97	14,97
IFES_302	● 87,99%	13,65	45,16	22,91	13,65	13,65	13,65	42,94	13,65
IFES_114	● 88,63%	12,83	12,83	12,83	12,83	27,14	48,75	29,39	12,83
IFES_278	● 89,59%	132,87	29,94	11,61	11,61	17,02	11,61	31,02	11,61
IFES_267	● 90,26%	10,80	33,97	10,80	10,80	10,80	60,14	10,80	10,80

Quadro 20: IFES Ineficientes: Fatores de output em escassez

(continuação)

IFES	Eficiência Relativa	Escassez							
		(o)aval.des	(o)tran.srv	(o)oper.srv	(o)acor.srv	(o)cont.ace	(o)gest.ati	(o)gest.prj	(o)cont.tic
IFES_310	91,02%	9,87	9,87	9,87	9,87	9,87	9,87	9,87	58,41
IFES_305	91,16%	9,70	20,73	22,34	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
IFES_281	91,20%	11,20	9,65	11,58	9,65	12,74	18,92	9,65	9,65
IFES_303	92,06%	8,62	8,62	8,62	8,62	42,56	19,83	25,12	8,62
IFES_301	92,63%	7,96	7,96	25,19	40,25	7,96	7,96	89,93	8,54
IFES_106	92,84%	7,71	7,71	10,27	7,71	39,10	7,71	7,71	13,74
IFES_264	92,99%	19,73	7,54	20,18	7,54	7,54	14,86	52,99	23,50
IFES_323	93,40%	20,64	7,07	9,95	7,07	7,07	7,07	7,07	21,77
IFES_330	93,95%	15,27	6,44	19,76	6,44	6,44	12,13	6,44	6,44
IFES_113	94,49%	5,84	5,84	13,18	5,84	5,84	31,04	5,84	26,20
IFES_289	94,53%	5,79	16,10	5,79	5,79	44,23	8,64	5,79	5,79
IFES_101	96,14%	4,02	4,02	111,46	4,02	4,02	4,02	4,02	17,60
IFES_299	99,42%	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	12,95	44,51	0,58
IFES_325	99,99%	260,00	6,67	40,00	0,00	80,00	100,00	80,00	0,00
IFES_307	99,99%	33,33	50,00	125,00	0,00	16,67	16,67	100,00	0,00
IFES_347	99,99%	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67
IFES_372	99,99%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IFES_261	99,99%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00

Fonte: Autoria própria, com base dos dados obtidos do *Software Frontier Analyst*

O Quadro 20 apresenta o percentual que as IFES ineficientes deveriam incrementar em cada fator de *output*, ou seja, os resultados a serem potencializados para melhorar a eficiência relativa, pois os valores atingidos pelo cálculo do modelo DEA aplicado, ficou aquém do considerado para que a IFES se torne eficiente.

As informações individuais para cada DMU analisada, permitem uma interpretação mais detalhada da análise da eficiência (ou ineficiência) conforme informações contidas nos quadros 19 e 20. Portanto, a seguir é demonstrada a análise da DMU que apresentou a menor eficiência: IFES_285.

A Tabela 03 apresenta os potenciais fatores de *input* e *output* que a IFES_285 pode aperfeiçoar para atingir a fronteira de eficiência, conforme o cálculo do método DEA utilizado, com base na média calculada de todas as DMU's consideradas eficientes.

Tabela 3: Potenciais fatores da IFES_285

(continua)

Input / output	Valor Atual	Valor Desejado	Potencial Melhoria
(i)sist.gov - Sistema de governança de TI	5	4,48	-10,31%
(i)gest.por - Gestão do portfólio de projetos e serviços de TI	4	4	0,00%
(i)info.sta - Informação aos <i>stakeholders</i> sobre o resultado da gestão e uso da TI	4	3,8	-4,88%
(i)rete.pess - Desenvolvimento de Competências e retenção de Pessoal	4	4	0,00%
(i)aval.per - Avaliação Periódica de Governança e Gestão de TI	3	3	0,00%

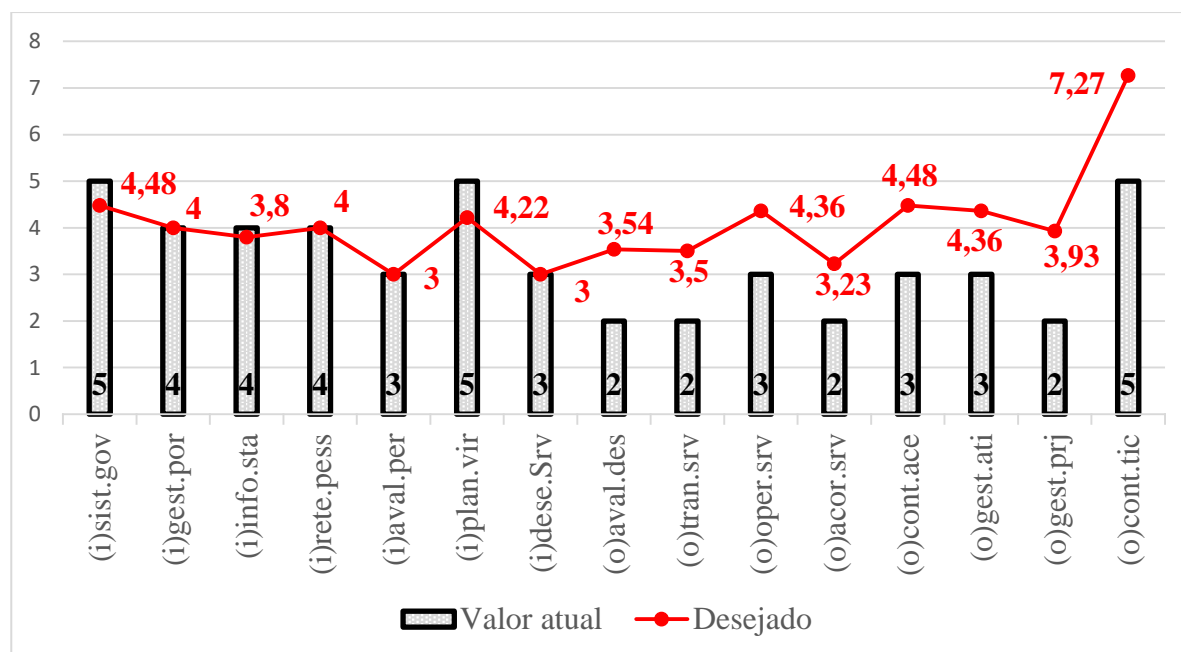
Tabela 3: Potenciais fatores da IFES_285

Input / output	Valor Atual	Valor Desejado	Potencial Melhoria
(i)plan.vir - Plano de TI Vigente	5	4,22	-15,63%
(i)dese.Srv - Desenho do Serviço / Gerenciamento do Catálogo de Serviço	3	3	0,00%
(o)aval.des - Avaliação do Desempenho do pessoal da TI	2	3,54	76,95%
(o)tran.srv - Transição do Serviço / Gerenciamento de mudança	2	3,5	75,00%
(o)oper.srv - Operação do Serviço / Gerenciamento de incidentes	3	4,36	45,31%
(o)acor.srv - Acordo de Nível de Serviço	2	3,23	61,72%
(o)cont.ace - Controle de acesso a Informação	3	4,48	49,48%
(o)gest.ati - Gestão de Ativos	3	4,36	45,31%
(o)gest.prj - Gestão de Projetos	2	3,93	96,48%
(o)cont.tic - Contratação de TI	5	7,27	45,31%

Fonte: Autoria própria, com base dos dados obtidos do *Software Frontier Analyst*

Para uma melhor descrição dos dados contidos na Tabela 3 o Gráfico 6, a seguir, foi elaborado para representar as informações contidas na tabela.

Gráfico 6: Potenciais melhorias da IFES_285



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 6 demonstra os valores atuais, em colunas, da IFES_285 e os pontos na cor vermelha representa os valores que a unidade deveria estar para alcançar a fronteira da eficiência, conforme o cálculo realizado pelo modelo DEA aplicado.

Portanto, observa-se que entre os fatores de *input*, o fator (i)sist.gov deveria ser reduzido para 4,48, pois atualmente tem o valor 5, o que representa uma redução de 10,31%;

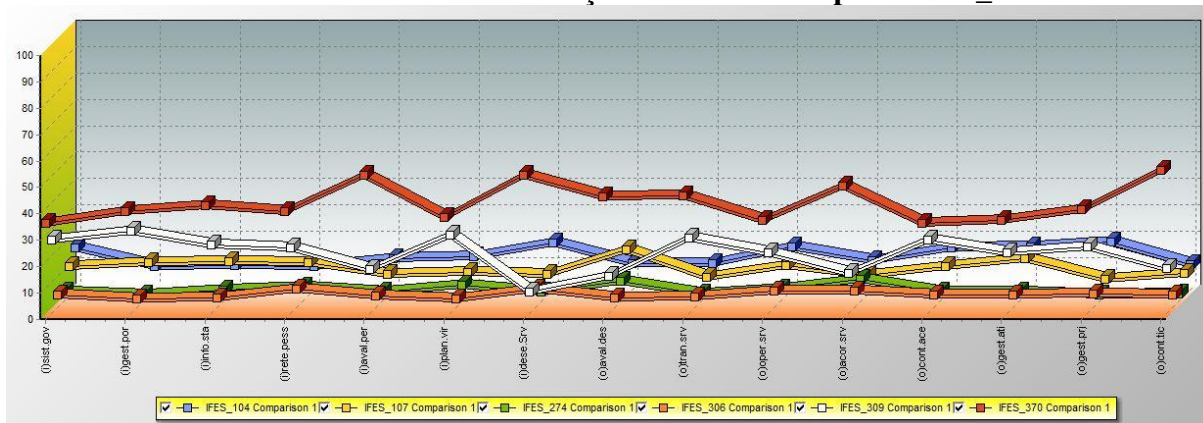
o fator (i)info.sta seria reduzido para 3,8 do valor atual de 4, uma redução de 4,88%; e o fator (i)plan.vir deveria reduzir para 4,22, pois o valor atual é 5, ou seja, uma redução de 15,63%. Para os *inputs* cuja projeção é igual ao valor atual não há necessidade de intervenção.

Entre os fatores de *output* constata-se que todos os valores necessitam de ajustes, porém devendo ser aumentados. O fator (o)aval.des deveria ter o valor de 3,54 ao invés de 2, o que representa um aumento de 76,95%; o fator (o)tran.srv deveria ser aumentado em 75% de 2 para 3,5; para o fator (o)oper.srv o aumento seria de 45,31% para alcançar 4,36; o (o)acor.srv deveria ser 3,23 um incremento de 61,72% no valor atual; O fator (o)cont.ace deve acrescentar 49,48% ao seu valor atual para alcançar 4,48; o fator (o)gest.ati deve se incrementado de 3 para 4,36 o que representa um aumento de 45,31%; o fator (o)gest.prj tem a maior projeção a ser feita, pois deveria conter 3,93 ao invés de 2, um acréscimo de 96,48%; e o fator (o)cont.tic deve aumentar de 5 para 7,27, ou seja, um incremento de 45,31%.

Além da projeção calculada individualmente com os potenciais fatores a serem melhorados, o método DEA fornece a opção para que uma DMU ineficiente possa utilizar uma unidade de referência para efetuar o *bechmarking*, permitindo a análise dos fatores de *input* e/ou *output* que geraram excesso ou foram escassos, desta maneira é possível avaliar os motivos que causaram a ineficiência e ter a direção dos fatores a serem ajustados para alcançar a linha de fronteira, ou seja, a máxima eficiência.

Conforme apresentado no Quadro 18 a IFES_285 possui 6 (seis) unidades de excelência que podem ser utilizadas para o *bechmarking*. A seguir, o Gráfico 7 apresenta as DMU's eficientes (IFES_104, IFES_107, IFES_274, IFES_306, IFES_309, IFES_370) em conjunto com a variação dos fatores de *input* e *outputs* que cada unidade de referência pode prover à IFES_285 considerada ineficiente.

Gráfico 7: Painel de contribuições de referência para IFES_285



Fonte: Extraído do *Software Frontier Analyst*

O Gráfico 7 demonstra o painel contribuições de referência com as medidas que cada DMU teve na determinação da classificação da eficiência atribuída a unidade em análise (IFES_285). A contribuição de cada unidade eficiência em relação aos fatores de *input* ou *output* é exibida em percentual no eixo vertical. Outra utilidade do gráfico é auxiliar na escolha de uma unidade de referência para realização do *bechmarking*, selecionando uma DMU com grande influência.

Identificado as DMU's de referência e conhecendo os fatores de *input* e *output* que podem ser aperfeiçoados é possível fazer uma comparação direta entre a unidade ineficiente com uma DMU de referência, considerada eficiente. Portanto, a Tabela 4, a seguir, apresenta os valores com as respostas concedidas pela IFES_285 e a IFES_309.

Tabela 4: Valores das respostas concedidas a IFES_285 e a IFES_309

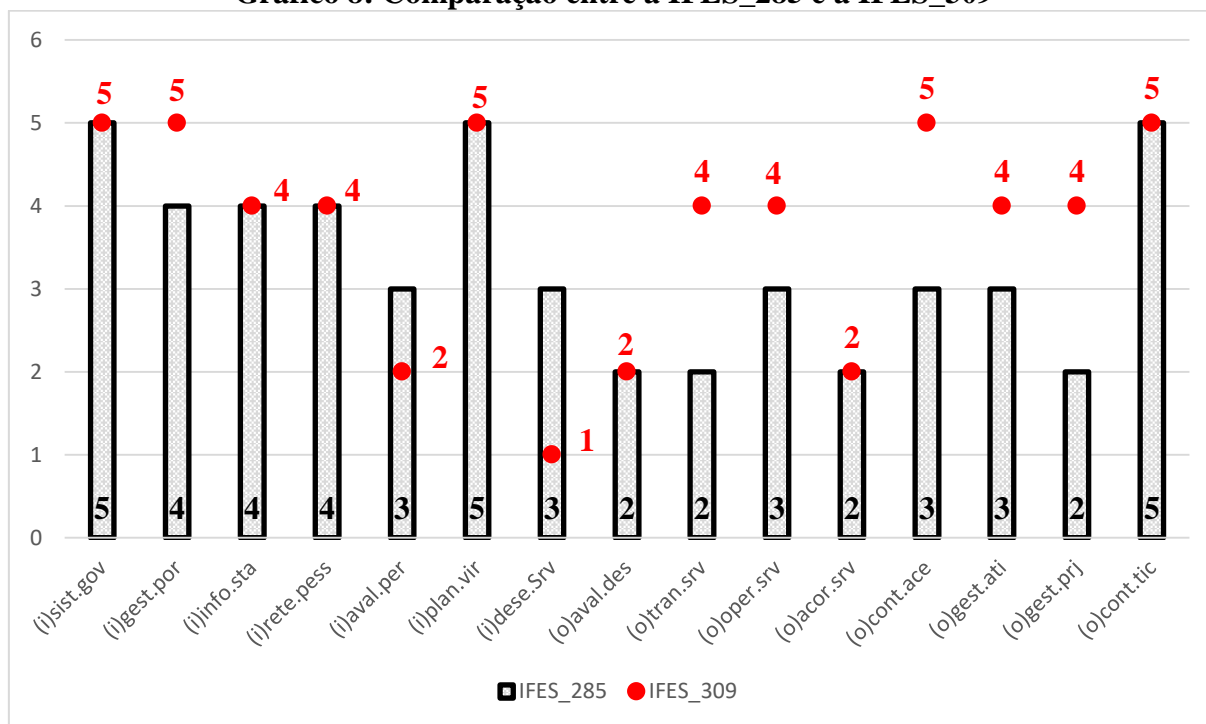
Fator	IFES_285	IFES_309	Potencial melhoria
(i)sist.gov - Sistema de governança de TI	5	5	0,00%
(i)gest.por - Gestão do portfólio de projetos e serviços de TI	4	5	25,00%
(i)info.sta - Informação aos <i>stakeholders</i> sobre o resultado da gestão e uso da TI	4	4	0,00%
(i)rete.pess - Desenvolvimento de Competências e retenção de Pessoal	4	4	0,00%
(i)aval.per - Avaliação Periódica de Governança e Gestão de TI	3	2	-33,33%
(i)plan.vir - Plano de TI Vigente	5	5	0,00%
(i)dese.srv - Desenho do Serviço / Gerenciamento do Catálogo de Serviço	3	1	-66,67%
(o)aval.des - Avaliação do Desempenho do pessoal da TI	2	2	0,00%
(o)tran.srv - Transição do Serviço / Gerenciamento de mudança	2	4	100,00%
(o)oper.srv - Operação do Serviço / Gerenciamento de incidentes	3	4	33,33%
(o)acor.srv - Acordo de Nível de Serviço	2	2	0,00%
(o)cont.ace - Controle de acesso a Informação	3	5	66,67%
(o)gest.ati - Gestão de Ativos	3	4	33,33%
(o)gest.prj - Gestão de Projetos	2	4	100,00%
(o)cont.tic - Contratação de TI	5	5	0,00%

Fonte: Autoria própria, com base nos dados do TCU¹²

A seguir, o Gráfico 8 apresenta, didaticamente, a comparação dos valores alcançados entre a IFES_285 e uma unidade par de excelência: IFES_309. Os valores dos fatores da IFES_285 são apresentados em colunas e a representação dos valores da IFES_309 com pontos em vermelho.

¹² Onde: (1) Não se aplica; (2) Não adota; (3) Iniciou plano para adotar; (4) Adota parcialmente; e (5) Adota integralmente.

Gráfico 8: Comparação entre a IFES_285 e a IFES_309



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 8 demonstra que para alcançar a fronteira de eficiência a IFES_285 deverá atingir os valores da DMU de excelência, a IFES_309. Os fatores com valores idênticos não necessitam ser aprimorados, contudo os fatores divergentes devem ser reduzidos ou aumentados.

Observa-se, portanto, que a IFES_285 deveria ajustar os seguintes fatores de *input* em relação da IFES_309: (i)gest.por deve ser aprimorado em 25% para atingir 5; (i)aval.per tem que ser reduzido em 33%; assim como (i)dese.srv que deve sofrer uma redução de 66%.

Entre os fatores de *output* que necessitam ser ajustados estão os fatores (o)tran.srv e (o)gest.prj que deveriam ter um acréscimo de 100%; (o)cont.ace teria que ter um acréscimo de 66%; (o)oper.srv e (o)gest.ati deveriam ser aumentados em 33%.

Ressalta-se que os ajustes sugeridos para os fatores de *inputs* e/ou *outputs* é uma recomendação proposta pelo método DEA utilizado, cabendo ao gestor, em conjunto com a equipe técnica, proceder com a análise para realizar as modificações sugeridas, pois deve ser considerado o impacto das alterações indicadas.

Ademais, apesar desta pesquisa apresenta exclusivamente a IFES_285 para análise dos potenciais fatores de melhoria e a demonstração de *benchmarking*, a análise pode ser realizada por qualquer outra IFES considerada ineficiente, bastando para isso utilizar das informações contidas nos quadros 19 e 20 para aperfeiçoar os fatores em escassez ou em

excesso, respectivamente. E quanto ao procedimento de *bechmarking*, deve-se utilizar as informações contidas no quadro 18.

Esta seção apresentou as IFES ineficientes na utilização da gestão da TI e as IFES eficientes que são referências para as não eficientes. E, portanto, através do cálculo realizado pelo método do DEA é possível proceder com o *bechmarking* e aperfeiçoar a eficiência relativa das IFES consideradas ineficientes.

7 CONCLUSÃO

Considerando que a Tecnologia da Informação (TI) auxilia nos objetivos estratégicos de uma instituição fornecendo apoio para que as demais áreas da organização exerçam e aperfeiçoem suas atividades é necessário realizar a gestão da TI. Portanto, este trabalho buscou analisar a eficiência relativa da gestão da TI das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) do Brasil, utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA). As 99 IFES participantes foram selecionadas através dos dados disponibilizados pelo Tribunal de Contas da União (TCU) referente ao Perfil de Governança de TI – Ciclo 2014.

Aplicou-se o modelo DEA-CCR, também denominado de CRS (*Constant Returns to Scale*), que considera as DMU's atuando com retorno constante de escala, utilizando 15 fatores, 7 de *inputs* e 8 de *outputs*. A escolha dos fatores foi realizada levando em consideração as informações disponíveis através dos itens do questionário que o TCU aplica, mediante fundamentação que teve como base os principais modelos de referência para gestão da TI, COBIT e ITIL.

Como fundamentação da pesquisa, alguns objetivos específicos tiveram que ser alcançados, inicialmente foi feita uma descrição dos principais *frameworks* utilizados na governança de TI para realizar a gestão de TI. Em seguida foi feito o levantamento de como acontece o planejamento da gestão da TI nas IFES e quais as metodologias utilizadas para prover a gestão da TI.

Com o alcance dos objetivos propostos, foi possível identificar e classificar o grau da eficiência relativa da gestão da TI nas IFES com o método DEA e identificar os fatores que interferem positivamente e negativamente na gestão de TI das IFES.

Através dos resultados alcançados no decurso da análise, foi possível concluir que o método DEA demonstrou consistência para identificar as unidades eficientes e, conseqüentemente, as ineficientes, pois apresentou efetividade ao relacionar as unidades pares com a análise coerente entre os fatores que foram definidos para calcular a eficiência relativa.

Os dados com as informações das IFES utilizados para definir a eficiência relativa foram submetidos aos softwares *Frontier Analyst* e *Dea Solver*, com o objetivo de legitimar o processamento dos dados. E ambos os softwares apresentaram os resultados equivalentes, com diferença percentual irrelevante, somente após a terceira casa decimal.

A análise descritiva dos dados coletados apresentou que 36,43% das IFES não adotam as práticas de gestão da TI e somente 12,26% exercem integralmente as práticas. Os fatores com maiores índices de adoção das práticas de gestão da TI foi o plano de TI vigente

(*input*) com 40,40% das IFES adotando integralmente e 27,27% parcialmente; e o fator contratação de TI (*output*) com 42,42% das IFES realizando integralmente e 17,17% parcialmente. Ressalta-se que, nestes casos, existem determinação obrigatória, para o fator plano de TI vigente consta o decreto nº 7.579, de 11 de outubro de 2011, que regulamenta o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) e estabelece o guia para elaboração do PDTI; enquanto que para o fator contratação de TI existe a lei 8.666, de 21 de junho de 1993, e a instrução normativa 04 (IN04), 04 de 12 de novembro de 2010¹³, que estabelecem normatização para contratação. Outro fato que ficou em destaque foi o fator gestão de projetos, pois nenhuma IFES realiza integralmente.

Mediante identificação das IFES com máxima eficiência relativa o método DEA-CCR, com orientação para *outputs*, demonstrou que 66 IFES foram consideradas eficientes, portando sendo referências em potencial para uso de *benchmark* para as demais 33 IFES consideradas ineficientes. Ressalta-se que das IFES consideradas eficientes 22 não são referências para nenhuma outra IFES.

Entre as IFES eficientes, a de maior destaque foi a IFES_274, pois 18 IFES ineficientes podem utilizá-la como referência para realização de *benchmarking*. Entre as IFES consideradas ineficientes, o destaque foi a IFES_310, pois pode utilizar 11 IFES como referência.

A fronteira de eficiência é composta pelas IFES que alcançaram 100% de eficiência, contudo o cálculo da média geral foi de 96,41%, enquanto a média das ineficientes foi de 87,31%, ou seja, uma diferença de 9,10%. Contudo, ressalta-se que o percentual das 6 (seis) IFES com menor eficiência relativa estão distantes da média das ineficientes e, conseqüentemente, da média geral, sendo elas: IFES_285 (68,82%), IFES_286 (69,17%), IFES_314 (75,86%), IFES_362 (77,01%), IFES_115 (80,00%) e IFES_102 (80,58%).

O método DEA realiza o cálculo dos principais fatores, seja de *input* ou *output*, que devem ser aprimorados para que uma DMU ineficiente atinja a fronteira da eficiência. Uma unidade ineficiente pode realizar a análise individual, pois o método apresenta o valor atual e o desejado para cada fator, sinalizando o percentual a ser melhorado.

Outra opção fornecida pelo método DEA é uma DMU ineficiente selecionar uma unidade eficiente, dentre as consideradas como parceiras de referência, e sinalizar os percentuais a serem atingidos para alcançar a fronteira de eficiência.

¹³ Atualizada pela IN04, de 11 de setembro de 2014.

No estudo realizado, foi feita a análise da IFES_285, pois teve o menor percentual de eficiência relativa (68,82%), descrevendo as ações a serem realizadas, tanto nos *inputs* e *outputs*, através das sugestões de melhoria para realizar com base em seus próprios dados e também mediante a comparação de uma IFES parceira de excelência. Este tipo de análise pode ser realizada por qualquer IFES considerada ineficiente, com base nas informações contidas no estudo.

Um grande aprendizado deste estudo é que o método DEA permite fazer a identificação de unidades pares e através disso, uma DMU ineficiente consiga identificar os fatores que devem ser aperfeiçoados para que ela se torne eficiente tendo em vista que outra unidade similar atuando nas mesmas condições, produz resultados superiores.

Apesar do método DEA calcular individualmente para cada DMU ineficiente o valor desejado que os fatores deveriam estar, destaca-se o processo de *benchmarking*, pois identifica uma unidade eficiente que servirá de referência para que uma DMU ineficiente possa fazer a comparação e proceder com a melhoria. Por exemplo, se uma unidade pretende adotar um determinado fator ou aperfeiçoa-lo, através do método DEA é possível constatar uma DMU de excelência e obter direção referente ao planejamento e aos procedimentos que foram adotados para implantação do fator em questão, ou seja, provendo o compartilhamento de informações, prática fundamental na gestão do conhecimento.

As análises deste estudo obtiveram os resultados esperados, pois o mesmo calculou a eficiência relativa da gestão de TI nas IFES fornecendo o ranking de eficiência; determinou as DMU's ineficientes e identificou os fatores responsáveis pelas possíveis causas; e estabeleceu a relação entre as unidades de referência e as ineficientes para realização do *benchmarking*.

Como sugestão de trabalhos futuros, aponta-se realizar análise entre os resultados obtidos neste estudo com o índice de governança (IgovTI) atribuído pelo TCU no levantamento do perfil de governança de TI, como também efetuar o cálculo da eficiência relativa através de algum modelo DEA que utilize fatores não controláveis.

REFERÊNCIAS

- ADACHI, Emília Sumie. **Governança de TI: Análise crítica das práticas existente em uma empresa estatal do setor de TI**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- AFONSO, A. A eficiência do Estado. In: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Boletim de desenvolvimento fiscal**. 2006. p. 8-19.
- ALVARES, Elismar; GIACOMETTI, Celso; GUSSO, Eduardo; Et al. **Governança Corporativa: Um modelo brasileiro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- ANSOFF, H. Igor. **Administração Estratégica**. 1 ed., 3ª tiragem. São Paulo: Editora Atlas, 1990
- ARAUJO, Beatriz Duarte Lima de. **Gestão do conhecimento no planejamento de contratações de soluções de TI em instituições federais de ensino superior do Brasil: um diagnóstico usando análise envoltória de dados**. Fortaleza: UFC, 2016. Dissertação, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior. Universidade Federal do Ceará, 2016.
- ASSIS, Célia Barbosa. **Governança e Gestão da Tecnologia da Informação: diferenças na aplicação em empresas brasileiras**. 2011. 210 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- BARRETT, Pat. **Corporate Governance – More than Good Management**. In: CPA South Australia Annual. Australian National Audit Office, 2001.
- BABBIE, Earl. **Método de Pesquisa de Survey**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- BENEDICTO, Samuel Carvalho de et al. **Governança Corporativa: Uma análise da aplicabilidade dos seus Conceitos na Administração Pública**. Organizações Rurais & Agroindustriais. Lavras, 15, n. 2, 2013. p.286-300.
- BENEDICTO, Samuel Carvalho De; RODRIGUES, Ângelo Constâncio; ABBUD, Emerson Luiz. **Governança Corporativa: Uma Análise da Aplicabilidade no setor Público**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Enegep, 28, 2008. p. 1-17.
- BRITO, Walfrido; MAGALHÃES, Ivan Luizio. **Gerenciamento de Serviços de TI na prática: Uma abordagem com base na ITIL**. São Paulo: Novatec, 2007.
- BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. ABNT NBR ISO/IEC 38500:2009 – **Governança corporativa de tecnologia da informação**.
- _____. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. ABNT NBR ISO/IEC 20000-2:2013 - Tecnologia da informação - **Gerenciamento de serviços Parte 2: Guia de aplicação do sistema de gestão de serviços**.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. ABNT NBR ISO/IEC 27002:2013 - Tecnologia da informação - **Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Código de prática para controles de segurança da informação.**

_____. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. Disponível em: <<https://goo.gl/QC78B7>>. Acesso em 22 jun 2017.

_____. Tribunal de Contas da União. **Referencial básico de Governança aplicável a órgãos e entidades da Administração Pública.** Versão 2 - Brasília: TCU, 2014, 80 p. Disponível em: <<https://goo.gl/w9zeSg>>. Acesso em: 20 jan. 2017

_____. Tribunal de Contas da União. **Fiscalização de tecnologia da informação.** Disponível em: <<https://goo.gl/e6YP18>>. Acesso em: 19 nov. 2017

_____. Tribunal de Contas da União. **Questionário de Governança de TI 2014.** Disponível em: <<https://goo.gl/XHi846>>. Acesso em: 19 set. 2017

_____. Tribunal de Contas da União. **Dados coletados no levantamento realizado em 2014.** Disponível em: <<https://goo.gl/yAJxS7>>. Acesso em: 19 set. 2017

BIANCHI, Márcia et al. **Governança corporativa e performance organizacional: descrição de estudos sobre o tema.** Enfoque: Reflexão Contábil, [s.l.], v. 28, n. 2, p.59-73, 26 mar. 2010. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <<https://goo.gl/NAtbVc>>. Acesso em: 30 jan. 2017

BISCO, Emerson. **Como calcular o EVA e o MVA.** Disponível em: <<https://goo.gl/X03WB0>> Acesso em: 01 fev. 2017.

BORGES, L. F. X.; SERRÃO, C. F. B. **Aspectos de governança corporativa moderna no Brasil.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 12, n. 24, p. 111-148, dez. 2005.

BOAR, Bernard H.. **The Art of Strategic Planning for Information Technology.** 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2001. 343 p.

Bowlin, W.F. **Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA).** Journal of Cost Analysis 7, 3-27, 1998.

BRYNJOLFSSON, Erik. **The productivity Paradox of Information Technology.** Communications of the ACM, v.36, nº 12, p. 67-77, Dez. 1993.

_____, Erik; HITT, Lorin M.. **Beyond the Productivity Paradox: Computers are the Catalyst for Bigger Changes.** Communications of the ACM: Ago. 1998.

BROOKSHEAR, J. Glenn. **Ciência da Computação: Uma Visão Abrangente,** 11th Edition. Bookman, 2013.

CABINET OFFICE. **ITIL® – Service Strategy – 2011 edition.** The Stationery Office (2011a).

- _____. **ITIL® – Service Design** – 2011 edition. The Stationery Office (2011b).
- _____. **ITIL® – Service Transition** – 2011 edition. The Stationery Office (2011c).
- _____. **ITIL® – Service Operation** – 2011 edition. The Stationery Office (2011d).
- _____. **ITIL® – Continual Service Improvement** – 2011 edition. The Stationery Office (2011e).

CASADO, Frank Leonardo. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS: CONCEITOS, METODOLOGIA E ESTUDO DA ARTE NA EDUCAÇÃO SUPERIOR. Revista Sociais e Humanas, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 59-71, dez. 2009. ISSN 2317-1758. Disponível em: <<https://goo.gl/knm9BW>>. Acesso em: 05 maio 2017.

CAVALCANTE, Sueli Maria de Araújo. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC): utilização de indicadores de desempenho como elemento estratégico da gestão**. Fortaleza: UFC, 2011. Dissertação, Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira.UFC, 2011.

CASTRO, C.E.T. **Avaliação da eficiência gerencial e empresas de águas e esgotos brasileiras por meio da envoltória de dados (DEA)**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2003. Dissertação, Depto. de Eng. Industrial. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003.

CELTA, Informática. **Governança de Tecnologia da Informação**. Disponível em: <<https://goo.gl/jYzLaH>>. Acesso em: 03 fev. 2016.

CESTARI FILHO, Felício. **Gerenciamento de serviços de TI**. Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2012.

_____. **ITIL V3 Fundamentos**. Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2012.

CHIARI, RENÊ. **O que é o ITIL**. Disponível em: < <https://goo.gl/xL0n25> >. Acesso em 01 out. 2016.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Recomendações da CVM sobre Governança Corporativa**. Rio de Janeiro, 2002, 11p. Disponível em: <<https://goo.gl/5orniC>>. Acesso em 26 jan. 2017.

Congress 2001 – “Riding the Next Wave”, Adelaide, Australian National Audit Office.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

DIAS, Lindolpho de Carvalho. Prefácio. In: OLIVEIRA, Fatima Bayma de (org). **Tecnologia da Informação e da comunicação: A busca de uma visão ampla e estruturada**. São Paulo: Pearson Prentice Hall: Fundação Getúlio Vargas, 2007.

DUENHAS, R.A; DANTAS, D; FRANÇA, M.T.A. **Eficiência das universidades públicas brasileiras no provimento de educação e atividades de extensão: uma abordagem empírica usando análise envoltória de dados e índice de Malmquist**. In: VI Encontro de Economia Catarinense. 2012. Joinville – SC

EXAME. São Paulo: Editora Abril, ano 40, n. 2, fev. 2006.

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. **Administração de Serviços: Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação**. 4 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.

FALLER, Bruno Cesar. **Motivação no Serviço Público**: um estudo de caso da Secretaria de Administração da Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Dissertação, Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

FARRELL, M.J. **The Measurement of Productive Efficiency**. Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, part 3, p. 253-281, 1957.

FERNANDES, Aguinaldo Aragon; ABREU, Vladimir Ferraz de. **Implantando a Governança de TI: da Estratégia à Gestão de Processos e Serviços**. 4 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

FOINA, Paulo Rogério. **Tecnologia da Informação: Planejamento e Gestão**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GASETA, Edson R. **Fundamentos da Governança de TI**. Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2012.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS (Org.). Porto Alegre: UFRS, 2009. 120 p. Disponível em: <<https://goo.gl/PFrPsQ>>. Acesso em: 23 set. 2017.

GIACOMELLO, Cintia Paese; DE OLIVEIRA, Ronald Lopes. **Análise Envoltória de Dados (DEA): uma proposta para avaliação de desempenho de unidades acadêmicas de uma universidade**. Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL, Florianópolis, p. 130-151, maio 2014. ISSN 1983-4535. Disponível em: <<https://goo.gl/om2IF0>>. Acesso em: 01 maio 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2014v7n2p130>

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLANY, B.; ROLL, Y. **An Application Procedure For Dea**. Omega Int Journal Of Management Science, V. 17, N. 3, P. 237-250, 1989.

GOLEMAN, Daniel et al. **Tecnologia e Gestão da Informação: Biblioteca de Gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. Tradução de Roberto Miranda Rocha Socorro

HENDERSON, J.C. & VENKATRAMAN, N. **Strategic Alignment: Leveraging Information Technology For Transforming Organizations**. IBM Systems Journal. v.32, n.1, p.472-484, 1993.

IBGC. **Governança Corporativa**. Disponível em: <<https://goo.gl/Tx8cWN>>. Acesso em: 09 jan. 2017.

ISAACSON, Walter. **Steve Jobs**. London: Little Brown, 2011.

ISACA (Org.). **Cobit 5: Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI da Organização**. Rolling Meadows: Isaca, 2012. 98 p.

_____. **COBIT Documents**. Disponível em: <<https://goo.gl/7jdc6>>. Acesso: 05 mar. 2017

ITGI. **Board briefing on IT governance**. 2. ed. Rolling Meadows: It Governance Institute, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/1OAQDk>>. Acesso em 24 jan. 2017.

_____. **Optimising value creation from IT investments**. Rolling Meadows, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/iQ1nhR>>. Acesso em 30 jan. 2017

ITIL V3: **Guia de melhores práticas em gerenciamento e serviços de TI**. Disponível em: <<https://goo.gl/Q0dXUg>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

KASSAI, Silvia. **Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. 350p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

KLEINA, Nilton. **Investidores pedem a saída**. Disponível em: <<https://goo.gl/vaWY7Z>>. Acesso em 08 fev. 2017.

KRÜGER, Ísis Mota. GOMES, Luciane da Silva. **Governança Corporativa: Estratégia de Valor Empresarial**. Disponível em: <<https://goo.gl/CY56Bd>>. Acesso em 26 jan. 2017.

LAURINDO, Fernando José Barbin. **Tecnologia da Informação: Planejamento e gestão de estratégias**. São Paulo: Atlas 2008.

LEE, J.; LEE, C. **A Study of the Causal Relationship between IT Governance Inhibitors and Its Success in Korea Enterprises**. In: Hawaii International Conference on System Sciences, 41th, 2008, Hawaii. Proceedings. IEEE.Computer Society Digital Library.

LIMA, Romeu Eugênio De; ARAÚJO, Marcelo Bicalho Viturino De; AMARAL, Hudson Fernandes. **Identidade, valores e governança das cooperativas: Conflitos de Agência: Um estudo comparativo dos aspectos inerentes a Empresas Tradicionais e Cooperas**. In: Encontro de Pesquisadores Latino-Americanos de Cooperativismo, 5., 2008, Ribeirão Preto. Estudo. Ribeirão Preto: São Paulo, 2008. p. 1 - 13. Disponível em: <<https://goo.gl/wSVJaQ>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. **Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Ambiente do Apoio à Decisão**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2000.

MARCHAND, D. **Reaping the business value of IT**. *Business & Economic Review*, July-September 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed., São Paulo: Atlas S.A, 2003.

MARIANO, Enzo. **Conceitos Básicos de Análise de Eficiência produtiva**. XVII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP). 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/6TKyYe>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

MARIANO, E. B.; ALMEIDA, R. M.; REBELATTO, D. A. N. **Peculiaridades da Análise por Envoltória de dados**. Anais do XII Simpep, Bauru, 2006a.

_____. **Princípios básicos para uma proposta de ensino sobre análise envoltória de dados**. In: COBENGE, 34., Anais... Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006b.

MELLO, J. C. C. B. S. de; MEZA, L. A.; Gomes, E. G.; Neto, L. B. **Curso de Análise Envoltória De Dados**. XXXVII Simpósio Brasileiro De Pesquisa Operacional. Gramado, 2005.

MEZA, L. A. **Data envelopment analysis na determinação da eficiência dos programas de pós-graduação da COPPE/UFRJ**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

FALLER, Bruno Cesar. **Motivação no Serviço Público: um estudo de caso da Secretaria de Administração da Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Dissertação, Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

MIRANDA, Carlos Miranda; FREITAS, Luiz Carlos. **O uso da DEA como ferramenta alternativa para a gestão escolar: gerando indicadores na/para a comunidade escolar**. *Revista de Ciências da Educação*. UNISAL, Americana, SP, ano XVII no 33 p. 173-195 jul./dez. 2015.

MIRIMOTO, Carlos E. **A história da Informática**. Disponível em: <<https://goo.gl/YmmCq5>>. Acesso em: 25 set. 2016.

MOLINARO, Luís Fernando Ramos; RAMOS, Karoll, Haussler Carneiro. **Gestão da Tecnologia da Informação: Governança de TI: Arquitetura e Alinhamento entre Sistemas de Informação e o Negócio**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

NIRENBERG, John. **O Desenvolvimento da Mentalidade da era da Internet na Organização**. In: GOLEMAN, Daniel et al. *Tecnologia e Gestão da Informação: Biblioteca de Gestão*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. Tradução de Roberto Miranda Rocha Socorro.

OECD. **OECD Principles of Corporate Governance**. Ancara: OECD, 2015.

OLIVEIRA, Fatima Bayma de (org). **Tecnologia da Informação e da comunicação: A busca de uma visão ampla e estruturada**. São Paulo: Pearson Prentice Hall: Fundação Getúlio Vargas, 2007.

PETERSON, R. **Crafting information technology governance**. *Information Systems Management*, Fall 2004a.

_____. **Integration strategies and tactics for information technology governance**. In: GREMBERGEN, W. V. (Editor). *Strategies for implementing information technology governance*. Hershey: Idea Group, 2004. p. 37-80.

PINK Elephant. **The Benefits of ITIL**. Disponível em <<https://goo.gl/jMsUUy>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

PORQUE utilizar a ITIL. Disponível em: <<https://goo.gl/2KUBo3>>. Acesso em: 24 set. 2016.

RAYPORT, Jeffrey. **Atingindo a satisfação e a fidelidade do cliente.** In: GOLEMAN, Daniel et al. *Tecnologia e Gestão da Informação: Biblioteca de Gestão.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. Tradução de Roberto Miranda Rocha Socorro

REIS, Luiz Cláudio Diogo. **Fundamentos do COBIT 5.** Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2015.

RIOTTO, Joseph J. **Understanding the Sarbanes-Oxley Act: A value added approach for public interest.** *Critical Perspectives on Accounting*, v. 19, p. 952-962. 2008.

ROACH, S. **White Collar Productivity: A Glimmer of Hope?** Special Economic Study, Morgan Stanley, 16. Set. 1988.

ROSSETTI, José Paschoal; ANDRADE, Adriana. **Governança Corporativa: Fundamentos, desenvolvimento e Tendências.** 6ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

JUBRAN, Aparecido Jorge. **Modelo de análise de eficiência na administração pública: estudo aplicado às prefeituras brasileiras usando a análise envoltória de dados.** 226 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SAMBAMURTHY V; ZMUD, Robert W. **Arrangements for Information Technology Governance: a Theory of Multiple Contingencies.** *MIS Quarterly, Wilson Web*, v. 23, n. 2, p. 261-290, Jan. 1999.

SANTOS, Fernanda Rodrigues dos; MEZA, Lidia Angulo. **Modelos DEA com variáveis não controláveis na avaliação de veículos do segmento B.** *Revista Sistemas & Gestão*, v. 2, n. 3, p.248-256, DEZ 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/nWvw6n>>. Acesso em: 24 out. 2017.

SANTOS, Fabio França; CHAMON, Marco Antonio. **A Tecnologia da Informação e o Paradoxo da Produtividade.** *Revista Ciências Exatas, Taubaté*, v. 2, n. 1, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/Q5BJWB>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

SILVA, Edna Lúcia; MENESES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 4 ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA. T. L. **Análise dos modelos não paramétricos de avaliação de eficiência e a performance dos bancos comerciais brasileiros.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

SOUZA JÚNIOR, Celso V. N.; GASPARINI, Carlos E. **Análise da equidade e da eficiência dos estados no contexto do federalismo fiscal brasileiro.** *Estudos Econômicos*. V. 36, No. 4. out/dez 2006. p. 803-832.

SOUZA, Paulo Cesar Tavares; WILHELM, Volmir Eugênio. **Uma introdução aos modelos DEA de eficiência técnica.** *Revista Ciência e Cultura, Tuiuti*, n. 42, p. 121-139, Curitiba, 2009.

THANASSOULIS, E. **Assessing the Effectiveness of Schools with Pupils of Different Ability Using Data Envelopment Analysis**. Journal of the Operational Research Society, Vol. 47 (1), 1996, p. 84-97.

UFC. **Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) 2013- 2017**. Fortaleza, 2013.

_____. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2013- 2017**. Fortaleza, 2013.

WEBB, Phyl; POLLARD, Carol; RIDLEY, Gail. Attempting to Define IT Governance. In: **Hawaii International Conference on System Sciences**, 39th, 2006, Hawaii. Proceedings. IEEE. Computer Society Digital Library.

WEILL, Peter; ROSS, Jeanne W. **Governança de TI: Tecnologia da Informação**. São Paulo: M. Books, 2006.