



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA,
CONTABILIDADE E SECRETARIADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E
CONTROLADORIA**

STENIO WAGNER PEREIRA DE QUEIROZ

**EFICIÊNCIA RELATIVA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO
DESEMPENHO ORGANIZACIONAL DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE
EDUCAÇÃO**

**FORTALEZA
2018**

STENIO WAGNER PEREIRA DE QUEIROZ

**EFICIÊNCIA RELATIVA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO
DESEMPENHO ORGANIZACIONAL DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE
EDUCAÇÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Administração e Controladoria da Faculdade de Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Administração e Controladoria. Área de concentração: estratégias e sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Érico Veras Marques.

**FORTALEZA
2018**

STENIO WAGNER PEREIRA DE QUEIROZ

**EFICIÊNCIA RELATIVA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO
DESEMPENHO ORGANIZACIONAL DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE
EDUCAÇÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Administração e Controladoria da Faculdade de Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Administração e Controladoria. Área de concentração: estratégias e sustentabilidade.

Aprovado em: __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Érico Veras Marques (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jocildo Figueiredo Correia Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Vicente Lima Crisóstomo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

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

Q47e Queiroz, Stenio Wagner Pereira de.
Eficiência relativa da tecnologia da informação no desempenho organizacional dos Institutos Federais de Educação / Stenio Wagner Pereira de Queiroz. – 2018.
132 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Administração e Controladoria, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Érico Veras Marques.

1. Gastos com TI. 2. Governança em TI. 3. Desempenho Organizacional. 4. Institutos Federais. I. Título.
CDD 658

Dedico este trabalho a minha amada filha
Marina Queiroz, para que lhe sirva de exemplo
e motivação para nunca abandonar o caminho
edificante dos estudos.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela constante presença em minha vida e por dar-me a oportunidade de continuar os meus estudos.

Aos meus pais, João Queiroz e Áurea Queiroz, pela educação e apoio que me proporcionaram ao longo da vida.

Aos meus irmãos, Stenio Queiroz e Auryjane Queiroz, pela compreensão e apoio.

À minha esposa Joelma Queiroz, pelas palavras de incentivo, gestos de carinho e compreensão nos momentos em que noites e noites de estudo foram necessárias.

À minha filha, Marina Queiroz, razão da minha vida, a quem dedico todas as minhas conquistas.

Aos amigos do mestrado, pelas trocas de experiências e momentos de descontração.

Aos professores do PPAC, pelos valiosos ensinamentos.

Ao professor orientador desta dissertação, Prof. Dr. Érico Veras Marques, pelos comentários sempre valiosos e pelas considerações sempre oportunas.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Jocildo Figueiredo Correia Neto, Prof. Dr. Vicente Lima Crisóstomo e Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara, pelas valorosas contribuições para o refinamento deste trabalho.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, tornaram possível a conclusão desta dissertação.

RESUMO

O estudo dos impactos dos investimentos em Tecnologia da Informação (TI) nos resultados das organizações ganhou relevância a partir do surgimento do paradoxo da produtividade. A partir de então esse tema tem sido bastante explorado por pesquisadores e especialistas da área de TI. Porém, os resultados das pesquisas realizadas até o momento não conduzem a um consenso que permita afirmar categoricamente a negação ou a aceitação desse paradoxo. Por outro lado, há a concordância de que o impacto da TI nos resultados da organização depende da forma como a mesma é utilizada. Nesse contexto, a Governança de Tecnologia da Informação ao proporcionar o alinhamento entre as estratégias da TI e a estratégia do negócio, se destaca como um instrumento capaz de proporcionar maior eficiência dos gastos com TI. Dessa forma, o presente trabalho se propôs a realizar uma pesquisa sobre o impacto da tecnologia da informação no desempenho organizacional de 30 Institutos Federais de Educação nos anos de 2012 e 2014 em A técnica adotada foi o método DEA (Análise Envoltória de Dados, do inglês *Data Envelopment Analysis*), sendo definido como fatores de *inputs* os gastos com TI e o nível de governança de TI e para os fatores de *outputs* o desempenho organizacional, no âmbito administrativo e acadêmico. Como resultado foi possível constatar que 56,67% e 60% dos Institutos Federais analisados conseguiram alcançar o patamar de máxima eficiência nos anos de 2012 e 2014, respectivamente. Verificou-se ainda que a principal causa da ineficiência no ano de 2012 foram os gastos com investimentos e gastos correntes por aluno, representado pelo fator ADM_2, enquanto em 2014, a ineficiência deveu-se aos gastos com pessoal e gastos com outros custeios, retratados pelo fator ADM_1, além da relação ingresso por matrícula e retenção do fluxo escolar, componentes do fator ACAD_2.

Palavras-chave:

Gastos com TI. Governança em TI. Desempenho Organizacional. Institutos Federais.

ABSTRACT

The study of the impacts of the investments in Information Technology (IT) on the results of the organizations gained relevance from the emergence of the productivity paradox. Since then, this subject has been widely explored by researchers and IT specialists, but the results of the research until today do not lead to a consensus that allows categorically affirming the denial or acceptance of this paradox. On the other hand, there is agreement that the impact of IT on the organization's results depends on how it is used. In this context, IT Governance, by providing the alignment between IT strategies and business strategy, stands out as an instrument capable of providing greater efficiency of IT investments. Thus, the present work has proposed to carry out a research on the information technology in the Federal Institutes of Education with the use of the Data Envelopment Analysis (DEA) method for the years 2012 and 2014. For this it was defined as input factors the IT investments and the level of IT governance and for the factors of outputs the organizational performance in the administrative and academic scope of 31 Federal Institutes. As a result, it was possible to verify that 56.67% and 60% of the Federal Institutes analyzed were able to reach the maximum efficiency level in 2012 and 2014 respectively. It was also verified that the main cause of inefficiency in 2012 was the expenditure on investments and current expenditures per student, represented by the ADM_2 factor, while in 2014, the inefficiency was due to the expenses with personnel and expenses with other costs, portrayed by the factor ADM_1, in addition to the relation student egress by enrollment and retention of the school flow, components of the ACAD_2 factor.

Key words:

IT investments. Governance in IT. Organizational Performance. Federal Institutes.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenças entre governança e gerenciamento de TI.....	27
Quadro 2 – Mecanismos de governança de TI e suas práticas	32
Quadro 3 – Modelos conceituais de governança de TI	33
Quadro 4 – Domínios e processos do COBIT 5	35
Quadro 5 – Níveis de maturidade no COBIT 5	37
Quadro 6 – Domínios e Processos do Val IT	41
Quadro 7 – Estrutura do framework Risk IT	42
Quadro 8 – Pesquisas realizadas sobre a relação entre os mecanismos de Governança de TI e a sua efetividade	44
Quadro 9 – Pesos das dimensões no cálculo do iGovTI	47
Quadro 10 – Nível de capacidade em governança e gestão de TI.....	48
Quadro 11 – Síntese das pesquisas realizadas sobre a relação entre TI e desempenho	50
Quadro 12 – Medidas de desempenho e valor da TI para o negócio.....	60
Quadro 13 – Etapas de um sistema de avaliação de desempenho	63
Quadro 14 – Indicadores de desempenho dos Institutos Federais.....	65
Quadro 15 – Total de unidades por Instituto Federal	74
Quadro 16 – Relação dos Institutos Federais que compõem a amostra da pesquisa.....	76
Quadro 16 – Tipos de despesas de TI dos Institutos Federais.....	79
Quadro 18 – Fatores de inputs e outputs da pesquisa.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gastos com TI do Ministério da Educação e dos Institutos Federais no período 2013-16.....	21
Tabela 2 – Distribuição dos Institutos Federais nas regiões brasileiras	73
Tabela 3 – Gastos com TI dos Institutos Federais pesquisados – período 2013-16.....	87
Tabela 4 – Composição dos gastos com TI dos Institutos Federais	88
Tabela 5 – Nível da Governança em TI dos Institutos Federais.....	89
Tabela 6 – Estatística descritiva do Nível de Governança de TI dos IFs	91
Tabela 7 – Comparação de médias do nível de governança em TI dos Institutos Federais – anos 2012 e 2014	92
Tabela 8 – Estatística Descritiva dos Indicadores Administrativos dos Institutos Federais	93
Tabela 9 – Estatística Descritiva dos Indicadores Acadêmicos dos Institutos Federais	95
Tabela 10 – Comunalidade das variáveis de desempenho acadêmico	101
Tabela 11 – Variância total explicada dos indicadores de desempenho acadêmico	102
Tabela 12 – Comunalidade dos indicadores de desempenho administrativos.....	102
Tabela 13 – Variância total explicada dos indicadores de desempenho administrativos.....	103
Tabela 14 – Fatores comuns do desempenho organizacional dos Institutos Federais	103
Tabela 15 – Ranking da eficiência relativa dos Institutos Federais – ano 2012.....	105
Tabela 16 – Ranking de eficiência relativa dos Institutos Federais – ano 2014.....	107
Tabela 17 – Análise descritiva da eficiência relativa padrão dos Institutos Federais	110
Tabela 18 – Comparação de médias da eficiência relativa padrão dos Institutos Federais – anos 2012 e 2014	110
Tabela 19 – Unidades ineficientes e seus benchmarks – ano 2012.....	112
Tabela 20 – Unidades ineficientes e seus benchmarks – ano 2014.....	115
Tabela 21 – Desempenho obtido e metas de melhorias para os outputs dos Institutos Federais ineficientes em 2012.....	116
Tabela 22 – Desempenho obtido e meta de melhoria para os outputs dos Institutos Federais ineficientes em 2014.....	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Impacto estratégico da TI.....	25
Figura 2 – Objetivos da governança de TI	29
Figura 3 – Evolução do COBIT.....	34
Figura 4 – Relação entre os domínios e processos do Val IT.....	40
Figura 5 – Modelo de alinhamento estratégico de Chan (1997)	52
Figura 6 – Modelo das dimensões do uso de tecnologia da informação em benefícios dos negócios.....	53
Figura 7 – Dimensões da gestão do portfólio de TI	56
Figura 8 – Criação de valor para o negócio a partir dos gastos com TI.....	58
Figura 9 – Geração de valor ao negócio devido ao uso da TI	59
Figura 10 – Representação gráfica da distribuição dos Institutos Federais nas regiões brasileiras.....	74
Figura 11 – Etapas da Pesquisa	76
Figura 12 – Modelo DEA da pesquisa	83
Figura 13 – Fronteira de eficiência nos modelos CCR e BCC.....	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Nível de capacidade em Governança de TI – iGovTI 2014.....	48
Gráfico 2 – Distribuição dos Institutos Federais em torno da média dos gastos com TI no período 2013-16.....	88
Gráfico 3 – Institutos Federais que mostraram evolução no nível de governança em TI	91
Gráfico 4 – Evolução dos Gastos com Aluno nos Institutos Federais – ano base 2012.....	94
Gráfico 5 – Evolução dos Gastos com Pessoal – período 2012-16.....	94
Gráfico 6 – Evolução dos investimentos nos Institutos Federais – período 2012-16.....	95
Gráfico 7 – Evolução da Relação Candidato Vaga – período 2012-16.....	97
Gráfico 8 – Evolução da Relação Ingresso por Matrícula Atendida – período 2012-16.....	97
Gráfico 9 – Evolução da Relação Concluinte Matrícula Atendida – período 2012-16.....	98
Gráfico 10 – Evolução da Eficiência Acadêmica de Concluintes – período 2012-16	98
Gráfico 11 – Evolução da Retenção do Fluxo Escolar – período 2012-16	99
Gráfico 12 – Evolução da Relação Aluno Professor – período 2012-16.....	99
Gráfico 13 – Evolução da Titulação do Corpo Docente – período 2012-16	100
Gráfico 14 – Top 10 dos Institutos Federais com melhor eficiência relativa em 2012.....	107
Gráfico 15 – Top 10 dos Institutos Federais com melhor eficiência relativa em 2014.....	109
Gráfico 16 – Frequência das unidades consideradas benchmarks em 2012.....	111
Gráfico 17 – Eficiência das DMUs do <i>benchmarking</i> IF Sul de Minas Gerais – ano 2012...	112
Gráfico 18 – Frequência das unidades consideradas benchmarks em 2014.....	113
Gráfico 19 – Eficiência das DMUs do <i>benchmarking</i> IF Baiano – ano 2014.....	114

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APF	Administração Pública Federal
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CIO	<i>Chief Information Officer</i>
COBIT	<i>Control Objectives for Information and Related Technologies</i>
CONIF	Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMU	<i>Decision Making Unit</i>
E-SIC	Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão
GCA	Gasto Corrente por Aluno
GCI	Gastos com Investimentos
GCP	Gastos com Pessoal
GOC	Gastos com Outros Custeios
GTI	Governança de Tecnologia da Informação
IBGC	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IFs	Institutos Federais de Educação
iGovTI	Índice de Governança de Tecnologia da Informação
ISACA	<i>Information Systems Audit and Control Association</i>
ISACF	<i>Information Systems Audit and Control Foundation</i>
ITGI	<i>Information Technology Governance Institute</i>
MEC	Ministério da Educação
RAP	Relação Aluno por Professor
RCM	Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas
RCV	Relação de Candidatos por Vaga
RFE	Retenção do Fluxo Escolar
RIM	Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SIOP	Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento
TCD	Titulação do Corpo Docente
TCU	Tribunal de Contas da União
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problemática	16
1.2	Objetivos	19
1.2.1.	<i>Objetivo geral</i>	19
1.2.2.	<i>Objetivos específicos</i>	19
1.3	Justificativa	20
1.4	Estrutura do trabalho	23
2	GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	24
2.1	O papel da TI nas organizações	24
2.2	Governança e gerenciamento de TI	26
2.3	Componentes da governança de TI.....	27
2.3.1.	<i>Objetivos da Governança de TI</i>	28
2.3.2.	<i>Princípios da Governança de TI</i>	30
2.3.3.	<i>Mecanismos de Governança de TI</i>	31
2.3.4.	<i>Modelos conceituais de Governança de TI</i>	33
2.3.4.1.	<i>COBIT</i>	33
2.3.4.2.	<i>IT BSC</i>	37
2.3.4.3.	<i>ISO/IEC 38500</i>	38
2.3.4.4.	<i>Val IT</i>	38
2.3.4.5.	<i>Risk IT</i>	42
2.4.	Efetividade da Governança de TI	43
2.5.	Governança de TI na Administração Pública Brasileira.....	45
2.5.1.	<i>Índice de Governança de Tecnologia da Informação</i>	46
3	GASTOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	49
3.1.	O Paradoxo da Produtividade	49
3.2.	Alinhamento estratégico e efetividade da TI	51
3.2.1.	<i>Alinhamento estratégico</i>	51
3.2.2.	<i>Efetividade da TI</i>	52
3.3.	Fatores de decisão sobre os gastos com TI	54
3.3.1.	<i>Portfólio de Tecnologia da Informação</i>	55
3.3.2.	<i>Teorias aplicadas ao valor da TI</i>	57

3.3.3.	<i>Avaliação do valor da TI nos negócios</i>	60
4	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ORGANIZACIONAL	62
4.1.	Sistema de avaliação de desempenho	62
4.2.	Indicadores de desempenho	64
4.2.1.	<i>Indicadores de desempenho dos Institutos Federais</i>	65
4.3.	Impacto da TI no desempenho organizacional	70
5	METODOLOGIA	72
5.1	Abordagem da Pesquisa	72
5.2	Objetivo da Pesquisa	72
5.3	População e Amostra	73
5.4	Procedimentos Metodológicos	76
6	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	87
6.1	Gastos com TI dos Institutos Federais	87
6.2	Governança de TI dos Institutos Federais	89
6.3	Desempenho organizacional dos Institutos Federais	92
6.4	Análise fatorial combinatória	100
6.5	Ranking da eficiência relativa dos Institutos Federais	104
6.6	Identificação dos <i>benchmarks</i>	110
6.7	Metas de melhorias para os Institutos Federais ineficientes	115
7	CONCLUSÃO	120
	REFERÊNCIAS	123

1 INTRODUÇÃO

Não é de hoje que a tecnologia da informação (TI) tornou-se um dos fatores imprescindíveis para a sobrevivência das organizações contemporâneas, uma vez que o uso adequado de novas tecnologias permitem o aumento da competitividade ao propiciar o aperfeiçoamento dos processos relativos ao negócio, como por exemplo: controle dos custos, melhor relacionamento com clientes, colaboradores e fornecedores, aumento da produtividade e melhoria da qualidade dos produtos e serviços ofertados.

Nesse contexto, a Tecnologia da Informação (TI) desenvolveu-se a tal ponto que deixou de ser considerada apenas como um simples setor de apoio para as áreas de negócio e passou a ser vista como estratégica no desenvolvimento de soluções voltadas para a criação de novos produtos e serviços ou até mesmo novos modelos de negócios (WEILL; ROSS, 2004; O'BRIEN; MARAKAS, 2013). No entanto, ao mesmo tempo em que a TI oferece grandes oportunidades para as organizações, traz consigo sérios desafios, entre eles a decisão de onde, quando e quanto investir na área.

Sendo assim, os executivos enfrentam uma grande dicotomia entre buscar a redução dos custos para garantir uma maior competitividade e, ao mesmo tempo, precisar realizar investimentos em soluções tecnológicas com custos alarmantes. Nesse sentido, os especialistas e estudiosos afirmam que, geralmente, os gastos com TI são considerados elevados e complexos, pois fazem parte de um ambiente tecnológico bastante competitivo e, portanto, sujeito a diversos tipos de riscos que geram incertezas sobre os seus retornos (BRYNJOLFSSON, 1993; GUNASEKARAN et al., 2006; MARTHANDAN; TANG, 2010).

Nessa direção, muitas pesquisas foram desenvolvidas com o intuito de definir um modelo que fosse capaz de avaliar objetivamente o retorno dos gastos com TI em relação aos benefícios gerados (HU; PLANTE, 2001; CANUTO et al., 2010; LIM et al, 2011; LUNARD, BECKER; MAÇADA, 2012; FERREIRA; CHEROBIM, 2012; LONGO; MEIRELLES, 2016). Porém, os resultados obtidos foram controversos, ou seja, enquanto alguns estudos concluíram que os gastos com TI contribuíram para um melhor resultado organizacional, outros constataram não haver melhorias significativas após a realização desse tipo de gastos. Diante dessas incertezas, cresce a pressão sobre os gestores em relação aos recursos aplicados em TI, pois cada vez mais os gastos nessa área são questionados sobre os retornos que proporcionam as organizações.

Portanto, a fim de evitar o desperdício de recursos em projetos de TI inadequados, torna-se necessário que as organizações utilizem instrumentos de planejamento e controle

voltados a proporcionar uma melhor eficiência e eficácia dos gastos com TI. Fernandes e Abreu (2012) destacam que a Governança de Tecnologia da Informação (GTI) é um instrumento que contribui para a efetividade desses gastos ao promover o alinhamento entre a estratégia da TI e a estratégia do negócio. Peterson (2004) corrobora ao afirmar que a GTI gera valor para a organização ao conduzir o alinhamento estratégico entre os objetivos do negócio e o uso da tecnologia. Além disso, a GTI contribui para a definição de responsabilidades em todos os níveis hierárquicos da organização, favorecendo a integração, o controle e a consistência dos projetos, oportunizando assim a otimização dos gastos com TI (WEILL; ROSS, 2004).

Na esfera pública, embora a maior parte das suas atividades de prestação de serviços não seja afetada regularmente pela competitividade do mercado, a necessidade de adequação dos gastos com TI se justifica pelo aumento da demanda dos contribuintes por serviços de melhor qualidade e pela exigência dos órgãos de controle interno e externo por maior transparência no uso dos recursos públicos.

No Brasil, ao longo dos últimos anos, as despesas com tecnologia da informação da Administração Pública Federal (APF) representaram uma parcela crescente do orçamento da União, pois conforme os registros do Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento – SIOP¹, durante o período de 2013 a 2016, a APF registrou uma despesa com TI na ordem de 21 bilhões de reais.

À luz dessa realidade, à medida que a TI é utilizada com maior intensidade nas organizações públicas, cresce a preocupação dos órgãos de controle externo em identificar a capacidade dessas organizações em direcionar a aplicação dos recursos para aquisições de tecnologias que sustentem as suas estratégias. Um exemplo de iniciativa nessa direção é o Levantamento da Governança de Tecnologia da Informação da Administração Pública Federal, realizado pelo Tribunal de Contas da União (TCU). Esse levantamento acontece a cada dois anos e tem por objetivo mapear a situação da Governança de TI nas organizações que compõem a APF.

De posse dessas informações, o TCU mensura o Índice de Governança de Tecnologia da Informação (iGovTI) para cada organização pesquisada. Esse índice permite realizar a classificação das organizações públicas federais de acordo com o seu nível de gestão e governança de TI. A partir de então, é possível o TCU identificar as organizações mais carentes de ações indutoras de governança de TI.

¹ Sistema informatizado que suporta o processo de planejamento e orçamento do Governo Federal. O sistema é acessível para consulta via internet: www.siop.planejamento.gov.br.

Entre as instituições que fizeram parte dos levantamentos dos anos de 2012 e 2014 encontram-se os Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologia, doravante aqui referenciados pela sigla IFs. Essas instituições são vinculadas ao Ministério da Educação (MEC) e fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Os IFs são instituições de educação superior, básica e profissional, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na combinação de conhecimento técnico e tecnológico (BRASIL, 2008). Devido à sua própria finalidade de prestar educação técnica e tecnológica, os IFs precisam realizar, constantemente, aplicação de recursos em tecnologia que sejam capazes de atender as necessidades das áreas do ensino, pesquisa, extensão e gestão.

Nesse sentido, segundo informações do SIOP, os IFs registraram uma despesa de R\$ 240.653.389 (duzentos e quarenta milhões, seiscentos e cinquenta e três mil e trezentos e oitenta e nove reais) no período de 2013 a 2016. Uma vez que essas instituições são de natureza pública, espera-se que o uso desses recursos se traduza em um melhor desempenho organizacional e, por conseguinte, na melhoria dos serviços prestados a sociedade.

Portanto, conforme o exposto até aqui, para que os recursos aplicados na TI tenham reflexo nos resultados organizacionais é imprescindível que a estratégia do negócio esteja alinhada a estratégia da TI, sendo a governança de TI o principal instrumento para a promoção desse alinhamento. Sendo assim, a presente pesquisa busca investigar a eficiência dos gastos com TI e da governança de TI dos IFs em relação ao desempenho organizacional.

1.1 Problemática

Antes de abordar a problemática que envolve o tema desse estudo é importante apresentar alguns conceitos relativos às despesas do setor público.

De acordo com a Lei nº 4.320/64, as despesas do setor público estão divididas em duas categorias econômicas: corrente e capital. As despesas correntes, também conhecidas como despesas de custeio, não contribuem para a ampliação dos serviços prestados pelas instituições, nem para a expansão das suas atividades, ou seja, essa categoria de despesas contribui apenas para assegurar o seu adequado funcionamento. Por outro lado, as despesas de capital correspondem às aquisições de máquinas, equipamentos, imóveis, realização de obras, investimentos, etc. Portanto, são despesas que geralmente contribuem para a formação de um bem de capital que permite a expansão das atividades das instituições públicas.

Destaca-se ainda que, quando uma instituição pública realiza uma despesa, essa passa por três estágios antes da sua efetivação (BRASIL, 1964):

- Empenho – é o primeiro estágio da despesa e corresponde ao ato emanado pela autoridade competente que cria para o Estado a obrigação de pagamento, pendente ou não, de implementação de condição. Porém, mesmo com a despesa legalmente empenhada, isso não implica na obrigação do Estado de efetuar o pagamento, uma vez que o implemento de condição poderá se realizar ou não;
- Liquidação – é o segundo estágio da despesa e corresponde na verificação e conferência dos elementos comprobatórios que asseguram o direito adquirido pelo credor, ou seja, é a comprovação de que o credor cumpriu todas as obrigações constantes no empenho; e
- Pagamento – é o terceiro estágio da despesa e consiste na entrega do numerário ao credor do Estado, extinguindo assim o débito ou obrigação.

Com base nesses conceitos é importante esclarecer que, para os fins dessa pesquisa, considerou-se como gastos com TI o somatório de todas as despesas de TI, ainda no estágio de liquidação, e classificadas tanto na categoria custeio, como na categoria capital.

Sendo assim, feitos os devidos esclarecimentos, será abordada nas próximas linhas a contextualização que envolve o problema do presente estudo.

A gestão da TI exige das organizações uma considerável disponibilidade de recursos financeiros para a realização de aquisição e manutenção de equipamentos e soluções tecnológicas. Por essa razão, o gestor ao tomar a decisão de investir em uma determinada tecnologia, espera em contrapartida, obter retornos que justifiquem os recursos aplicados e os riscos assumidos. Entretanto, a avaliação do retorno dos gastos com TI não é uma tarefa simples, pois a avaliação desse tipo de investimento não é possível de ser realizada aplicando os mesmos métodos tradicionais utilizados na avaliação dos demais investimentos da organização, os quais, geralmente, são baseados nas análises de indicadores contábeis e financeiros. Silva Neto (2008) assevera que os projetos de TI possuem particularidades que dificultam a aplicação dos métodos tradicionais de avaliação de investimentos, isso porque os retornos dos gastos com TI podem ser tanto de natureza tangível e financeiro, quanto intangível e não financeiro, sendo esse último de difícil quantificação.

Diante dessa complexidade, o retorno dos gastos com TI é uma questão que há anos vem sendo pesquisada com o intuito de encontrar explicações para o fenômeno conhecido como Paradoxo da Produtividade. Esse fenômeno surgiu a partir da imprecisão de identificar os efeitos dos gastos com TI na produtividade da organização e ganhou destaque

com os estudos de Solow (1987) que constatou que a TI não afetava a produtividade da firma. A partir de então, inúmeras pesquisas foram realizadas no assunto, porém, a dificuldade em se obter um conhecimento completo sobre os efeitos que a TI possa exercer sobre as organizações ainda geram incertezas em pesquisadores e executivos (SANCHEZ; ALBERTINI, 2009), pois existem evidências tanto positivas como negativas em relação ao impacto da TI no desempenho das organizações (DEVARAJAV; KOHLI, 2002).

Entretanto, independentemente das controvérsias, as estatísticas apontam que as organizações cada vez mais investem em TI, mesmo sem ter conhecimento dos reais benefícios desses investimentos. A Consultoria Gartner estima que, no ano de 2017, as despesas globais com TI devem somar US\$ 3,5 trilhões, o que se confirmado representará 2,7% a mais em relação ao ano anterior (COMPUTERWORLD, 2017). No Brasil, uma pesquisa realizada pela Fundação Getulio Vargas revelou que as grandes e médias empresas brasileiras aplicam em torno de 7,6% do seu faturamento líquido em TI (MEIRELLES, 2016).

Diante dessa realidade, Lunardi et. al. (2014) chamam a atenção para os riscos de aquisições de tecnologias inadequadas e ressaltam a importância dos gestores das áreas de negócios nas decisões relacionadas a TI. Nesse sentido, Fernandes e Abreu (2012) destacam que uma boa estrutura de governança de TI é capaz de minimizar os riscos de insucesso dos gastos com TI e, portanto, assegurar que os recursos aplicados agreguem valor ao negócio. Dessa forma, a governança de TI surge com a finalidade de certificar que a tecnologia empregada esteja alinhada aos objetivos organizacionais, de modo que seja utilizada para sustentar e potencializar o negócio (OLIVEIRA, 2007).

De acordo com Weill e Ross (2004), as organizações que possuem um bom nível de governança em TI apresentam melhor desempenho do que aquelas que não possuem um modelo de governança adequado e suficiente. Com base nisso, considera-se salutar que os IFs desenvolvam uma adequada estrutura de governança de TI que seja capaz de orientar os gastos com TI na direção do aperfeiçoamento dos resultados institucionais, uma vez que o uso da tecnologia é inerente a sua finalidade de ofertar educação técnica e tecnológica. Soma-se a isso, o fato dessas instituições serem financiadas com recursos públicos, o que aumenta a responsabilidade de apresentar melhor eficiência nos seus gastos.

Para Diniz e Corrar (2011), a eficiência na alocação dos recursos públicos tem sido uma crescente preocupação de pesquisadores, agentes políticos e sociedade. Para os autores, o conceito de eficiência está ligado ao melhor uso dos recursos da organização para obter seu produto ou serviço. Nessa perspectiva, a eficiência pode ser sintetizada como a relação entre *input* e *output*, ou seja, a relação entre os recursos utilizados e o nível de

produção de um bem ou serviço. Portanto, a eficiência pode apresentar o foco na redução dos insumos ou na maximização dos produtos.

Com relação à eficiência dos IFs quanto ao uso da tecnologia da informação, considerou-se como *inputs* o volume de gastos com TI e o nível de governança de TI; e como *outputs* o desempenho organizacional, categorizado em administrativo e acadêmico. Diante disso, surge o seguinte questionamento: **quais Institutos Federais podem ser considerados eficientes quando observados os gastos com TI, a governança de TI e o desempenho organizacional?**

1.2 Objetivos

1.2.1. *Objetivo geral*

Identificar a fronteira de eficiência dos Institutos Federais quanto aos gastos com TI, a governança de TI e o desempenho organizacional.

1.2.2. *Objetivos específicos*

- i. Construir um ranking de eficiência dos Institutos Federais quanto aos gastos com TI, a governança de TI e o desempenho organizacional.

A fronteira de eficiência será constituída pelos IFs que apresentarem um escore de eficiência de 100% na relação entre gastos com TI, governança de TI e desempenho organizacional. Porém, uma análise somente da fronteira de eficiência não é capaz de identificar quais IFs são mais eficientes, quando comparados. Portanto, pretende-se com esse objetivo específico, calcular um índice de eficiência agregado que permita classificar os IFs, a partir dos seus níveis de eficiência.

- ii. Identificar os Institutos Federais considerados *benchmarking* para as unidades ineficientes.

O fato de um Instituto Federal estar sobre a fronteira de eficiência não é suficiente para afirmar que ele é um *benchmarking* para aqueles que não estão no mesmo patamar de

eficiência. Desta forma, a finalidade deste objetivo específico é identificar os Institutos Federais que são *benchmarks* para aqueles com menor nível eficiência.

- iii. Apontar as metas para a melhoria da eficiência dos Institutos Federais revelados ineficientes.

O propósito desse objetivo é apontar os esforços necessários para que os Institutos Federais com níveis de eficiência abaixo do padrão possam alcançar o nível máximo de eficiência. Nesse sentido, serão apontadas as metas de melhoria para os *outputs* de cada Instituto Federal revelado ineficiente.

1.3 Justificativa

Uma preocupação que há anos acompanha os pesquisadores e gestores é a tentativa de identificar o retorno dos gastos com TI. A principal razão está na dificuldade de identificar os benefícios gerados por esse tipo de investimento, que por sua vez contribui para aumentar a desconfiança acerca dos resultados gerados para as organizações. Essa dificuldade de mensurar o retorno dos gastos com TI motivou a realização de vários estudos que tiveram a finalidade de avaliar o impacto da TI no desempenho das organizações. Nesse intuito, foram desenvolvidas muitas metodologias e abordagens, mas nenhuma aceita unanimemente como a mais adequada.

O curioso é que mesmo sem conhecer os efetivos retornos dos gastos com TI, as organizações continuam a realizá-los indistintamente. Pelo menos é o que comprovam as pesquisas que apontam que os gastos com TI têm crescido nos níveis estratégicos e operacionais (DEVARAJ; KOHLI, 2002; MAHMOOD; MANN, 2005). Os estudos de Meireles (2016) corroboram ao revelar que os gastos com TI nas organizações variam entre 1% a 3% da sua receita anual e podem alcançar de 5% a 10%, ou até mesmo mais do que isso, dependendo do setor de atuação e de suas atividades.

Contudo, não são poucas as organizações que têm falhado em obter retornos dos gastos com TI, seja porque tomam decisões equivocadas e baseadas em intuições, seja por imitação, isto é, realizam gastos com TI apenas porque os seus concorrentes assim o fazem (BRYNJOLFSSON; HITT, 1996), o que reforça as incertezas sobre a capacidade desses investimentos de gerar resultados positivos (FRONTINI; LAURINDO, 2002).

No setor público brasileiro, particularmente na área da educação, conforme consulta realizada no Siop, constatou-se que durante os anos de 2013-16, o Ministério da Educação registrou um investimento em TI na ordem de R\$ 1.379.723.504 (hum bilhão, trezentos e setenta e nove milhões, setecentos e vinte e três mil e quinhentos e quatro reais). Desse montante, somente os gastos com TI dos Institutos Federais corresponderam a 17,44%, ou seja, R\$ 240.653.389 (duzentos e quarenta milhões, seiscentos e cinquenta e três mil e trezentos e oitenta e nove reais), conforme apresenta a tabela 1:

Tabela 1 – Gastos com TI do Ministério da Educação e dos Institutos Federais no período 2013-16

Ano	Despesas Liquidadas em TI (MEC)	Despesas Liquidadas em TI (IFs)	% Relativo
2013	306.158.738	55.851.490	18,24%
2014	415.359.179	85.022.549	20,47%
2015	310.664.009	49.007.982	15,78%
2016	347.541.578	50.771.368	14,61%
Total	1.379.723.504	240.653.389	17,44%

Fonte: SIOP, 2017.

É importante destacar que, os valores apresentados na tabela acima, não contemplam as despesas de pessoal e outras despesas de natureza administrativa, como por exemplo, energia elétrica, conservação de imóveis, aquisição de mobiliários, contratação de serviços de telecomunicações, etc. Isso porque, na esfera federal, esse tipo de despesa não é considerado despesas de TI, mesmo quando são realizadas para atender a área de tecnologia da informação. Mas de qualquer forma, o montante dos gastos exibidos na tabela 1 representa uma soma expressiva de dispêndios de recursos públicos, sendo, portanto, salutar haver uma prestação para a sociedade dos benefícios advindos desses investimentos, uma vez que se espera que a aplicação desses recursos esteja alinhada com políticas públicas capazes de agregar valor aos serviços ofertados aos cidadãos.

No entanto, mesmo diante de uma soma tão expressiva de recursos públicos, não foi identificado até a data da realização dessa dissertação, um relatório do Governo Federal ou mesmo estudos acadêmicos que demonstrem o retorno obtido pela aplicação desses recursos no desempenho das instituições federais de ensino e, particularmente, nos Institutos Federais.

A necessidade de estudos nessa direção se justifica devido aos resultados de pesquisas que revelam que mais de 70% dos projetos de TI não são capazes de entregar os

benefícios prometidos para as organizações, sejam por extrapolar o cronograma proposto, ou por não ser realizado conforme o planejado, ou ainda por exceder os recursos financeiros previstos (FLYVBJERG; BUDZIER, 2011). Nesse sentido, Lunardi, Becker e Maçada (2012) chamam a atenção para os riscos que trazem os projetos mal sucedidos, pois os resultados podem comprometer a estrutura e o funcionamento da organização, sendo as principais causas, a falta ou o excesso de investimentos em tecnologia da informação.

Cabe ainda destacar que o simples fato de aplicar recursos financeiros em TI não garante o retorno dessas aplicações. Os autores Weill e Ross (2004) afirmam que os benefícios oriundos dos gastos com TI e que resultam em um melhor desempenho organizacional é conhecido na literatura como conversão ou efetividade da TI, que por sua vez, consiste na capacidade da organização em converter os gastos com TI em benefícios. Assim, quando uma organização falha na decisão que envolve a implementação e utilização da TI, os resultados da conversão serão menos expressivos.

Portanto, é fundamental que os gastos com TI estejam rigorosamente alinhados com a estratégia do negócio, pois a ausência desse alinhamento poderá conduzir os investimentos na direção errada (BRYNJOLFSSON, 1993; GREMBERGEN; HAES; GULDENTOPS, 2004). Nessa direção, Weiss e Ross (2004) afirmam que a governança de TI fornece mecanismos para o planejamento e controle das ações de implementação de TI, auxiliando a organização alcançar esse alinhamento mais facilmente.

Sendo assim, investigar a efetividade da TI em organizações públicas é oportuno, uma vez que essas organizações fazem uso de dinheiro público e precisam apresentar melhores níveis de eficiência na prestação de serviços voltados para o bem estar da sociedade.

Diante disso, essa pesquisa foi motivada pela pouca atenção que tem sido dada aos gastos com TI do setor público brasileiro, particularmente, nas instituições federais de ensino, pois se espera que os recursos aplicados nessas organizações estejam alinhados com as políticas públicas em prol da sociedade.

Além disso, esse trabalho pretende contribuir para um melhor entendimento da discussão que trata do impacto dos gastos com TI no desempenho das organizações, ao abordar essa questão no âmbito de instituições públicas voltadas para a educação profissional, científica e tecnológica.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido em sete partes. A primeira seção é composta pela introdução, problemática, justificativa e os objetivos da pesquisa.

A fundamentação teórica encontra-se na segunda, terceira e quarta seções, as quais tratam respectivamente, da governança de tecnologia da informação, gastos com TI e desempenho organizacional.

Na quinta seção, descrevem-se os procedimentos metodológicos. Nela se apresenta os métodos e estratégias adotados para o desenvolvimento da pesquisa.

A análise e apresentação dos resultados estão descritos na sexta seção.

A sétima e última seção apresenta a conclusão do trabalho com as considerações sobre os resultados encontrados e a contribuição da pesquisa e suas implicações práticas, bem como as limitações e recomendações para estudos futuros.

2 GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

De acordo com Weill e Ross (2006), o estudo da governança de TI ganhou importância devido à crescente dependência das organizações em relação à tecnologia da informação e aos custos para adquiri-la. Para os autores, uma boa estrutura de GTI deve proporcionar uma harmonia entre a gestão da TI e os objetivos estratégicos do negócio, a fim de alcançar vantagem competitiva para a organização. Sendo assim, a governança de TI contribui para que os recursos aplicados em TI sejam eficazes e apresentem os retornos esperados (CAMPBELL; MCDONALD; SETHIBE, 2010).

Nesse sentido, para possibilitar um melhor entendimento sobre o assunto, essa seção abordará os principais elementos relativos à governança de TI.

2.1 O papel da TI nas organizações

Antes vista apenas como uma área destinada a dar suporte às atividades operacionais, a TI vem assumindo um papel de caráter estratégico no que diz respeito à tomada de decisão. Como fruto dessa transformação, a TI passou a sustentar as operações do negócio, ao mesmo tempo em que se tornou responsável pelo delineamento de novas estratégias capazes de afetar positivamente o desempenho da organização.

Dessa forma, a tecnologia da informação, ao favorecer a redefinição dos fundamentos do negócio, contribui para o aperfeiçoamento do uso da informação para alavancar as vendas, a prestação de serviços e a entrega de valor aos clientes (GRAEL, 2003; WEILL; ROSS, 2006; LAURINDO, 2008).

No entanto, o impacto que a TI proporciona para os resultados da organização depende da forma como a mesma é utilizada pelos gestores. Nessa perspectiva, Albertin (2016) destaca que a TI poderá ser utilizada como uma simples decorrência das diretrizes da organização ou como facilitadora e fornecedora de inovações de negócio.

Dito de outra forma, o grau e o impacto que a TI exerce no desempenho das organizações ocorrem em função da sua participação na definição das estratégias do negócio, ou seja, a TI poderá assumir uma posição de simples facilitadora de processos operacionais ou de ferramenta de apoio estratégico, conforme ilustra o modelo de McFarlan (1984):

Figura 1 – Impacto estratégico da TI

Fonte: Adaptado de McFarlan (1984)

De acordo com a figura 1, se as funções da área de TI se encontram no quadrante I, significa dizer que ela tem apenas função de suporte para as atividades operacionais da organização e, portanto, não é considerada essencial para o negócio. Nesse caso, a TI tem poucas chances de representar uma prioridade para os investimentos da organização.

Na situação em que a TI possuem baixo impacto na estratégia das organizações, mas alto impacto nas suas operações, a TI recebe a conotação de Fábrica (quadrante II), ou seja, as operações cotidianas dependem fortemente das aplicações de TI, mas o futuro da organização não. Nesse caso, os investimentos são voltados para incrementar a eficiência e a eficácia das tecnologias já existentes, mas não se preocupa com o desenvolvimento de novas tecnologias.

No caso em que as funções da TI possuem alto impacto na estratégia das organizações, mas baixo impacto nas suas operações, significa dizer que a TI possui um papel de direcionador do futuro, ou seja, assume um papel de agente de mudança (quadrante III). Nesse cenário, o foco da TI passa da eficiência e eficácia das aplicações de TI para um impacto estratégico no negócio.

Por último, o modelo retrata a situação em que a TI assume um papel estratégico (quadrante IV). Nessa situação, a TI possui uma alta participação no suporte das operações e na definição das estratégias da organização. Quando a TI atinge esse estágio, significa que a

estratégia da TI e a do negócio são tratadas conjuntamente, de modo que, o uso da tecnologia da informação tem alto potencial para modificar o negócio.

Portanto, para McFarlan e Nolan (2003) a TI tem seu valor competitivo e estratégico reconhecido à medida que seus serviços passam a propor aumento de valor para a organização, seja pelos avanços dos produtos ofertados ao mercado, seja pela redução dos custos de produção e comercialização.

2.2 Governança e gerenciamento de TI

Devido à semelhança na finalidade dos processos de governança e gerenciamento de TI é comum o equívoco de considerar ambos os conceitos como sinônimos. Dessa forma, considerou-se oportuno fazer aqui a diferenciação desses conceitos como forma de facilitar o entendimento dos assuntos que serão abordados mais adiante.

Em linhas gerais, a governança e o gerenciamento de TI podem ser definidos como processos relativos ao planejamento e provimento de soluções e serviços de tecnologia da informação voltados para o atendimento das necessidades e objetivos do negócio. Para Peterson (2004), os dois conceitos estão inter-relacionados, porém, com enfoques bastante distintos, pois o gerenciamento de TI tem o foco na eficiência e eficácia no fornecimento de serviços de TI (foco interno), enquanto a governança de TI está direcionada ao suporte das atividades voltadas a adaptação do uso da TI aos futuros desafios do negócio (foco externo).

Portanto, a governança de TI está direcionada para a definição de estratégias e políticas que proporcionem um melhor funcionamento e controle das operações do setor de TI, visando atender as demandas atuais e futuras do negócio. Enquanto, o gerenciamento de TI tem a finalidade de fornecer, adequadamente, os serviços e produtos de TI necessário às atividades cotidianas da organização. Em síntese, o gerenciamento, por meio de soluções e serviços de TI, consiste em administrar e executar as operações contínuas da organização, enquanto a governança envolve a supervisão, avaliação e decisão da aderência dessas operações à estratégia organizacional (ROSSI, 2004).

Para facilitar a compreensão das diferenças existentes entre os procedimentos de governança de TI e de gerenciamento de TI, o quadro 1 apresenta as principais características pertinentes aos dois conceitos:

Quadro 1 – Diferenças entre governança e gerenciamento de TI

Governança	Gerenciamento
Foco interno e externo	Foco interno
Nível estratégico	Nível tático e operacional
Orientação para a estratégia	Orientação para as tarefas
Visão de futuro	Visão no presente

Fonte: Adaptado de Meyer (2004) e Rossi (2004)

Destaca-se que as pessoas investidas de governança são as responsáveis pela definição da forma como o gerenciamento das tarefas deve acontecer, ou seja, representam a autoridade máxima na organização. Por outro lado, as pessoas que exercem o gerenciamento são responsáveis em executar a estratégia, gerar valor, gerenciar os funcionários, dar suporte e manutenção, etc. (MEYER, 2004; ROSSI, 2004).

Sendo assim, a governança de TI é bem mais ampla do que o gerenciamento de TI, pois envolve questões estratégicas e relacionadas à tomada de decisão. Além disso, a governança de TI é a responsável pela definição de metas e práticas que orientam o gerenciamento, o controle e a qualidade das operações desempenhadas pela área de TI, sempre com vistas à agregação de valor ao negócio.

2.3 Componentes da governança de TI

A governança de TI teve a sua origem na governança corporativa, sendo, portanto, considerada parte inseparável dessa (WEB; POLLARD; RIDLEY, 2006; OLIVEIRA, 2007). Porém, enquanto a governança corporativa tem o foco no controle e na transparência das informações da gestão, a governança de TI se refere ao processo de tomada de decisão em TI (PETERSON, 2004; PEREIRA; SILVA, 2013).

Para Hardy (2006), as responsabilidades da governança de TI é parte das responsabilidades da governança corporativa e entre essas responsabilidades estão à orientação e revisão das estratégias organizacionais, a definição e o acompanhamento dos objetivos e metas do negócio, a garantia da integridade dos sistemas de informação e a observância dos princípios da própria Governança Corporativa.

O *Information Technology Governance Institute* (ITGI, 2007) ressalta que a governança de TI trata dos mecanismos de decisão, papéis e responsabilidades que permitem

utilizar e gerenciar os ativos de TI de modo a maximizar a agregação de valor ao negócio. Na visão de Van Gremberger (2000), a governança de TI fornece os elementos necessários para que a organização possa definir e controlar a estratégia da TI, com vistas a alcançar vantagem competitiva para a corporação. Para Weill e Ross (2004), a governança de TI apresenta um *framework* de direitos e responsabilidades de decisões, com vistas a atingir um padrão de comportamento desejável no uso da TI. Portanto, a governança de TI visa o compartilhamento de decisões e responsabilidades entre a área de TI e as demais áreas do negócio (FERNANDES; ABREU, 2012).

Web, Pollard e Ridley (2006) definem a governança de TI como o alinhamento da estratégia da TI com a estratégia da organização, de forma que, o valor gerado para o negócio seja oriundo do desenvolvimento e manutenção de instrumento de controle efetivos da TI, especialmente no que diz respeito ao gerenciamento de riscos e desempenho. Em relação ao papel da governança de TI no setor público, o Ministro Aroldo Cedraz, do Tribunal de Contas da União, traz a seguinte definição:

Conjunto estruturado de políticas, normas, métodos e procedimentos destinados a permitir à alta administração e aos executivos, o planejamento, a direção e o controle da utilização atual e futura de tecnologia da informação, de modo a assegurar, a um nível aceitável de risco, a eficiente utilização de recursos, apoio aos processos da organização e o alinhamento estratégico como objetivo desta última. Seu objetivo, pois, é garantir que o uso da Tecnologia da Informação agregue valor ao negócio da organização (BRASIL, 2013).

Portanto, percebe-se que são vários os entendimentos acerca da governança de TI, cada um com base em uma ótica diferente. Entretanto, apesar das diferenças nos conceitos, Web, Pollard e Ridley (2006) destacam a existência de elementos comuns, como: alinhamento estratégico, geração de valor para o negócio por meio da TI, gestão do desempenho, gestão dos riscos e controle e prestação de contas.

2.3.1. Objetivos da Governança de TI

A governança de TI tem como principal objetivo atender as necessidades do negócio por meio do alinhamento da estratégia da TI com a estratégia da organização (PETERSON, 2004; VAN GREMBERGEN; DE HAES; GULDENTOPS, 2004). No entanto, como desdobramento desse objetivo, Fernandes e Abreu (2012), citam outros que são voltados para o fortalecimento da relação entre a governança de TI e as áreas de negócios:

- Tornar o posicionamento mais claro e consistente da TI em relação às demais áreas de negócios da empresa;
- Alinhar e priorizar as iniciativas de TI com a estratégia de negócio;
- Alinhar a arquitetura de TI, sua infraestrutura e aplicações às necessidades do negócio, em termos de presente e futuro;
- Implantar e melhorar os processos operacionais e de gestão que são necessários ao atendimento dos serviços de TI, com base em padrões que atendam às necessidades do negócio;
- Estabelecer uma estrutura de processos que possibilite a gestão dos riscos e *compliance* dos recursos de TI;
- Estabelecer regras claras para as responsabilidades sobre decisões e ações relativas a TI no âmbito da empresa.

Na prática, todos esses objetivos se resumem em cinco, representados na figura 2:

Figura 2 – Objetivos da governança de TI



Fonte: ITGI (2007)

De acordo com o COBIT (*Control Objectives for Information Technology*) os cinco principais objetivos da governança de TI podem ser entendidos como:

- a) Alinhamento estratégico – tem como foco assegurar a ligação entre os planos de negócios e de TI, definindo, mantendo e validando a proposta de valor de TI, alinhando as operações de TI com as operações da organização;
- b) Entrega de valor – é a execução da proposta de valor da TI por meio do ciclo de entrega, garantindo que a TI entregue os prometidos benefícios previstos na

estratégia da organização, concentrando-se em otimizar custos e provendo o valor intrínseco de TI;

- c) Gestão de risco – requer a preocupação com riscos pelos funcionários mais experientes da organização, transparência sobre os riscos significantes para a organização e inserção do gerenciamento de riscos nas atividades da companhia;
- d) Gestão de recursos – refere-se à melhor utilização possível dos investimentos e o apropriado gerenciamento dos recursos críticos de TI: aplicativos, informações, infraestrutura e pessoas; e
- e) Mensuração de desempenho – acompanha e monitora a implementação da estratégia, término do projeto, uso dos recursos, processo de performance e entrega dos serviços.

2.3.2. Princípios da Governança de TI

Segundo Weill e Ross (2006), os princípios da governança de TI correspondem a um conjunto de declarações que regem o modo como a tecnologia deve ser utilizada pelo negócio, traduzindo-se em políticas, normas e diretrizes que orientam os executivos sobre a estratégia de TI e os seus investimentos.

Como parte integrante da governança corporativa, a governança de TI também se baseia nos princípios da transparência, equidade, prestação de contas e responsabilidade corporativa (IBGC, 2006; HARDY, 2006; FERNANDES; ABREU, 2012). No entanto, esses não são os únicos princípios que norteiam a governança de TI, exemplo disso é a norma ISO/IEC 38500:2008², que estabelece outros seis princípios:

1. Responsabilidade – os indivíduos e grupos dentro da organização compreendem e aceitam as suas responsabilidades em relação à oferta e demanda de TI;
2. Estratégia – a estratégia de negócio da organização deve compreender as capacidades de TI atual e futura. Os planos para TI satisfazem as necessidades atuais e contínuas da estratégia do negócio;

² Norma criada no ano de 2007 pela *International Organization for Standardization* (ISO), baseada em um padrão australiano chamado AS8015 e publicada inicialmente como ISO/IEC 29382 – Governança Corporativa de Tecnologia da Informação e Comunicação, mais tarde em 2008, a norma foi renomeada para ISO/IEC 38500 (FERNANDES; ABREU, 2012). A norma ISO/IEC 38500 é uma norma internacional que oferece um *framework* para a governança eficaz da TI, sendo aplicável a organizações de todos os tamanhos, incluindo órgãos públicos e empresas privadas. No Brasil, essa norma pode ser encontrada na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como norma brasileira ISO/IEC 38500:2009.

3. Aquisições – as aquisições de TI são feitas com base numa análise adequada e contínua. A tomada de decisão é clara e transparente. Existe um equilíbrio entre benefícios, oportunidades, custos e riscos, tanto a curto como a longo prazo;
4. Desempenho – a TI tem o propósito de apoiar a organização por meio do fornecimento dos serviços necessários ao atendimento das necessidades atuais e futuras do negócio;
5. Conformidade – a TI cumpre todas as leis e regulamentos obrigatórios. As política e práticas são claramente definidas, implementadas e aplicadas; e
6. Comportamento humano – as políticas, práticas e decisões de TI revelam respeito pelo comportamento humano, incluindo as necessidades atuais e futuras de todas as pessoas envolvidas no processo.

Os princípios da governança de TI têm a finalidade de orientar os gestores para a responsabilidade de gerenciar, monitorar e avaliar o uso da TI, de modo que ela funcione como facilitadora do desenvolvimento do negócio. Weill e Ross (2006) afirmam que os princípios da governança de TI visam estabelecer um comportamento desejável tanto para os profissionais como para os usuários. Para tanto, os autores sugerem que os princípios sejam capazes de esclarecer pelo menos três questões básicas: qual é o modelo operacional desejado pela empresa? Como a TI dará suporte ao modelo operacional desejado? Como a TI será financiada?

As duas primeiras questões dizem respeito ao modo como a organização desenvolve e distribui os produtos e serviços, bem como os critérios adotados para futuras decisões de infraestrutura e aplicações. O terceiro questionamento estabelece os critérios utilizados para as decisões de gastos com TI, visando priorizar o atendimento das necessidades da organização como um todo e não somente as necessidades individuais das suas áreas de negócios.

É imprescindível que os princípios aplicados à governança de TI sejam claros e precisos, uma vez que são eles os responsáveis pelo direcionamento das decisões de TI, portanto, quaisquer equívocos em relação a sua observância podem limitar a eficácia do processo decisório.

2.3.3. Mecanismos de Governança de TI

Os mecanismos de governança de TI são arranjos e práticas responsáveis por atender aos objetivos e princípios da própria governança de TI. Esses arranjos e práticas

correspondem aos meios empregados para operacionalizar e otimizar o atendimento dos objetivos da organização acerca dos serviços de TI (ALI; GREEN, 2012).

A literatura destaca três principais mecanismos de governança de TI: as estruturas, os processos e os relacionamentos (WEILL; ROSS, 2004; PETERSON, 2004). Os mecanismos de estruturas são formados pelas unidades de negócios e visam à definição de regras e responsabilidades para a correta tomada de decisão em TI. Os mecanismos de processos são responsáveis pela definição de práticas e procedimentos associados às estratégias e políticas da TI, visando contribuir para um melhor processo de tomada de decisão e monitoramento das atividades direcionadas ao atendimento dos interesses dos *stakeholders*. Por último, os mecanismos de relacionamento têm por finalidade de garantir o entendimento compartilhado dos objetivos das áreas de negócios e a TI, permitindo assim uma maior efetividade dos ativos de TI e, portanto, o incremento de valor ao negócio.

O quadro 2 apresenta um conjunto de práticas associadas aos mecanismos de estruturas, processo e relacionamentos:

Quadro 2 – Mecanismos de governança de TI e suas práticas

Estruturas	Processos	Relacionamentos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição de Papeis e responsabilidades; ▪ Comitê de Estratégia de TI; ▪ Comitê Diretivo de TI; ▪ Comitê de Segurança de TI; ▪ Comitê e Arquitetura de TI; ▪ Comitê de Projetos de TI; e ▪ CIO no Conselho de Administração. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de medição de desempenho de TI; ▪ Planejamento estratégico de Sistemas de Informações; ▪ COBIT; ▪ ITIL; ▪ Acordos de nível de serviço; ▪ Método de avaliação de retorno de investimentos; ▪ Avaliação <i>ex post</i>; e ▪ Níveis de alinhamento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participação ativa dos principais <i>stakeholders</i>; ▪ Colaboração entre principais <i>stakeholders</i>; ▪ Incentivos e recompensas; ▪ Colocação de TI e de negócios; ▪ Compreensão compartilhada dos objetivos de TI e de negócios; ▪ Resolução ativa de conflitos; ▪ Treinamento interfuncional entre TI e negócios; e ▪ Rotação de tarefas de TI e negócios.

Fonte: Peterson (2004).

Cada uma desses mecanismos busca assegurar a realização de um ou mais objetivos da governança de TI, sejam visando à redução dos riscos, a geração de valor para a organização e/ou o alinhamento entre os investimentos de TI e a estratégia organizacional. Van Grembergen, De Haes e Guldentops (2004) ressaltam que à medida que a utilização desses mecanismos é institucionalizada na organização, maior é o seu nível de maturidade em governança de TI, resultando em uma melhor compreensão dos investimentos realizados e dos resultados alcançados. Cabe ressaltar que, não necessariamente, todos esses mecanismos precisam ser implantados e nem a sua forma de atuação precisa ser a mesma entre as

organizações, pois o tipo de negócio e as características particulares podem exigir diferentes configurações.

2.3.4. Modelos conceituais de Governança de TI

Os modelos conceituais de governança de TI, também denominados de *framework*, são modelos de natureza prescritiva e que têm a finalidade de orientar as ações de implantação de rotinas e procedimentos de gerenciamento e controle da TI. De acordo com Assis (2011), os principais modelos conceituais de governança de TI são: COBIT, IT BSC, ISO/IEC 38500, *Val IT* e *Risk IT*.

Quadro 3 – Modelos conceituais de governança de TI

Modelos Conceituais	Ano	Aplicação
COBIT	1996 1998 2000 2005/2007 2012	Definição de objetivos de controle e auditoria de TI.
IT BSC	1998	Expansão das métricas de controle para as dimensões de satisfação dos clientes, processos internos e capacidade de inovação.
ISO/IEC 38500	2008	Definições, princípios e modelo de boa governança corporativa de TI.
<i>Val IT</i>	2006	Gestão do valor e investimento em TI, estendendo e complementando o COBIT.
<i>Risk IT</i>	2009	Gestão de riscos de TI integrado aos riscos do negócio,

Fonte: Adaptado de Assis (2011).

Apesar dos modelos conceituais demonstrarem enfoques diferentes, os mesmo são considerados complementares para o objetivo de aprimorar a área de TI como provedora de serviços. A seguir serão apresentados os principais aspectos de cada um deles.

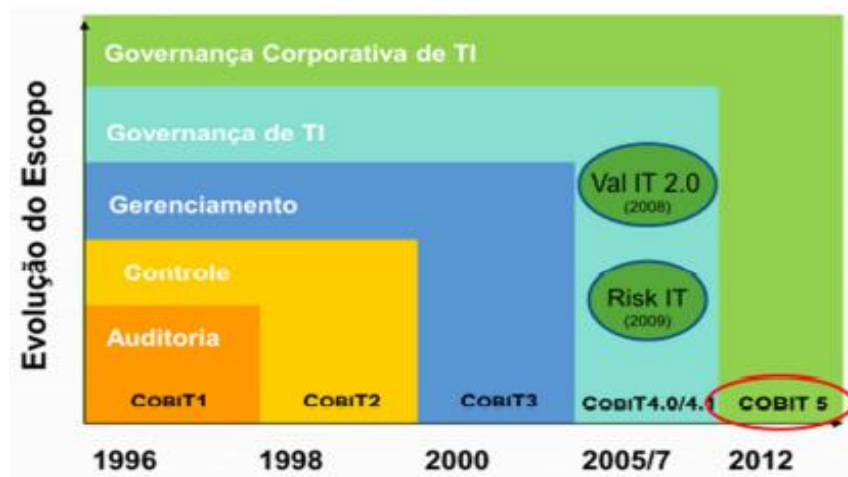
2.3.4.1. COBIT

O COBIT foi criado inicialmente como uma guia para as auditorias de conformidade. Porém, com os aperfeiçoamentos incorporados ao longo do tempo passou a contemplar práticas de controle, gerenciamento e governança. Dessa forma, entende-se que o COBIT é *framework* abrangente que auxilia as organizações a alcançarem seus objetivos de governança e gestão de TI. Nesse sentido, o modelo proporciona as organizações agregar valor por meio da tecnologia da informação, mantendo o equilíbrio entre os benefícios

adquiridos e os riscos assumidos. Segundo Picada (2006), o COBIT foi desenvolvido nos Estados Unidos em 1994 pela ISACF (*Information Systems Audit and Control Foundation*), estando ligado à ISACA (*Information System Audit & Control Association*).

A primeira versão do COBIT foi lançada em 1996, evoluindo para segunda versão em 1998. Essas duas primeiras versões tiveram como foco os objetivos de controle e auditoria de TI. Pouco tempo depois, no ano de 2000, foi lançada a terceira versão do *framework*, cujo enfoque foi o gerenciamento de TI. Nos anos de 2005 e 2007, surgiram as versões do COBIT 4.0 e COBIT 4.1, respectivamente, ambas com foco nos processos de governança de TI. Atualmente, o *framework* se encontra na sua quinta versão, abordando a governança corporativa de TI. A evolução do COBIT é representada pela figura 3.

Figura 3 – Evolução do COBIT



Fonte: ITGI, 2007

De acordo com a ITGI (2007), o COBIT consiste nas melhores práticas de TI, definidas a partir da perspectiva do negócio e baseando-se nos seguintes princípios básicos:

- a) Atender as necessidades das partes interessadas – criar valor para os *stakeholders*, mantendo o equilíbrio entre a geração de benefícios, a otimização do risco e o uso dos recursos;
- b) Cobrir a organização de ponta a ponta – integrar a governança de TI com a governança corporativa da organização;
- c) Aplicar um modelo único integrado – servir como um modelo unificado para a governança e gestão de TI da organização;

- d) Permitir uma abordagem holística – definir um conjunto de habilitadores para apoiar a implementação de um sistema abrangente de gestão e governança de TI da organização; e
- e) Distinguir a governança da gestão – fazer uma clara distinção entre as duas disciplinas, pois compreendem diferentes tipos de atividades, exigem modelos organizacionais diferenciados e servem a propósitos diferentes.

Esses cinco princípios, conjuntamente, permitem que a organização desenvolva um modelo eficiente de governança e gestão, otimizando os investimentos em tecnologia da informação e criando valor para os *stakeholders* (ITGI, 2007).

Em relação às finalidades do COBIT, essas podem ser definidas da seguinte forma: estabelecer relacionamentos com os requisitos do negócio; organizar as atividades de TI como processos genéricos; identificar as necessidades de investimento dos principais recursos de TI; e definir os objetivos de controle que devem ser considerados para a gestão (FERNANDES; ABREU, 2012).

Destaca-se que a última versão do COBIT, permite que a informação e as tecnologias relacionadas sejam governadas e gerenciadas de maneira holística na organização. Nesse sentido, a versão 5 do *framework* estabelece uma série de ações subdivididas em 5 domínios e 37 processos para identificar os níveis de maturidade da governança de TI, conforme se apresenta no quadro abaixo:

Quadro 4 – Domínios e processos do COBIT 5

DOMÍNIO	CÓDIGO	PROCESSO
Avaliar, Dirigir e Monitorar	EDM01	Assegurar o estabelecimento e manutenção do <i>framework</i> de governança
	EDM02	Assegurar a entrega de benefícios
	EDM03	Assegurar a otimização de riscos
	EDM04	Assegurar a otimização de recursos
	EDM05	Assegurar a transparência para as partes interessadas
Alinhar, Planejar e Organizar	APO01	Gerenciar o <i>framework</i> de gestão de TI
	APO02	Gerenciar a estratégia
	APO03	Gerenciar a arquitetura corporativa
	APO04	Gerenciar a inovação
	APO05	Gerenciar o portfólio
	APO06	Gerenciar orçamento e custos
	APO07	Gerenciar recursos humanos

Continua...

DOMÍNIO	CÓDIGO	PROCESSO
Alinhar, Planejar e Organizar	APO08	Gerenciar as relações
	APO09	Gerenciar os acordos de serviço
	APO010	Gerenciar os fornecedores
	APO011	Gerenciar a qualidade
	APO012	Gerenciar os riscos
	APO013	Gerenciar a segurança
Construir, Adquirir e Implementar	BAI01	Gerenciar programas e projetos
	BAI02	Gerenciar a definição de requisitos
	BAI03	Gerenciar a identificação e construção de soluções
	BAI04	Gerenciar a disponibilidade e capacidade
	BAI05	Gerenciar a implementação de mudança organizacional
	BAI06	Gerenciar mudanças
	BAI07	Gerenciar aceite e transição de mudança
	BAI08	Gerenciar o conhecimento
	BAI09	Gerenciar os ativos
	BAI010	Gerenciar a configuração
Entregar, Servir e Suportar	DSS01	Gerenciar as operações
	DSS02	Gerenciar requisições de serviço e incidentes
	DSS03	Gerenciar problemas
	DSS04	Gerenciar a continuidade
	DSS05	Gerenciar serviços de segurança
	DSS06	Gerenciar os controles de processos de negócio
Monitorar, Avaliar e Medir	MEA01	Monitorar, avaliar e medir o desempenho e conformidade
	MEA02	Monitorar, avaliar e medir o sistema de controle interno
	MEA03	Monitorar, avaliar e medir a conformidade com requisitos externos

Fonte: ITGI, 2007.

Com o objetivo de avaliar a capacidade das organizações em executar os processos estabelecidos, o COBIT 5 define seis níveis de maturidade, conforme ilustra o quadro 5 a seguir:

Quadro 5 – Níveis de maturidade no COBIT 5

Níveis de Maturidade	Descrição
5 – Otimizado	Melhorado continuamente para atender objetivos corporativos atuais e projetados.
4 – Previsível	Opera dentro de limites definidos para atingir os objetivos do processo.
3 – Estabelecido	Implementado, usando um processo definido que é capaz de atingir seus objetivos.
2 – Gerenciado	Implementado e gerenciado: planejamento, monitoração e ajustes. Seus produtos são estabelecidos, controlados e mantidos adequadamente.
1 – Executado	Processo atinge seus objetivos.
0 – Incompleto	Não está implementado, ou há pouca ou nenhuma evidência de qualquer resultado advindo do processo.

Fonte: ITGI, 2007.

Dessa forma, o nível máximo de maturidade (otimizado) ocorre quando o processo apresenta práticas de melhorias contínuas, por outro lado, o nível mínimo de maturidade (incompleto) ocorre quando o processo não está implantado ou está implantado de forma não formalizada.

2.3.4.2. IT BSC

O *Balanced Scorecard* (BSC) foi criado em 1992 por Kaplan e Norton e consiste em uma abordagem estratégica sustentada por um sistema de gestão, comunicação e medição de desempenho, cuja implantação permite a visão compartilhada dos objetivos estratégicos por todos os níveis da organização. Essa ferramenta auxilia as organizações a mensurar o seu desempenho com vistas a alcançar os objetivos que foram estabelecidos em seus planejamentos.

O BSC é composto de quatro perspectivas: financeira, cliente, processos internos e aprendizagem e crescimento. As perspectivas formam um conjunto coeso e interdependente, com seus objetivos e indicadores se interrelacionando em um fluxo de causa e efeito que se inicia na perspectiva da aprendizagem e crescimento e termina na perspectiva financeira (KAPLAN; NORTON, 1997).

Segundo Sallé (2004), a aplicação dos conceitos do BSC se aplica à mensuração dos resultados da tecnologia da informação por meio da adaptação das suas perspectivas, introduzindo medidas para avaliar a satisfação dos usuários, a eficiência e eficácia dos processos internos e a capacidade de inovação. Nesse sentido, os indicadores de desempenho do BSC são utilizados como meio de comunicar a estratégia da organização para todas as suas

áreas de negócio, facilitando assim o alinhamento organizacional e interdepartamental, visando o alcance de uma meta em comum (KAPLAN; NORTON, 1997).

2.3.4.3. ISO/IEC 38500

A Norma ISO/IEC 38500 foi lançada em 2008 e traduzida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 2009. O objetivo dessa norma é fornecer uma estrutura de princípios para os gestores utilizarem na avaliação, gerenciamento e no monitoramento do uso das tecnologias da informação nas organizações. Quanto a sua estrutura, estabelece um sistema de governança corporativa para a TI com base em seis princípios básicos: responsabilidades, estratégia, aquisições, desempenho, conformidade e comportamento humano.

Além dos princípios, a Norma ISO/IEC 38500 preconiza os objetivos da governança de TI como:

- Avaliar o uso atual e futuro da TI, abordando estratégias, propostas e fornecedores;
- Orientar a preparação e a implementação de planos e políticas para alinhar o uso da TI aos objetivos do negócio; e
- Monitorar se as políticas e o desempenho estabelecidos estão sendo cumpridos.

A Norma ISO/IEC 38500 pode ser aplicada em organizações pública ou privada e de diferentes tamanhos. Quando bem utilizada, assegura aos gestores a correta avaliação dos riscos da TI para o negócio e o adequado aproveitamento das oportunidades que as tecnologias oferecem.

2.3.4.4. Val IT

O Val IT é um *framework* que complementa o COBIT e seu principal objetivo é contribuir para o sucesso dos resultados dos produtos e serviços de TI. O modelo tem como ponto de partida a perspectiva das necessidades do negócio e atua com o foco mais acentuado no controle do que na execução (FERNANDES; ABREU, 2012).

De acordo com a ITGI (2008), o modelo Val IT foi criado pelo ITGI em 2006 e seu surgimento deveu-se a necessidade de demonstrar aos executivos os retornos que os gastos com TI devem fornecer para o negócio. Em 2008, surgiu a versão 2.0, que trouxe a definição de 22 processos de negócios relacionados com a gestão de valor e que são

habilitados por diversas práticas de gestão, cujo desempenho é mensurado por métricas e objetivos ITGI (2008). Dessa forma, o modelo visa assegurar que a organização obtenha o máximo retorno dos gastos com TI a um custo razoável e com nível de risco aceitável.

Portanto, o Val IT tem como proposta fornecer diretrizes, processos e práticas para auxiliar os gestores no entendimento e desempenho dos seus papéis em relação aos gastos com TI. No entanto, para uma organização obter valor dos gastos com TI, alguns dos princípios do Val IT devem ser observados (ITGI, 2008):

- i. Os gastos com TI devem ser gerenciados como um portfólio de investimentos;
- ii. Os gastos com TI devem incluir um conjunto de atividades requeridas para proporcionar valor para o negócio;
- iii. Os gastos com TI devem ser gerenciados com base no seu ciclo de vida econômico;
- iv. As práticas de entrega de valor reconhecem que há diferentes tipos de investimentos que devem ser avaliados e gerenciados de formas diferentes;
- v. As práticas de entrega de valor devem definir e monitor métricas chaves e responder rapidamente a mudanças e desvios;
- vi. As práticas de entrega de valor envolvem todos os interessados relevantes e atribuem responsabilidades pelo resultado de forma apropriada para a entrega das capacidades e a realização dos benefícios para o negócio; e
- vii. As práticas de entrega de valor devem ser continuamente monitoradas, avaliadas e melhoradas.

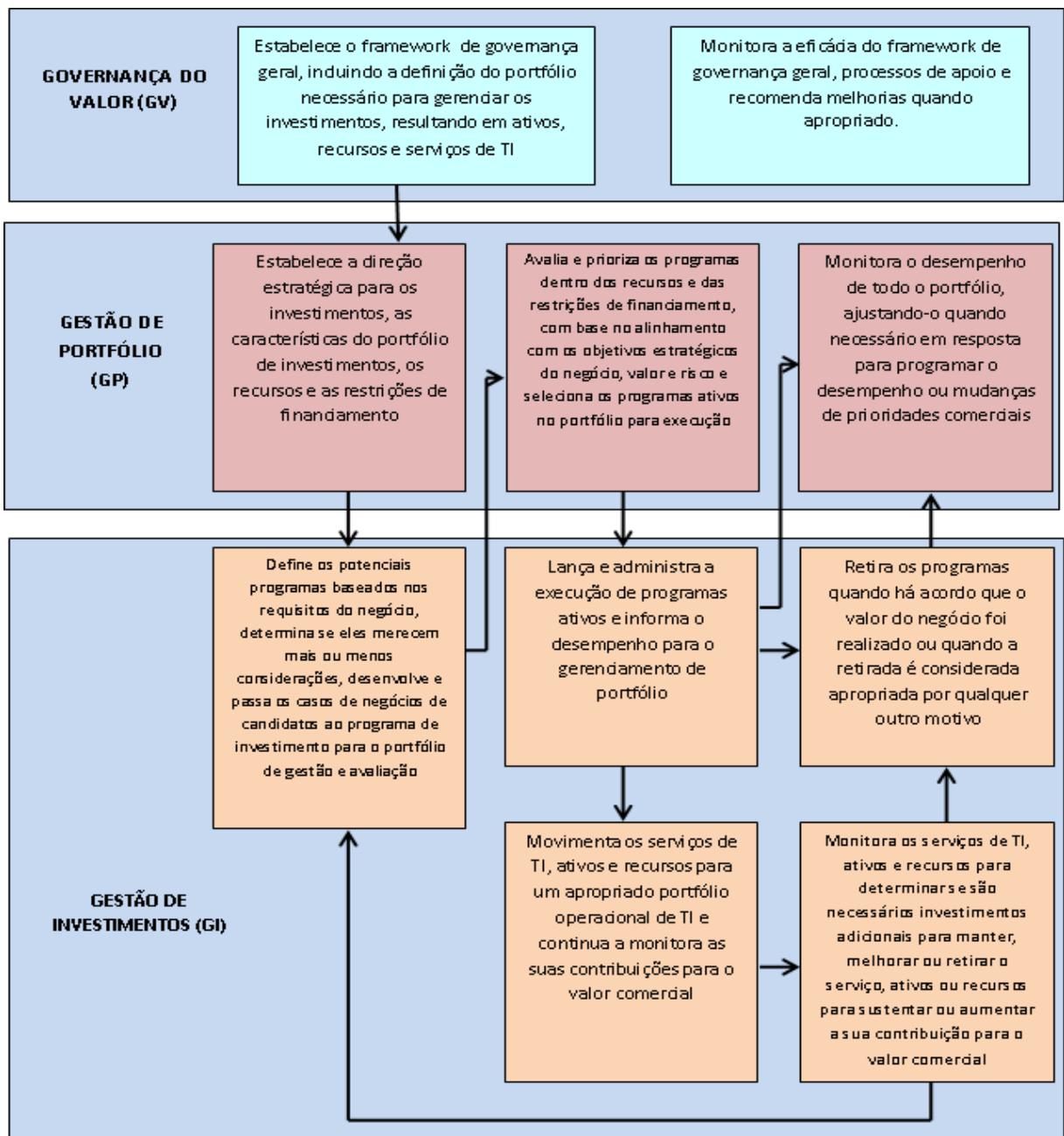
Os princípios do Val IT estão organizados entre domínios e processos. Para um maior detalhamento desses princípios, o Val IT é dividido em três domínios: governança do valor, gestão de portfólio e gestão de investimentos.

O domínio da **Governança do Valor** visa os processos e estruturas que garantem que as práticas de gestão do valor são assimiladas pela organização, definindo assim as características dos portfólios para suportar novos investimentos que resultem em serviços de TI (ITGI, 2008). Enquanto isso, o domínio da **Gestão de Portfólio** visa garantir um valor ótimo do portfólio de gastos com TI. Os processos e práticas definidas neste domínio estabelecem e gerem os recursos alocados aos investimentos da seguinte forma: avaliam, priorizam, aceitam ou rejeitam investimentos e monitorizam e reportam o desempenho do portfólio de investimentos (ITGI, 2008). Por último, o domínio da **Gestão de Investimentos** tem como enfoque o nível dos investimentos individuais em TI, procurando garantir a contribuição destes investimentos individuais para o valor global de todo o portfólio de

investimentos. Neste domínio é fundamental a realização de casos de negócio (*Business Cases*) detalhados para o sucesso na aprovação do investimento (ITGI, 2008).

A figura 4 a seguir ilustra o inter-relacionamento entre os domínios e processo do Val IT:

Figura 4 – Relação entre os domínios e processos do Val IT



Fonte: Adaptado de ITGI, 2008, tradução nossa.

Os domínios e processos do Val IT 2.0 estão organizados segundo o apresentado no quadro 6:

Quadro 6 – Domínios e Processos do Val IT

DOMÍNIO	CÓDIGO	PROCESSO
Governança do Valor	GV01	Estabelecer informações e liderança comprometida
	GV02	Definir e implementar processos
	GV03	Definir características do portfólio
	GV04	Alinhar e integrar a gestão de valor com o plano financeiro da empresa
	GV05	Estabelecer um eficaz monitoramento da governança
	GV06	Melhorar continuamente as práticas de gerenciamento de valor
Gestão de Portfólio	GP01	Estabelecer a direção estratégica e o alvo do mix de investimentos
	GP02	Determinar a disponibilidade de fontes e fundos
	GP03	Gerenciar a disponibilidade de recursos humanos
	GP04	Avaliar e selecionar programas para financiar
	GP05	Monitorar e relatar o desempenho do portfólio de investimentos
	GP06	Otimizar o desempenho do portfólio de investimentos
Gestão de Gastos com TI	GI01	Desenvolver e avaliar o programa inicial de casos de negócios
	GI02	Entender o programa e a opção de implementação
	GI03	Desenvolver o plano do programa
	GI04	Desenvolver o ciclo de vida completo, custo e benefícios
	GI05	Desenvolver o programa de caso de negócios detalhado
	GI06	Lançar e gerenciar o programa
	GI07	Atualizar o portfólio operacional de TI
	GI08	Atualizar o caso de negócio
	GI09	Monitorar e informar sobre o programa
	GI10	Retirar o programa

Fonte: ITGI, 2008, tradução nossa.

Embora o quadro 6 apresente uma sequência dos domínios e processos, isso não significa uma relação de antecedência entre eles, ou seja, dependendo da natureza, escopo, tamanho e impacto de um investimento, os processos podem ocorrer simultaneamente.

Portanto, para o ITGI (2008), os benefícios mais evidentes com a utilização do Val IT são:

- Ampliar o entendimento e a transparência dos custos, riscos e benefícios associados aos investimentos;
- Possibilitar a seleção dos melhores investimentos;
- Aumentar a probabilidade de sucesso dos investimentos;
- Proporcionar maior controle sobre a realização dos benefícios dos investimentos;
- Alinhar os investimentos com a estratégia da empresa;
- Facilitar a comunicação entre a TI e o negócio; e

- Permitir ao CIO (*Chief Information Officer*) demonstrar mais claramente o valor dos gastos com TI.

2.3.4.5. Risk IT

O *Risk IT* foi desenvolvido pela ISACA e publicado em 2009. O modelo é usado para auxiliar o gerenciamento de riscos relacionado ao uso da TI e tem como principal objetivo promover a integração do gerenciamento de riscos da TI com o gerenciamento de riscos do negócio. Dessa forma, o *framework* preconiza que o risco da TI corresponde ao risco do negócio associado ao papel da TI dentro da organização, principalmente, quando essa for capaz de afetar o desempenho do negócio.

Assim como o COBIT, o *Risk IT* é estruturado em atividades, processos e domínios, conforme detalhado no quadro 7:

Quadro 7 – Estrutura do *framework Risk IT*

Domínio	Processo	Atividade
Governança do Risco	Estabelecer e manter uma visão comum dos riscos	Realizar a avaliação dos riscos da organização; Propor limites para a tolerância aos riscos de TI; Aprovar a tolerância aos riscos de TI; Alinhar a política de riscos de TI; Promover uma cultura de conscientização para os riscos de TI; e Encorajar uma comunicação efetiva sobre os riscos de TI.
	Integrar com o Sistema de Gerenciamento de Riscos da Organização	Estabelecer e manter as responsabilidades pelo gerenciamento dos riscos de TI; Coordenar as estratégias de risco de TI e da organização; Adaptar as práticas de risco de TI às práticas de riscos da organização; Prover recursos adequados para o gerenciamento de riscos; e Auditar de forma independente o gerenciamento dos riscos de TI.
	Tomar decisões de negócios conscientes dos riscos	Obter o apoio da administração para a abordagem de análise dos riscos de TI; Aprovar a análise dos riscos de TI; Embutir considerações de riscos de TI na tomada das decisões estratégicas de negócio; e Aceitar os riscos de TI, priorizar as atividades de resposta ao risco.
Avaliação do Risco	Coletar dados	Estabelecer e manter um modelo para a coleta de dados; Coletar dados no ambiente operacional; Coletar dados sobre eventos de risco; e Identificar fatores de risco
	Analisar o risco	Definir o escopo da análise do risco; Estimar o risco de TI; Identificar opções de resposta ao risco; e Realizar um <i>peer review</i> na análise dos riscos de TI.
	Manter o perfil do risco	Mapear os recursos de TI; Determinar a criticidade dos recursos de TI para o negócio; Entender as capacidades da TI; Atualizar os componentes dos cenários de riscos de TI; Manter os registros e o mapa de riscos de TI; e Desenvolver indicadores de riscos de TI.

Continuação...

Domínio	Processo	Atividade
Resposta ao Risco	Articular os riscos	Comunicar os resultados da análise dos riscos; Comunicar as atividades de gerenciamento dos riscos e a situação de conformidade; Interpretar os resultados das auditorias independentes de TI; e Identificar as oportunidades relacionadas a TI.
	Gerenciar os riscos	Inventariar os controles; Monitorar o alinhamento operacional com os limites de tolerância aos riscos; Responder às exposições a riscos e oportunidades identificadas; Implementar controles; e Comunicar o progresso do plano de ação para os riscos.
	Reagir aos eventos	Manter planos de respostas a incidentes; Monitorar o risco de TI; Iniciar respostas aos incidentes; e Comunicar lições aprendidas a partir dos eventos de risco.

Fonte: ITGI, 2009.

Portanto, o *Risk IT* consiste em um método com enfoque nos riscos do negócio relacionados com os riscos da TI, como por exemplo, atraso da entrega de projetos, descontinuidade dos serviços de TI, arquitetura de TI obsoleta, desalinhamento entre a estratégia do negócio e a estratégia da TI, entre outros.

2.4. Efetividade da Governança de TI

Não há um consenso em torno da definição do termo efetividade. No entanto, entre as várias existentes, é possível destacar o conceito de que a efetividade revela em que medida a correspondência entre os objetivos planejados e os resultados foram atingidos (BELLONI; MAGALHÃES; SOUSA, 2001). Nesse sentido, a efetividade da governança de TI caracteriza-se pelo cumprimento dos objetivos relacionados a custo, crescimento, utilização de ativos, flexibilidade de negócios e cumprimento dos requisitos legais e regulamentares (WEISS; ROSS, 2006; BOWEN *et al.*, 2007). Portanto, a efetividade da governança de TI envolve um conjunto de processos que visa atender as expectativas dos fatores chaves para o sucesso da organização (ITGI, 2009).

Destaca-se que, tanto no setor público como no setor privado, a efetividade da governança de TI esta associada à mensuração dos resultados gerados pela atuação dos mecanismos de estrutura, processos e relacionamentos voltados para a direção e controle das operações de TI, os quais possuem as seguintes finalidades (VAN GREMBERGEN; DE HAES; 2009):

- Mecanismos de Estrutura – define o posicionamento da área de TI na estrutura hierárquica da organização, bem como os papéis e responsabilidades dos cargos que compõem essa estrutura;
- Mecanismos de Processo – estabelece às rotinas de tomada de decisão, planejamento estratégico de TI, *frameworks* de monitoramento, controle e processos; e
- Mecanismos de Relacionamento – busca garantir o funcionamento da estrutura criada para a TI e dos seus processos, incorporando as relações da TI com as demais áreas da organização e com seus usuários.

Portanto, a governança de TI é operacionalizada por meio de mecanismos que correspondem a um conjunto de práticas e arranjos utilizados para promover o alcance dos resultados das estratégias de TI, os quais podem garantir a sua efetividade (BOWEN et al., 2007, BERNARD, 2012). Nessa perspectiva, vários estudos foram realizados sobre a implantação de mecanismos e o seu impacto na efetividade da governança de TI, conforme apresenta o quadro 8, a seguir:

Quadro 8 – Pesquisas realizadas sobre a relação entre os mecanismos de Governança de TI e a sua efetividade

Autor(es)/Ano	Pesquisa realizada
Weiss e Ross (2004)	Realizaram um estudo com 256 empresas de diferentes países com a finalidade de demonstrar que a implementação de mecanismos de governança de TI impactam na rentabilidade, principalmente na estrutura de tomada de decisão e relacionamento.
Ali e Green (2007)	Aplicaram 110 questionários com os membros da ISACA na Austrália, visando demonstrar que há uma relação positiva e significativa entre o nível geral da efetividade da governança de TI e os mecanismos de relacionamentos, envolvimento da alta gerência em TI e práticas de comunicação.
Prasad, Heales e Green (2010)	Investigaram se as empresas que possuem mecanismos de estrutura de governança de TI apresentam níveis elevados de desempenho e maior capacidade de gerência sobre os recursos de TI.
Van Grembergen e De Haes (2009)	Realizaram múltiplos estudos de casos com empresas ao redor do mundo para identificar a implementação dos mecanismos de governança de TI nessas organizações.
Heindrickson e Santos Jr. (2014)	Constataram que o processo de portfólio dos gastos com TI impacta positivamente no desempenho do Comitê de TI e em gestor de solução de TI sobre a efetividade da governança.

Fonte: Adaptado de Santos (2016).

As informações do quadro 8 permite constatar que existe uma estreita relação entre os mecanismos e a efetividade da governança de TI, sendo que quanto maior essa última, maior o nível de governança de tecnologia da informação da organização e,

consequentemente, melhor o seu desempenho organizacional. Além disso, é importante destacar que outros estudos chegaram a conclusão que a efetividade da governança de TI contribui diretamente para que os gastos com TI sejam eficazes e assegurem os retornos esperados (ALI; GREEN, 2012; REINHARD; SUN; AGUNE, 2006; ALBERTIN; ALBERTIN, 2008; FERNANDES; ABREU, 2012).

Entre tantos estudos com esse enfoque, destaca-se o de Weill e Ross (2006), que desenvolveram uma pesquisa em mais de 300 empresas de vários países com o propósito de identificar a forma como essas empresas governavam a TI. Os resultados revelaram que as empresas que apresentaram uma governança de TI eficiente obtiveram um desempenho melhor do que aquelas que apresentaram uma governança de TI ineficiente ou inexistente.

2.5. Governança de TI na Administração Pública Brasileira

Nas duas últimas décadas, a Administração Pública tem vivenciado um processo de reformas e contra reformas que teve como palco o embate entre dois principais modelos de gestão: de um lado, o burocrático, caracterizado pela centralização e resistência as mudanças na organização e nas formas de atuação do aparelho estatal e, de outro, o modelo conhecido como a Nova Administração Pública, marcado pelas suas ideias inovadoras e voltadas para os resultados, satisfação do cidadão e eficiência no uso dos recursos (HOOD, 1990; CASTOR; JOSÉ, 1998). A Nova Administração Pública considera a tecnologia da informação como um fator crítico para a melhoria da qualidade dos bens e serviços prestados a sociedade, o que faz com que a governança de TI assuma um papel fundamental nesse modelo.

Porém, ainda são pouco expressivas as organizações públicas brasileiras que adotam as boas práticas de governança de TI. Nesse sentido, o Tribunal de Contas da União tem atuando fortemente para impulsionar a adoção de práticas de governança de TI no setor público brasileiro, principalmente nas organizações federais. De acordo com o Tribunal, o objetivo da governança de TI na Administração Pública Federal é assegurar a adequada aplicação de recursos públicos em tecnologias que promovam a proteção de informações estratégicas e que contribuam para o alcance dos resultados planejados (BRASIL, 2015).

Nessa perspectiva, visando identificar a situação da governança de TI nas organizações públicas federais brasileiras, o TCU realiza, bianualmente, um levantamento para avaliar a capacidade de governança e gestão de TI dessas instituições. Ramos (2015) destaca

que esse levantamento é considerado o principal instrumento de avaliação da governança de TI na Administração Pública Federal.

Segundo o TCU, o primeiro levantamento foi realizado em 2007 e contou com a participação de 255 organizações que responderam a um questionário de 39 perguntas. Na ocasião, o resultado do levantamento revelou um cenário preocupante da governança de TI na Administração Pública Federal.

Posteriormente, no ano de 2010, o segundo levantamento avaliou os dados de 349 organizações, cujo resultado apontou uma evolução do planejamento estratégico e da carreira própria da TI, na oportunidade, foi criado um índice de Governança em TI (iGovTI).

Mais tarde, em 2012, o levantamento abrangeu novamente 349 organizações e o resultado revelou que, de modo geral, o cenário da governança de TI nas organizações públicas federais apresentou uma evolução, o que evidenciou que as medidas adotadas estavam surtindo efeitos.

No levantamento seguinte (2014), obteve-se um total de 372 organizações participantes, nesse ciclo os resultados confirmaram a tendência de melhoria da governança de TI na Administração Pública Federal, porém, foi verificada uma adoção insuficiente de práticas fundamentais, o que se considerou uma situação ainda distante do ideal.

2.5.1. Índice de Governança de Tecnologia da Informação

Como dito anteriormente, a partir de 2007, o TCU tem realizado levantamentos sobre a situação da governança de TI nas organizações públicas da Administração Pública Federal. Esses levantamentos consistem na aplicação de questionários que abordam os principais pontos relativos às diretrizes de governança e gestão de TI previstas em leis, regulamentos, normas técnicas e modelos internacionais de boas práticas (BRASIL, 2015).

O Índice de Governança de Tecnologia da Informação (iGovTI) foi criado em 2010 para mensurar a situação da governança de TI das instituições pertencentes a Administração Pública Federal. A partir de então, o iGovTI passou a ser mensurado a cada dois anos com o propósito de orientar as organizações públicas federais no esforço de melhorias da governança e gestão de TI. Além disso, o índice permite ao TCU realizar uma avaliação da efetividade das ações de governança de TI adotadas nas instituições públicas federais (BRASIL, 2015).

O índice é constituído de seis dimensões: liderança, estratégia e planos, informações, pessoas, processos e resultados. A **dimensão liderança** avalia a capacidade dos

gestores em definir a direção em que a instituição irá seguir, bem como corrigir os possíveis desvios de rumo. A **dimensão estratégia e planos** tem a finalidade de avaliar a capacidade da instituição em conduzir sua estratégia e planos de modo a assegurar o alcance dos objetivos definidos por suas lideranças. A **dimensão informações** busca avaliar a capacidade da instituição em controlar a gestão da informação e conhecimento, de forma a sempre dispor de informações tempestivas para subsidiar a tomada de decisão, assim como promover à transparência das suas ações as partes interessadas. A **dimensão das pessoas** tem como objetivo avaliar as práticas de gestão de pessoas voltadas para a promoção da capacitação e treinamento dos servidores, de modo que esses se tornem capazes de realizar suas atividades com eficácia e eficiência. A **dimensão dos processos** visa avaliar a capacidade da instituição na gestão dos processos, ou seja, essa dimensão permite medir a capacidade da instituição em definir processos capazes de implementar as políticas internas e externas, bem como entregar os resultados esperados pelas áreas de negócios. Por último, a **dimensão dos resultados** tem por finalidade avaliar a capacidade da instituição na produção de resultados nas áreas de negócios e da governança de TI.

Na metodologia de mensuração do índice, cada dimensão possui um peso, sendo composta por um conjunto de questões que representa as melhores práticas de governança e gestão de TI. O valor da dimensão pode variar de 0 a 1, de modo que, quanto mais próximo de 1, significa que a instituição apresenta uma boa aderência as melhores práticas associadas a dimensão. O quadro 9 apresenta os pesos das dimensões que compõem o iGovTI, nele é possível perceber que as dimensões que possuem os maiores pesos na formação do índice são as dimensões liderança e processos, com pesos de 0,21 e 0,19, respectivamente.

Quadro 9 – Pesos das dimensões no cálculo do iGovTI

Dimensão	Peso
Liderança	0,21
Estratégia e Planos	0,16
Informações	0,16
Pessoas	0,16
Processos	0,19
Resultados	0,12

Fonte: adaptado de BRASIL, 2015.

Assim como acontece nas dimensões, o iGovTI também poderá assumir um valor entre 0 e 1, o qual corresponderá a uma média ponderada dos resultados das dimensões. O

valor assumido pelo índice está associado a uma escala que mede o nível de capacidade de governança e gestão de TI da instituição, conforme apresenta o quadro 10:

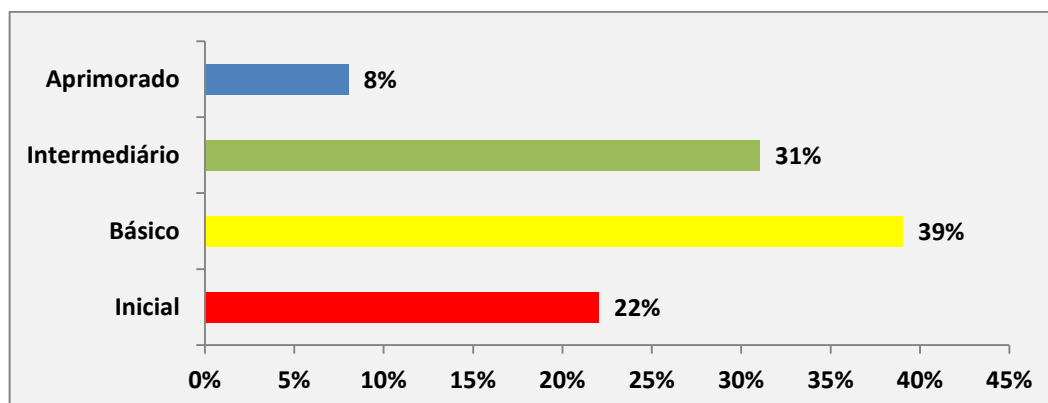
Quadro 10 – Nível de capacidade em governança e gestão de TI

Nível de Capacidade	Parâmetro Adotado
Inicial	$0,00 \leq iGovTI < 0,30$
Básico	$0,30 \leq iGovTI < 0,50$
Intermediário	$0,50 \leq iGovTI < 0,70$
Aprimorado	$0,70 \leq iGovTI < 1,00$

Fonte: BRASIL, 2015.

Com base na escala acima, quando analisado os resultados do levantamento de 2014, constatou-se que apenas 8% das 372 organizações participantes apresentaram um nível aprimorado de governança de TI, enquanto 31% apresentaram um nível intermediário e as demais organizações que representam 61% da amostra pesquisada foram classificadas nos níveis básico e inicial, conforme apresenta o gráfico 1:

Gráfico 1 – Nível de capacidade em Governança de TI – iGovTI 2014



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2015.

É importante ressaltar que apesar do iGovTI induzir a melhoria na situação da governança e gestão de TI na Administração Pública Federal, o próprio Tribunal reconhece que o índice não é uma medida precisa da capacidade de governança e gestão de TI de uma organização, pois o questionário aplicado não contempla todas as variáveis que influenciam nessa avaliação. Além disso, o índice é calculado com base em informações declarativas, o que pode apresentar imprecisões nas respostas das organizações em relação a sua realidade, seja por interpretações equivocadas ou por falha no próprio questionário (BRASIL, 2015).

3 GASTOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

As pressões sofridas pelas organizações decorrentes da demanda dos consumidores e usuários por produtos e serviços de melhor qualidade é uma tendência que se deve em parte ao uso da TI como instrumento de competitividade. Kalakota e Robison (2002) explicam que quando uma organização incorpora uma nova tecnologia ao processo e isso eleva o nível da oferta de um produto ou prestação de um serviço o novo patamar passa a ser visto pelo mercado como o mínimo desejável, e conseqüentemente, induz aos clientes a exigirem níveis crescentes de qualidade.

Dessa forma, visando permanecerem competitivas no mercado, as organizações têm aumentado o seu nível de gastos com TI ao longo dos anos. No entanto, os altos riscos associados a esses investimentos e a incertezas dos seus benefícios tornam as decisões de *onde, como e quanto* usar da TI uma questão de grande complexidade. Mcaffé (2004) corrobora com esse argumento ao afirmar que mesmo com o crescente reconhecimento das organizações de que a TI é um dos seus ativos mais importantes, as decisões sobre sua adoção, implantação e gerenciamento continuam sendo bastante complexas.

Destaca-se que a dificuldade de analisar os retornos dos gastos com TI é tão intensa que ainda hoje não foi desenvolvido um instrumento aceito amplamente pela comunidade empresarial e acadêmica capaz de auxiliar nessa tarefa. Portanto, esse capítulo pretende apresentar uma revisão não exaustiva acerca dos conceitos, abordagens e métodos sobre os gastos com TI e o seu impacto no desempenho organizacional.

3.1. O Paradoxo da Produtividade

O Paradoxo da Produtividade teve a sua origem a partir dos estudos macroeconômicos de Solow (1987) que resultaram na sua Teoria do Crescimento. Tal estudioso ficou conhecido na área da TI devido a sua celebre frase: *“a era da informática pode ser vista em todos os lugares, menos nas estatísticas de produtividade”*. O autor questionava os expressivos gastos com TI e que não parecem gerar aumento na produtividade da firma. A partir de então, vários pesquisadores passaram a investigar o relacionamento entre os gastos com TI e os seus benefícios para as organizações – sejam eles na forma de produtividade, lucratividade, redução de custos ou até mesmo de natureza intangível.

Porém, grande parte dos estudos realizados apresentaram resultados controversos que não possibilitaram uma conclusão amplamente aceita pela academia. Nessa perspectiva, Mahmood e Mann (2005) assevera que as evidências empíricas com relação aos impactos provocados pela TI sobre o desempenho de uma organização são confusos e, em alguns casos, até mesmo negativos. A incerteza sobre o impacto dos gastos com TI nos resultados das organizações motivou os pesquisadores Brynjolfsson e Yang (1996) a procederem uma análise de aproximadamente 150 pesquisas realizadas durante as décadas de 80 e 90 com o objetivo de elaborar uma síntese sobre os principais resultados encontrados acerca da relação entre TI e desempenho. O quadro 11 apresenta o resultado desse estudo:

Quadro 11 – Síntese das pesquisas realizadas sobre a relação entre TI e desempenho

Autor (res)	Fonte de Dados	Resultados Encontrados
Loveman (1994)	PIMS/MPIT IT	Gastos com TI não agregaram nada para a produção.
Dudley e Lasserre (1989)	Dados agregados dos EUA e Canadá	TI e comunicação reduzem inventários.
Weill (1992)	Fabricantes de válvulas	Variáveis de contexto afetam o desempenho da TI. Processamento de transações com TI produz resultados positivos.
Barua, Kriebel e Mukhopadhyay (1991)	PIMS/MPIT	TI melhorou a produção intermediária, mas não necessariamente a produção final.
Brynjolfsson e Hitt (1993)	IDG - Base de Dados COMPUSTAT americana; BEA	O produto marginal bruto do capital em TI é acima de 50% por ano no processo produtivo.
Brynjolfsson e Hitt (1995)	IDG - Base de dados COMPUSTAT americana; BEA	Contabilizados efeitos positivos para a metade dos benefícios de produtividade de estudos anteriores.
Lichtenberg (1995)	IDG Information Week (multi-setorial)	TI traz incremento no retorno. O efeito da TI na substituição de pessoal é grande.
Kwon e Stoneman (1995)	Pesquisa no Reino Unido (UK)	Adoção de novas tecnologias, especialmente o uso de computadores, tem um impacto positivo na produção e produtividade.

Fonte: Brynjolfsson e Yang, 1996.

Destaca-se que os estudos que apontaram um resultado positivo na relação entre gastos com TI e desempenho, trouxeram à luz possíveis explicações para a causa do Paradoxo da Produtividade, são elas: imaturidade dos investimentos, retardo dos efeitos do investimento, erro de medição, impropriedade de uso, medidas de produtividade inadequadas e dificuldade no uso de TI (GUNNARSSON; MELLANDER; SAVVIDOU, 2001; BRYNJOLFSSON, 1993; DIEBOLD, 1990; QUINN; BAILY, 1994).

Entretanto, apesar de não ser possível apontar uma única explicação para o Paradoxo da Produtividade, Luftman (2000) afirma que a principal razão para ocorrência do

fenômeno é a ausência do alinhamento entre os gastos com TI e as metas estratégicas do negócio, isto é, os gestores estariam investindo nas tecnologias erradas. Esse ponto de vista é compartilhado por Henderson e Venkatraman (1993), pois segundo os autores, a falta de alinhamento entre a estratégia do negócio e a estratégia de TI contribui para a não potencialização dos gastos com TI.

3.2. Alinhamento estratégico e efetividade da TI

3.2.1. Alinhamento estratégico

O uso do termo alinhamento é frequentemente encontrado nos estudos de diversas áreas do conhecimento, como biologia, economia, administração, entre outras (VENKATRAMAN, 1989). Na seara da administração, o alinhamento estratégico compreende a condição na qual o desempenho organizacional é afetado positivamente pelo ajuste entre um conjunto de fatores (PETERAF; REED, 2007; GALBRAITH; KAZANJIAN, 1986; VENKATRAMAN, 1989).

De acordo com Galbraith e Kazanjian (1986), o alinhamento estratégico envolve a coesão, ajuste ou congruência entre diferentes dimensões organizacionais que afetam o desempenho do negócio. Ainda na visão dos autores, a capacidade de alinhamento estratégico das organizações pode ser considerada uma fonte de vantagem competitiva, uma vez que, teoricamente, representa um recurso capaz de produzir resultados superiores.

No campo dos estudos sobre tecnologia da informação, diversos modelos de alinhamento estratégico têm sido propostos na literatura (HENDERSON, VENKATRAMAN, 1993; CHAN, 1997; LUFTMAN, 2000; BRODBECK, HOPPEN, 2003) como forma de relacionar as estratégias do negócio e da TI. Esse relacionamento entre as estratégias é importante para assegurar que as prioridades sejam identificadas, que os recursos sejam alocados adequadamente e que a inovação tecnológica seja condizente com os objetivos e metas da organização (LUFTMAN, 2000).

Nesse sentido, o modelo de Chan (1997) propõe que o alinhamento estratégico corresponde a um equilíbrio entre a orientação estratégica do negócio e a orientação estratégica da TI, estando diretamente relacionado à efetividade da TI e ao desempenho do negócio. A figura 5 ilustra o modelo:

Figura 5 – Modelo de alinhamento estratégico de Chan (1997)



Fonte: Chan (1997).

De acordo com esse modelo, o desempenho do negócio e a efetividade da TI são melhores explicados pelo alinhamento estratégico da TI do que pelas orientações estratégicas do negócio e da TI. Além disso, o modelo explicita ainda que a efetividade da TI contribui diretamente para o desempenho do negócio.

3.2.2. *Efetividade da TI*

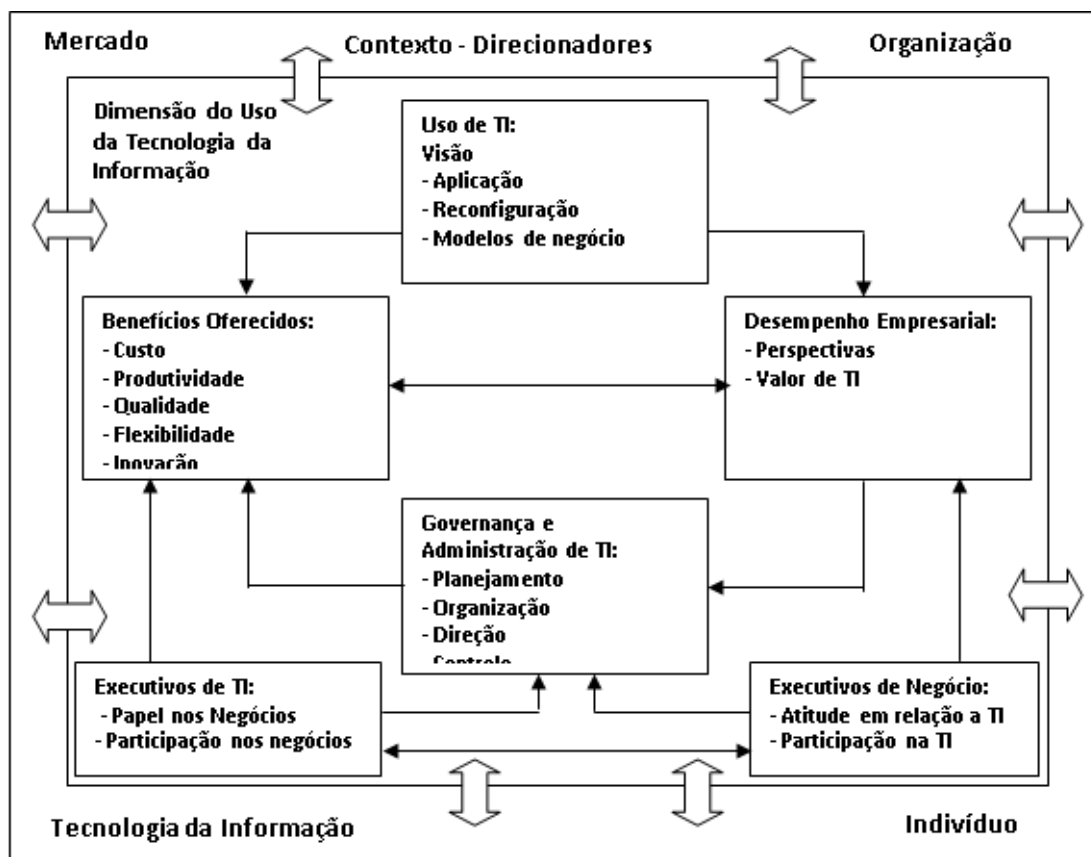
A efetividade da TI ou também chamada de conversão da TI corresponde aos benefícios obtidos pela organização em decorrência dos gastos com TI – benefícios esses que se traduzem na melhoria do desempenho dos indicadores organizacionais (WEILL, 1992). Dito de outra forma, a efetividade dos gastos com TI é a capacidade de converter esses investimentos em valores que possam significar retornos para a organização.

Para Albertini (2003), os benefícios percebidos pela TI estão associados aos potenciais ganhos que sua utilização pode proporcionar aos processos e estratégias de negócio. Ainda segundo o autor, esses benefícios podem estar relacionados a custos, produtividade, qualidade, flexibilidade e inovação. Cabe ressaltar que a efetividade dos gastos com TI esta associada à perspectiva existente entre a organização e a TI, ou seja, a tecnologia da informação pode ser vista desde um simples produto das diretrizes organizacionais (perspectiva operacional) até ser considerada como uma facilitadora e fornecedora de inovações para o negócio (perspectiva estratégica). Sendo assim, o valor atribuído a TI e o retorno esperado pela sua aplicação é determinado a partir dessas perspectivas.

Nesse sentido, Weill e Broadlent (1998) destacam que as organizações dependem de certos requisitos para garantir os resultados esperados a partir do uso da TI, entre eles a definição da visão e valor que a tecnologia tem para o negócio, bem como a seleção das melhores aplicações de TI que estão à disposição no mercado.

Segundo Albertin e Albertin (2009), para estabelecer uma relação entre o uso da TI e o seu impacto no desempenho organizacional é fundamental o conhecimento das cinco dimensões do uso da TI: utilização da TI em si, benefícios oferecidos, desempenho empresarial, governança e administração de TI e o papel dos executivos de negócio e de TI. Estas dimensões são identificadas no Modelo das Dimensões do Uso de Tecnologia da Informação em Benefícios dos Negócios, ilustrado na figura 6:

Figura 6 – Modelo das dimensões do uso de tecnologia da informação em benefícios dos negócios



Fonte: Adaptado de Albertin e Albertin, 2009.

A figura acima apresenta que a dimensão do uso da TI oferece benefícios para o negócio como custo, produtividade, qualidade, flexibilidade e inovação, sendo que a definição

pela organização de quais desses benefícios se deseja alcançar orienta a tomada de decisão acerca dos investimentos (ALBERTIN; ALBERTIN, 2009).

No entanto, Devaraj e Kohli (2002) ressaltam que no decorrer do processo de transformação dos gastos com TI em desempenho organizacional podem existir perdas que impedem a organização de obter o retorno esperado. Nesse sentido, os resultados de estudos empíricos não permitiram afirmar que o aumento no nível de gastos com TI está associado ao aumento do desempenho organizacional (POZZEBON; PETRINI, 2002).

De acordo com Kim et al. (2009) a relação entre gastos com TI e desempenho organizacional podem ser classificada em três categorias:

- i. Gastos com TI têm uma relação positiva com o desempenho organizacional;
- ii. Gastos com TI têm uma relação tanto positiva como negativa com o desempenho organizacional; e
- iii. Gastos com TI não têm relação com o desempenho organizacional.

Os estudos classificados na primeira categoria pressupõem que quanto maior o nível de gastos com TI, melhor é o desempenho organizacional. Na segunda categoria estão os estudos que sugerem que os gastos com TI podem afetar positivamente algumas variáveis do desempenho, enquanto que em outras variáveis o efeito pode ser negativo. Por último, a terceira categoria contempla os estudos que se baseiam no Paradoxo da Produtividade, ou seja, preconizam que os gastos com TI não apresentam relação com o desempenho da organização.

3.3. Fatores de decisão sobre os gastos com TI

Mesmo diante das incertezas sobre os retornos proporcionados pelos gastos com TI, estudos recentes mostram que organizações dos mais variados setores da economia têm aumentando o nível desses gastos tanto em nível estratégico quanto operacional (Kohli; Devaraj, 2003). Segundo a estimativa realizada pela Consultoria Gartner, os gastos mundiais com TI, no ano de 2017, deverão atingir o montante de US\$ 3,5 trilhões. Essa situação cria uma pressão sobre os gestores da área de TI para que demonstrem o valor agregado ao negócio, decorrentes dos investimentos em tecnologia, uma vez que esses investimentos são considerados de alto custo. Brynjolfsson e Hitt (2000) ilustram esses custos ao afirmarem que a cada dólar gasto com *hardware* e *software*, gera-se até nove dólares de gastos adicionais para tirar proveito da tecnologia.

Nesse contexto, é imprescindível que as organizações estabeleçam estratégias bem delineadas e que contemple claramente a direção não qual os seus recursos financeiros devem ser aplicados. Longo (2014) define três categorias de decisão de gastos com TI e que têm por objetivo agregar valor ao negócio, são elas:

- a) Execução do negócio – investimentos voltados para a eficiência das atividades do negócio visando reduzir custos;
- b) Crescimento do negócio – investimentos voltados para a melhoria de toda a cadeia de valor visando à redução do tempo de produção/execução do produto/serviço; e
- c) Transformação do negócio – investimentos voltados para a reorganização do negócio de modo a otimizar os resultados.

Entretanto, independentemente do objetivo a qual se propõe os gastos com TI, a sua adequação as necessidades da organização vai depende das estruturas de tomada de decisão relacionadas à direção e controle das operações da TI. Cabe destacar que a seleção adequada dos gastos com TI pode ser decisiva para a sustentabilidade e prosperidade da organização, no entanto, essa tarefa é vista como sendo difícil e delicada (BACON, 1992; MAIZLISH; HANDLER, 2005).

3.3.1. Portfólio de Tecnologia da Informação

A limitação dos recursos de uma organização impõe aos seus gestores uma análise criteriosa sobre as melhores opções de investimentos. Diante dessa situação e na tentativa de minimizar a complexidade do processo de decisão acerca dos gastos com TI, muito são os gestores que se utilizam de técnicas que variam desde simples fórmulas computacionais até complexas técnicas que combinam análises qualitativa e quantitativa, todas com o objetivo de avaliar a viabilidade dos gastos com TI em relação aos riscos e benefícios proporcionados (GUNASEKARAN; NGAI; MCGAUGHEY, 2006).

Uma dessas técnicas é a Gestão do Portfólio de TI, que fornece meios para monitorar e gerenciar os gastos com TI, mediante uma avaliação dos benefícios, custos e riscos para averiguar se eles estão ou não contribuindo para o desempenho organizacional (SCHNIEDERJANS; HAMAKER; SCHNIEDERJANS, 2004). Ademais, essa técnica permite aos gestores uma visão holística de todos os gastos com TI, facilitando a tomada de futuras decisões (SYMONS, et al., 2005). Para Gliedman (2002), o uso da Gestão do Portfólio de TI é adequado para as situações em que o gestor não tem a liberdade para realizar os gastos

com TI que julga ser mais benéfico para a organização, justamente em decorrência da restrição de recursos.

De acordo com Weill e Broadbent (1998), o portfólio de gastos com TI pode ser classificado em quatro dimensões, conforme ilustra a figura 7:

Figura 7 – Dimensões da gestão do portfólio de TI



Fonte: Weill e Broadbent, 1998; Dolci, 2009.

É possível perceber na figura acima que cada uma das quatro dimensões possui um conjunto de objetivos correspondentes, esses objetivos têm por finalidade orientar as decisões dos gestores sobre os tipos de investimentos que devem ser realizados para assegurar a consecução dos objetivos organizacionais. Weill e Broadbent (1998) descrevem as dimensões dos gastos com TI, como:

- **Infraestrutura de TI** – corresponde à base do portfólio e, portanto, é a responsável em sustentar os objetivos das demais dimensões. Os investimentos realizados nessa dimensão proporcionam o compartilhamento dos serviços de TI por toda a organização, como por exemplo, computadores, equipamento de comunicação, servidores, redes, base de dados, etc.;

- **TI Transacional** – visa o processamento e automatização das tarefas básicas e repetitivas da organização para permitir uma maior flexibilidade e dinamismo dessas tarefas. Tem como propósito reduzir custos e aumentar a produtividade;
- **TI Informacional** – é responsável em dar suporte a decisão dos gestores por meio do fornecimento de informações confiáveis e tempestivas. Possibilita um maior gerenciamento e controle da organização mediante a integração dos níveis operacionais e estratégicos; e
- **TI Estratégica** – representa o papel máximo da TI, visando possibilitar a organização gerar vantagem competitiva ou melhorar o posicionamento de mercado, tanto pelo crescimento das vendas como pela participação de mercado.

3.3.2. *Teorias aplicadas ao valor da TI*

Diversas são as teorias que se propõem a auxiliar no entendimento do valor da TI para o negócio, entre elas, destacam-se quatro teorias propostas por Hu e Quan (2005) que buscam explicar *como, onde e porque* os gastos com TI criam valor para as organizações:

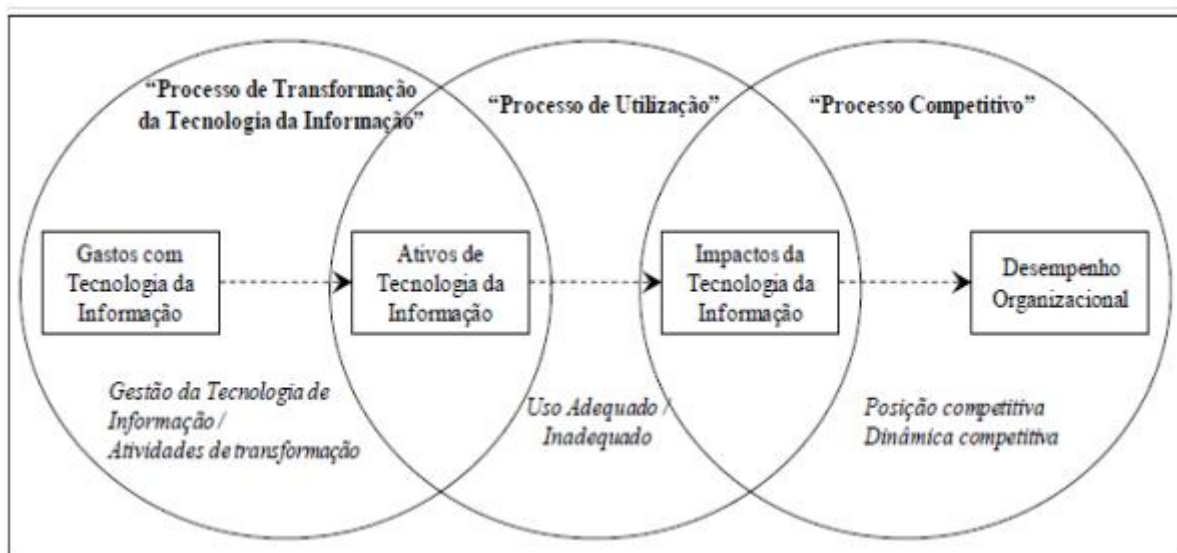
1. Teoria baseada na microeconomia – utiliza a função da produção para estudar os resultados dos gastos com TI, para isso faz uso de modelos econométricos para estimar os resultados desses gastos em termos de produto marginal total;
2. Teoria baseada em processos – preconiza que os gastos com TI representam a criação de ativos de tecnologia na organização, que quando utilizados adequadamente proporcionam uma maior efetividade organizacional em termos financeiros e de produtividade;
3. Teoria baseada em recursos – tem como fundamento a ideia de que a vantagem competitiva de uma organização está na aplicação dos recursos que se encontram a sua disposição e que são considerados valiosos; e
4. Teoria baseada em opções digitais – sugere que os gastos com TI criam valor a partir do momento que geram opções e flexibilidade para a organização atuar em um ambiente competitivo e de muitas incertezas.

De acordo com Hu e Quan (2005), a teoria baseada na microeconomia preconiza que os gastos com TI proporcionam maiores retornos sobre outros tipos de investimentos realizados no processo de produção da organização. Para Brynjolfsson e Hitt (1996), a teoria microeconômica fornece fundamentos úteis para avaliar os retornos da tecnologia da informação, pois segundo essa visão os *outputs* de uma organização ocorrem em função dos

seus *inputs*, isto é, existe uma relação direta entre *inputs* e *outputs*, de modo que os custos marginais de cada *input* são iguais aos benefícios marginais por ele produzidos. Por outro lado, Lee e Barua (1999) ressaltam que a teoria microeconômica não é capaz de fornecer detalhes sobre os processos organizacionais pelos quais os investimentos em tecnologia se convertem em resultados.

A teoria baseada em processos pressupõe que os gastos com TI, quando acompanhados de uma boa gestão, resultam na criação de ativos de tecnologia da informação, sendo que o uso adequado desses ativos é que causa impactos positivos no desempenho organizacional e, portanto, se constitui como fonte de vantagem competitiva (SOH; MARKUS, 1995). A figura 8 ilustra as etapas desse processo:

Figura 8 – Criação de valor para o negócio a partir dos gastos com TI

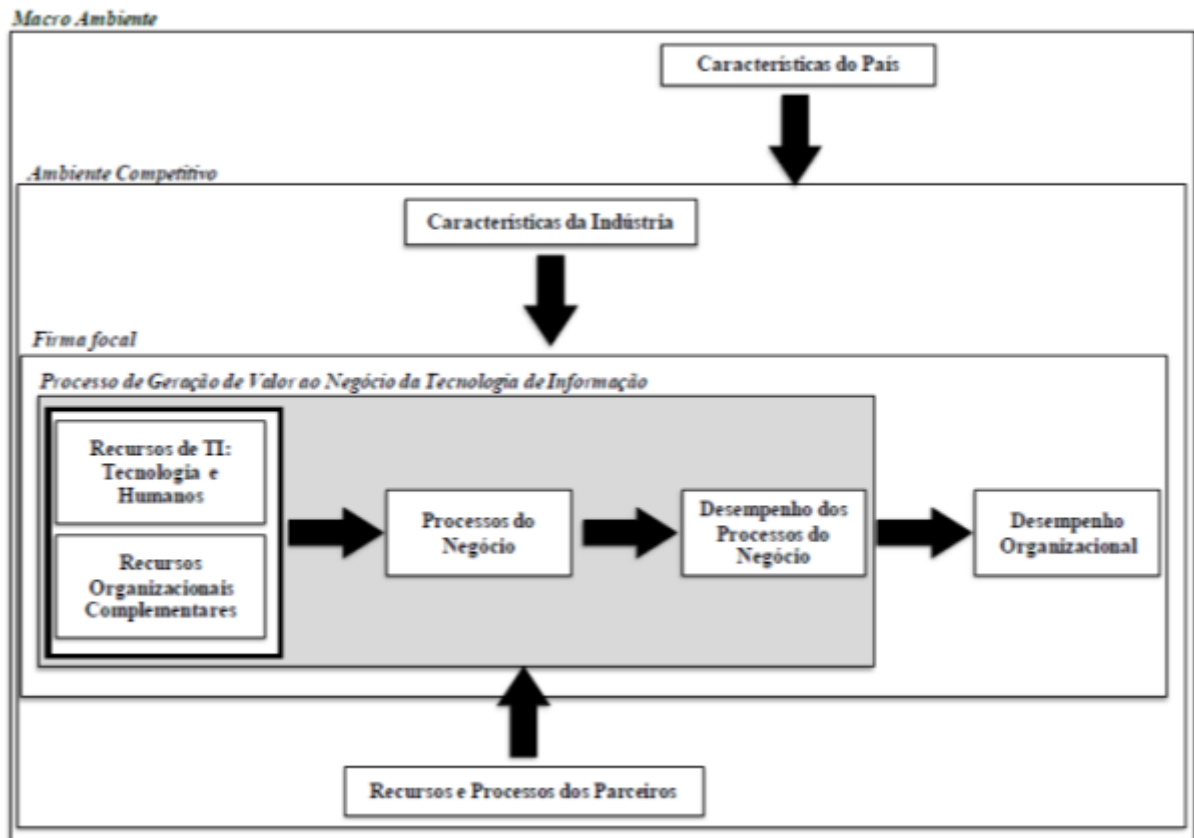


Fonte: Soh e Markus, 1995.

A visão baseada em recursos diz respeito aos recursos que se encontram a disposição da organização e que são considerados fundamentais para o sucesso da sua estratégia. De acordo com Barney (1991), os recursos podem ser classificados em três categorias: recursos físicos, recursos humanos e recursos organizacionais. Os recursos físicos correspondem às tecnologias empregadas, instalações e equipamentos, localização geográfica e acesso à matéria-prima. Os recursos humanos dizem respeito ao nível de capacidade dos funcionários e gestores, as suas experiências e relacionamentos, bem com os treinamentos realizados pela organização. Os recursos organizacionais incluem a estrutura hierárquica, sistemas de comunicação formais e informais, relação entre grupos internos e externos, processos de planejamentos e controle, etc. Barney (1991) acrescenta que para os recursos

apresentarem potencial sustentável de vantagem competitiva, os mesmos devem ser valiosos, raros, inimitáveis e sem substitutos. A partir da visão baseada em recursos, Melville, Kraemer e Gurbaxani (2004) propuseram um modelo para descrever a relação entre tecnologia da informação e desempenho organizacional, conforme mostra a figura 9 a seguir.

Figura 9 – Geração de valor ao negócio devido ao uso da TI



Fonte: Melville, Kraemer e Gurbaxani, 2004.

Nesse modelo a firma focal representa a organização que investe e aplica recursos de TI nas atividades das suas unidades de negócios, o ambiente competitivo é marcado pelas características do setor pela relação da organização com os parceiros comerciais, enquanto o macro ambiente é o fator externo que induz a forma pela qual o valor da TI pode ser gerado e aproveitado (MELVILLE, KRAEMER E GURBAXANI, 2004). Além disso, os autores destacam ainda que esse modelo preenche as lacunas deixadas pelas teorias baseadas na microeconomia e nos processos, pois essas teorias descrevem a relação entre gastos com TI e desempenho organizacional sem considerar as características e influências do ambiente em que a organização faz parte.

Por último, a teoria baseada em opções digitais defende a ideia de que os gastos com TI criam valor por meio da criação de opções e flexibilidade para as organizações que atuam em ambientes competitivos e de muitas incertezas (HU; QUAN, 2005). Essa teoria se utiliza de modelos matemáticos para avaliar opções financeiras de investimentos com menores custos e riscos associados.

3.3.3. Avaliação do valor da TI nos negócios

Os resultados dos gastos com TI podem ser entendidos como sendo os benefícios gerados pela TI ou o valor da TI nos negócios. Nesse sentido, Melville, Kraemer e Gurbaxani (2004) afirmam que o valor da TI nos negócios é percebido pelo impacto no desempenho dos processos e no ambiente organizacional. Para Quaadgras, Weill e Ross (2011), o valor da TI pode ser percebido na produtividade, lucratividade, crescimento e agilidade do negócio. Venkatraman (1989) afirma que duas variáveis são essenciais para avaliar os benefícios da TI para o negócio, são elas: lucratividade e crescimento. No entendimento de Devaraj e Kohli (2003), o retorno dos gastos com TI geralmente é medido por três variáveis: lucratividade, produtividade e valor para o cliente.

Kaydos (1991) não discorda do uso das variáveis mencionadas na mensuração do valor da TI para o negócio, mas acrescenta que para se alcançar um desempenho maximizado, a organização deve obter resultados balanceados e não apenas a otimização de uma ou outra variável. Nesse contexto, os autores Albertin e Albertin (2009) afirmam que os benefícios decorrentes dos gastos com TI devem ser analisados sob duas óticas: tangível e financeira e intangível e não financeiras. Nessa perspectiva, Gunasekaran, Ngai e Mcgaughey (2006) apontam o valor da TI para o negócio, segundo quatro medidas de desempenho:

Quadro 12 – Medidas de desempenho e valor da TI para o negócio

Medidas de Desempenho	Valor da TI para o negócio
Financeiras	Retorno do investimento (ROI), período de retorno, taxa de retorno contábil, retorno sobre as vendas, valor presente líquido do investimento, análise de custo e benefício, entre outras.
Não Financeiras	Melhoras em processos de negócio, melhoras no ambiente social e organizacional, melhoria das habilidades dos funcionários, satisfação dos funcionários nas atividades, entre outras.
Tangíveis	Aumento das unidades vendidas por período, otimização do nível de estoque, melhoria no nível de estoque, redução da taxa de produtos com defeito, otimização do tempo de ciclo da manufatura, redução da taxa de defeitos nos produtos, entre outras.
Intangíveis	Satisfação do usuário final, otimização do trabalho em equipe, imagem da organização, reputação da organização, avanço tecnológico, melhoria da cultura organizacional, entre outras.

Fonte: Adaptado de Gunasekaran, Ngai e Mcgaughey, 2006.

O quadro 12 revela que quando a avaliação do valor da TI para o negócio é realizada por medidas financeiras e tangíveis, geralmente, são utilizados indicadores financeiros ou unidades físicas, sendo mensurados por meio dos indicadores tradicionais contábeis, econômicos e financeiros. Por outro lado, os benefícios de natureza intangíveis e não financeiros são mais complexos de serem comprovados, pois dependem da percepção de valor por parte dos gestores. Murphy (2002) sintetiza os benefícios tangíveis como aqueles que impactam diretamente nos resultados da empresa, sejam reduzindo custos ou ampliando a margem de lucro, enquanto os benefícios intangíveis proporcionam melhorias de desempenho do negócio sem impactar diretamente no resultado da organização.

Ressalta-se ainda que a avaliação do valor da TI para o negócio pode ser realizado em dois momentos distintos: antes da decisão do investimento (*ex ante*) ou após a decisão do investimento (*ex post*). A avaliação *ex ante* tem como foco a política de coordenação e controle (governança) dos investimentos e tem como objetivo identificar as barreiras de percepção e contingências pré-existentes, enquanto a avaliação *ex post* tem por objetivo justificar os custos dos investimentos, de forma que o avaliador possa analisar as barreiras que podem alterar o resultado final (MOOI; GHOSH, 2010; SANCHEZ; ALBERTINI, 2009).

4 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ORGANIZACIONAL

A velocidade com que as mudanças ocorrem no plano econômico, social, político, ambiental ou tecnológico aumentam a vulnerabilidade das organizações aos fatores internos e externos que podem impactar nos resultados planejados. Uma mudança nesses fatores, muitas vezes inesperadas, pode levar a organização a uma passagem abrupta de um estado de desempenho satisfatório para um estado de crise, fato esse que torna a avaliação de desempenho essencial para qualquer tipo de negócio.

De acordo com Maximiano (2008), desempenho é a forma de medir se uma organização é capaz de atingir os seus objetivos e, conseqüentemente, se sustentar como negócio. Sink e Tuttle (1993) reforçam esse entendimento quando definem desempenho com uma comparação entre o resultado obtido e o resultado esperado, de modo que, o desempenho será positivo se o resultado for maior do que o resultado esperado, ou negativo em caso contrário. Para Araújo (2001) a avaliação do desempenho tem como objetivo prover os gestores com *insights* para que estes possam refletir sobre o que se fez, como se fez, onde é possível melhorar e quando os resultados estão sob ou fora de controle.

Portanto, a avaliação de desempenho tem como fundamento básico a avaliação de resultados, isto é, consiste em averiguar se os resultados alcançados estão de acordo com os objetivos planejados. Nesse contexto, a avaliação de desempenho pode ser entendida como um processo que permite as organizações mensurar seus resultados e avaliar o cumprimento dos seus objetivos, sendo considerada uma ferramenta de gestão essencial à tomada de decisão. No entanto, para que a avaliação de desempenho possa efetivamente subsidiar o processo de tomada de decisão é importante que a organização possua um sistema de avaliação de desempenho bem estruturado e que seja capaz de fornecer informações tempestivas e fidedignas sobre os resultados alcançados. Nesse sentido, Araújo (2001) esclarece que um sistema de avaliação de desempenho deve ser moldado de forma a captar e organizar dados, bem como comunicar resultados, permitindo aos gestores da organização tomar as providências cabíveis, no sentido de melhorar o desempenho global.

4.1. Sistema de avaliação de desempenho

De acordo com Miranda e Silva (2002) um sistema de avaliação de desempenho de uma organização compreende um conjunto de indicadores e relatórios que são utilizados

para avaliar como a estratégia está sendo implementada. Simons (2000) corrobora ao afirmar que um sistema de avaliação de desempenho é uma importante ferramenta para o monitoramento e controle da estratégia de uma organização.

Corrêa e Corrêa (2005) apontam duas principais finalidades de um sistema de avaliação de desempenho: apoiar a tomada de decisão e influenciar o comportamento das pessoas. O apoio à tomada de decisão acontece quando o sistema proporciona aos gestores as informações sobre a implementação da estratégia, por meio da comparação entre os resultados planejados e os alcançados. Já o comportamento das pessoas no trabalho sofre influência na medida em que a organização comunica os resultados que delas se esperam, por meio da definição de indicadores e metas. Segundo Martins (1999), um sistema de avaliação de desempenho deve apresentar as seguintes características:

- Ser coerente com a estratégia da organização;
- Utilizar medidas financeiras e não financeiras;
- Promover a melhoria contínua;
- Identificar tendências e progressos;
- Explicitar as relações de causa e efeito;
- Ser inteligível para os funcionários;
- Abranger todo o processo, desde o fornecedor ao cliente;
- Disponibilizar informações tempestivas;
- Influenciar a atitude dos funcionários; e
- Proporcionar a avaliação de grupos e não de indivíduos.

No entanto, Simons (2000) destaca que três condições são fundamentais para que um sistema de avaliação de desempenho cumpra as suas finalidades: definição de padrões de desempenho, mensuração do desempenho com base nesses padrões e a tomada de ações corretivas no caso de não atendimento aos padrões estabelecidos. Dessa forma, Kaplan e Norton (2004) estabelecem quatro etapas para a implantação de um sistema de avaliação de desempenho: planejamento, medição, análise e melhoria, conforme detalha o quadro 13:

Quadro 13 – Etapas de um sistema de avaliação de desempenho

Etapa	Processo
Planejamento	Consiste em levantar todos os processos da organização para identificar as áreas chaves que impulsionam o desempenho, assim como definir os respectivos indicadores e metas.
Medição	Corresponde a definição dos atributos da avaliação de desempenho, ou seja, determina a coleta e o rastreamento dos dados e a maneira de executar o <i>feedback</i> .

Continua...

Etapa	Processo
Análise	Abrange a definição de um plano de ação baseado em objetivos estratégicos e de táticas para o alcance das metas em cada área do processo.
Controle	Promove informações para reavaliar e reestruturar o sistema de avaliação de desempenho e divulgação dos resultados.

Fonte: Kaplan e Norton (2004).

Todas as etapas expostas no quadro acima são importantes para o desenvolvimento de um sistema de avaliação de desempenho, porém, cabe destacar que a etapa do planejamento é crucial, pois é a partir da identificação dos processos críticos e seus respectivos indicadores e metas que a organização é capaz de quantificar a eficiência e eficácia das suas ações. Entretanto, essa não é uma tarefa simples, pois um dos maiores desafios de um sistema de avaliação de desempenho é a definição de quais indicadores melhor atendem as necessidades de informações dos gestores (MIRANDA; SILVA, 2002).

Nesse sentido, Waheed et al. (2010) destaca que um sistema de avaliação de desempenho deve se basear em quatro dimensões para definir os seus indicadores de desempenho: eficácia, eficiência, relevância e criatividade. A eficácia evidencia se o resultado de um processo atende as expectativas da parte interessada, ou seja, é a extensão a qual os objetivos são atingidos conforme as necessidades dos clientes ou outros grupos de interesse (CORRÊA; CORRÊA, 2005). Para Carpinetti (2012), a eficácia não se confunde com a eficiência, pois essa última é uma medida de economia de recursos utilizados no processo de criação de um determinado produto. A relevância consiste na capacidade das informações de satisfazer as necessidades dos *stakeholders* e a criatividade diz respeito à competência da organização em definir novas estratégias para atender as mudanças do ambiente.

Portanto, um sistema de avaliação de desempenho é operacionalizado por meio de dados que indiquem a posição do desempenho da organização. Esses dados são métricas também conhecidas por indicadores de desempenho.

4.2. Indicadores de desempenho

Segundo Guimarães (1998) um indicador de desempenho consiste em uma variável mensurável, que a partir de parâmetros específicos, aponta um estágio de desenvolvimento desejável para a organização ou parte dela. Rowe e Lievesley (2002)

destacam que os indicadores de desempenho são úteis quando fornecem informações relevantes para a tomada de decisões estratégicas que resultem em melhorias nos resultados.

Os indicadores permitem avaliar o desempenho global da organização e de seus objetivos estratégicos, estimulando a inovação sempre que necessário e constituindo-se em uma importante ferramenta de apoio à tomada de decisões. Nesse sentido, a aplicação de indicadores de desempenho na administração pública é uma forma de permitir que a sociedade e os órgãos de controle acompanhem os resultados da prestação dos serviços públicos ofertados. Além disso, os indicadores de desempenho contribuem para uma maior transparência da capacidade das instituições públicas de atingirem resultados.

Nesse contexto, a utilização de indicadores de desempenho no setor público constitui-se como uma valiosa fonte de dados que auxiliam na avaliação das políticas públicas, uma vez que permite uma análise objetiva acerca da eficácia e da eficiência de tais políticas para o desenvolvimento da sociedade. Dessa forma, os indicadores de desempenho permitem analisar se as entradas (*inputs*) de insumos estão se convertendo em saídas (*outputs*) de produtos ou serviços de qualidade.

4.2.1. Indicadores de desempenho dos Institutos Federais

Diante da importância dos indicadores de desempenho para a gestão de uma instituição, os Institutos Federais de Educação têm as suas atividades monitoradas e avaliadas pelo Tribunal de Contas da União e Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica³ (SETEC), por meio de um conjunto de 12 (doze) indicadores de desempenho, classificados de acordo com a natureza acadêmica, administrativa e socioeconômica, conforme apresentados no quadro 14:

Quadro 14 – Indicadores de desempenho dos Institutos Federais

Categoria	Indicadores
Acadêmicos	Relação de Candidatos por Vaga
	Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas
	Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas
	Eficiência Acadêmica de Concluintes
	Retenção do Fluxo Escolar
	Relação Aluno por Professor
	Titulação do Corpo Docente

³ A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação é a unidade coordenadora nacional da política de educação profissional e tecnológica no país.

Continua...

Categoria	Indicadores
Administrativos	Gasto Corrente por Aluno
	Gastos com Pessoal
	Gastos com Outros Custeios
	Gastos com Investimentos
Socioeconômico	Matriculados Classificados de Acordo com a Renda Familiar Per Capita

Fonte: elaborado pelo autor.

Segundo o Manual Para Produção e Análise dos Indicadores da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, a metodologia de cálculo para cada indicador é a seguinte:

Relação de Candidatos por Vaga (RCV)

Fórmula de Cálculo:

$$RCV = \text{Inscritos} / \text{Vagas Ofertadas}$$

Descrição: Este indicador mede a consonância entre a oferta de vagas em relação à procura do público.

Onde:

Inscritos - candidatos que tenham buscado as vagas ofertadas por editais publicados pela instituição.

Vagas Ofertadas - vagas para início de novos ciclos de matrícula, publicadas em editais e monitoradas pela instituição.

Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM)

Fórmula de Cálculo:

$$RIM = (\text{Ingressantes} / \text{Matrículas Atendidas}) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede a capacidade de renovação do quadro discente.

Onde:

Ingressantes - novas matrículas efetivadas na instituição, provenientes de qualquer forma de ingresso (Enem, SISU, vestibular, processos seletivos, transferências, etc.).

Matrícula Atendida - matrículas ativas (em curso ou integralizado em fase escolar).

Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas (RCM)

Fórmula de Cálculo:

$$\text{RCM} = (\text{Concluintes} / \text{Matrículas Atendidas}) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede a capacidade de êxito escolar da instituição.

Onde:

Concluintes - estudantes que concluíram o curso com êxito e estão aptos a colar grau.

Matrícula Atendida - matrículas ativas (em curso ou integralizado em fase escolar).

Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC)

Fórmula de Cálculo:

$$\text{EAC} = (\text{Concluintes} / \text{Finalizados}) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede a capacidade de alcançar êxito entre os alunos que finalizam.

Onde:

Concluintes - estudantes que concluíram o curso com êxito e estão aptos a colar grau

Finalizados - estudantes que deixaram a instituição com ou sem êxito.

Retenção do Fluxo Escolar (RFE)

Fórmula de Cálculo:

$$\text{RFE} = (\text{Retidos} / \text{Matrículas Atendidas}) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede a relação de alunos que não concluem seus cursos no período previsto.

Onde:

Retidos - matrículas que estiveram ativas (em curso ou integralizado em fase escolar) após a data prevista para o término de seus ciclos de matrícula.

Matrícula Atendida - matrículas ativas (em curso ou integralizado em fase escolar).

Relação Aluno por Professor (RAP)

Fórmula de Cálculo:

$$\text{RAP} = \text{Matrículas Atendidas} / \text{Docentes}$$

Descrição: Este indicador mede a capacidade de atendimento pela força de trabalho.

Onde:

Matrícula Atendida - matrículas ativas (em curso ou integralizado em fase escolar).

Docentes - professores da Carreira do Magistério Superior ou de EBTT

Titulação do Corpo Docente (TCD)

Fórmula de Cálculo:

$$\text{TCD} = (\text{Gx1} + \text{Ax2} + \text{Ex3} + \text{Mx4} + \text{Dx5}) / \text{G} + \text{A} + \text{E} + \text{M} + \text{D}$$

Descrição: Este indicador mede o índice de atualização do corpo docente.

Onde:

Numerador - Somatório de todos os docentes efetivos ou temporários da instituição, ponderado pela sua titulação:

Graduação (G): Peso 1

Aperfeiçoamento (A): Peso 2

Especialização (E): Peso 3

Mestrado (M): Peso 4

Doutorado (D): Peso 5

Denominador - Somatório de todos os docentes da Instituição, independentemente da sua titulação e regime de trabalho.

Gasto Corrente por Aluno (GCA)

Fórmula de Cálculo:

$$\text{GCA} = (\text{Gasto Total} / \text{Matrículas Atendidas}) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede o custo médio de cada aluno da instituição.

Onde:

Gasto Total - gasto total da instituição, deduzindo pessoal inativo, pensionistas, precatórios e gastos com investimentos.

Matrícula Atendida - matrículas ativas (em curso ou integralizado em fase escolar).

Gastos com Pessoal (GCP)

Fórmula de Cálculo:

$$GCP = (GASPES / TOTGAS) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede os gastos com pessoal em relação aos gastos totais da instituição.

Onde:

GASPES - gasto com pessoal

TOTGAS - total de gasto da instituição

Gastos com Outros Custeios (GOC)

Fórmula de Cálculo:

$$GOC = (GASOUC / TOTGAS) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede os gastos com outros custeios em relação aos gastos totais da Instituição.

Onde:

GASOUC - total de gasto com outros custeios da instituição, deduzindo benefícios e Pasep.

TOTGAS - total de gasto da instituição

Gastos com Investimentos (GCI)

Fórmula de Cálculo:

$$GCI = (GASINV / TOTGAS) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede os gastos com investimentos em relação aos gastos totais da Instituição.

Onde:

GASINV - gastos com investimentos

TOTGAS - total de gasto da instituição

Matriculados Classificados de Acordo com a Renda Familiar Per Capita (MRF)

Fórmula de Cálculo:

$$\text{MRF} = (\text{FaixaSM} / \text{Matrículas Atendidas}) \times 100$$

Descrição: Este indicador mede a capacidade de inclusão social da instituição.

Onde:

FaixaSM - Contagem dos alunos matriculados em cursos regulares, aos quais tenham sido aplicados questionários socioeconômicos, para identificar em qual faixa de renda familiar per capita (em salários mínimos) cada aluno se enquadra.

Matrícula Atendida - matrículas ativas (em curso ou integralizado em fase escolar).

4.3. Impacto da TI no desempenho organizacional

Um grande número de pesquisadores e executivos considera que os investimentos realizados em TI proporcionam uma melhoria na eficiência organizacional e na competitividade das organizações (KOHLI; DEVARAJ, 2003). Consonantemente, Dehning e Richardson (2002) alegam que a TI exerce um efeito direto ou indireto nos processos de negócios que contribuem para o desempenho geral da organização. De acordo com Hu e Plant (2001), o impacto que a TI proporciona nas organizações é decorrente da melhoria do desempenho operacional, refletindo-se na redução dos custos, na melhoria da tomada de decisão e na qualidade dos produtos e serviços produzidos. Os autores acrescentam ainda que, teoricamente, aquelas organizações que fazem investimentos em TI mais elevados do que seus concorrentes obtêm maior produtividade, rentabilidade e lucratividade.

No entanto, a influência da TI no desempenho das organizações depende das características do setor em que a organização atua, como por exemplo, o tipo de negócio, a competitividade do próprio setor, a intensidade do uso da informação, etc (DEDRICK; KRAEMER 2005; MELVILLE et. al., 2004). Lee e Kim (2006) destacam ainda que, se o negócio da organização não apresenta uma forte dependência com a informação, o efeito da TI no desempenho terá uma maior probabilidade de ser baixo.

O impacto da TI no desempenho organizacional, usualmente, é mensurado por meio de medidas contábeis (GITMAN, 2005), pois esses dados são fáceis de coletar, uma vez que são obrigatoriamente disponibilizados, tanto nas organizações privadas de capital aberto,

como nas organizações públicas. Porém, Rowe e Morrow (1999) ressaltam que o uso dos indicadores contábeis tem sofrido críticas devido à possibilidade de manipulação dos executivos, o que permite uma subvalorização dos ativos intangíveis. Em contrapartida, os mesmos autores afirmam que muito estudos foram realizados utilizando-se de medidas baseadas no mercado como meio de mensurar o impacto da TI no desempenho organizacional. A justificativa para a utilização de medidas baseadas no mercado em detrimento das medidas contábeis reside no argumento de que as primeiras são focadas no valor atual do fluxo de receitas futuras, enquanto a segunda retrata apenas o desempenho passado. Portanto, alguns pesquisadores consideram as medidas com base no mercado mais apropriado por refletir a percepção dos acionistas sobre a capacidade da organização de criar valor no curto e longo prazo.

Diante das características apresentadas, o presente estudo se propõe a investigar o impacto da TI, com base nos investimentos e governança de TI, no desempenho organizacional dos Institutos Federais sob o viés contábil e de mercado. Para tanto, considera-se como medida de natureza contábil o conjunto de indicadores de desempenho classificados na categoria administrativos, os quais são: Gasto Corrente por Aluno (GCA), Gastos com Pessoal (GCP), Gastos com Outros Custeios (GOC) e Gastos com Investimentos (GI). Por outro lado, considera-se que as medidas baseadas no mercado estão representadas pelo conjunto de indicadores classificados na categoria acadêmica, os quais são: Relação de Candidatos por Vaga (RCV), Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM), Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas (RCM), Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC), Retenção do Fluxo Escolar (RFE), Relação Aluno por Professor (RAP), Titulação do Corpo Docente (TCD).

5 METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (2007), a realização de uma pesquisa requer um tratamento científico capaz de desvendar o caminho para se conhecer a realidade ou descobrir as verdades parciais de um evento ou fenômeno. Nessa perspectiva, essa seção apresenta os aspectos metodológicos que foram empregados para o alcance dos objetivos desse estudo.

5.1 Abordagem da Pesquisa

Diante do objetivo principal desse estudo em analisar a fronteira de eficiência dos Institutos Federais quanto aos gastos com TI, a governança de TI e o desempenho organizacional, optou-se em adotar uma abordagem de natureza quantitativa. Uma abordagem quantitativa significa traduzir as informações em números, para, em seguida, classificá-las e analisá-las por meio de técnicas estatísticas (RAMOS; RAMOS, 2005). Destaca-se também que, quando o fenômeno investigado se apresenta muito complexo e as variáveis envolvidas forem quantificáveis, a abordagem quantitativa é a mais apropriada (MINAYO; SANCHES, 1993).

5.2 Objetivo da Pesquisa

Em relação aos objetivos, é possível classificar uma pesquisa científica de três formas: exploratória, descritiva e/ou explicativa (MARCONI; LAKATOS, 2007). Cada objetivo, naturalmente, apresenta um propósito diferente, que segundo Gil (2010) pode ser definido da seguinte maneira:

- Pesquisa exploratória – é usada quando o tema é pouco explorado, tornando-se difícil formular hipóteses precisas e viáveis sobre tal tema;
- Pesquisa descritiva – tem como principal característica a descrição de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis; e
- Pesquisa explicativa – tem como finalidade principal identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de um determinado fenômeno.

Com base nessa classificação, a presente pesquisa caracteriza-se como descritiva.

5.3 População e Amostra

A população de uma pesquisa científica corresponde a um conjunto de elementos que possuem determinadas características em comum (MALHOTRA, 2001). Com base nessa afirmação, a população dessa pesquisa é representada pelos 38 Institutos Federais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

A Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, ao mesmo tempo em que instituiu oficialmente a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, criou os Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologia.

Segundo o texto da Lei, no seu artigo 2º:

Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei (BRASIL, 2008).

Ainda segundo esse normativo, para efeitos de regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior, os Institutos Federais são equiparados às Universidades Federais. Portanto, assim como acontece nessas últimas, o dirigente máximo é um reitor e cada uma das suas unidades descentralizadas recebe a denominação de *campus*.

Conforme o sítio eletrônico do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (CONIF), atualmente existem 38 (trinta e oito) Institutos Federais presentes em todos os estados brasileiros e distribuídos regionalmente da seguinte forma:

Tabela 2 – Distribuição dos Institutos Federais nas regiões brasileiras

Região	Total de Institutos Federais	%
Nordeste	11	28,95
Norte	7	18,42
Centro Oeste	5	13,15
Sudeste	9	23,68
Sul	6	15,78
Total	38	100,00

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 10 – Representação gráfica da distribuição dos Institutos Federais nas regiões brasileiras



Fonte: elaborado pelo autor.

Constata-se, portanto, que a maior parte dos Institutos Federais está concentrada nas regiões Nordeste (11) e Sudeste (9), que juntas possuem 53% do total dessas instituições instaladas nos seus estados. Em número de unidades (*campus*, Reitoria e Polo de Inovação) a região Nordeste possui 212 unidades, enquanto a região Sudeste possui 148 unidades, juntas correspondem a 58,44% de todas as unidades dos Institutos Federais instaladas no país.

A seguir, o quadro 15 apresenta a relação dos Institutos Federais por região:

Quadro 15 – Relação dos Institutos Federais por região

Nordeste		
Unidade Federativa	Instituição	Sigla
Sergipe	Instituto Federal de Sergipe	IFS
Rio Grande do Norte	Instituto Federal do Rio Grande do Norte	IFRN
Maranhão	Instituto Federal do Maranhão	IFMA
Pernambuco	Instituto Federal de Pernambuco	IFPE
Ceará	Instituto Federal do Ceará	IFCE
Paraíba	Instituto Federal da Paraíba	IFPB
Bahia	Instituto Federal Baiano	IF BAIANO
Pernambuco	Instituto Federal do Sertão Pernambucano	IF SERTÃO PE
Alagoas	Instituto Federal de Alagoas	IFAL
Bahia	Instituto Federal da Bahia	IFBA
Piauí	Instituto Federal do Piauí	IFPI

Continua...

Norte		
Unidade Federativa	Instituição	Sigla
Tocantins	Instituto Federal de Tocantins	IFTO
Roraima	Instituto Federal de Roraima	IFRR
Rondônia	Instituto Federal de Rondônia	IFRO
Amapá	Instituto Federal do Amapá	IFAP
Acre	Instituto Federal do Acre	IFAC
Amazonas	Instituto Federal do Amazonas	IFAM
Pará	Instituto Federal do Pará	IFPA
Centro Oeste		
Brasília	Instituto Federal de Brasília	IFB
Goiás	Instituto Federal de Goiás	IFG
Mato Grosso	Instituto Federal do Mato Grosso	IFMT
Mato Grosso do Sul	Instituto Federal do Mato Grosso do Sul	IFMS
Goiás	Instituto Federal Goiano	IF GOIANO
Sudeste		
Minas Gerais	Instituto Federal do Norte de Minas	IFNMG
São Paulo	Instituto Federal de São Paulo	IFSP
Minas Gerais	Instituto Federal do Triângulo Mineiro	IFTM
Minas Gerais	Instituto Federal de Minas Gerais	IFMG
Minas Gerais	Instituto Federal do Sul de Minas	IF SULDEMINAS
Minas Gerais	Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais	IF SUDESTE MG
Fluminense	Instituto Federal Fluminense	IFF
Espírito Santo	Instituto Federal do Espírito Santo	IFES
Rio de Janeiro	Instituto Federal do Rio de Janeiro	IFRJ
Sul		
Rio Grande do Sul	Instituto Federal do Sul Rio Grandense	IFSUL
Rio Grande do Sul	Instituto Federal do Rio Grande do Sul	IFRS
Paraná	Instituto Federal do Paraná	IFPR
Rio Grande do Sul	Instituto Federal Farroupilha	IF FARROUPILHA
Santa Catarina	Instituto Federal de Santa Catarina	IFSC
Santa Catarina	Instituto Federal Catarinense	IFC

(*) Incluindo Reitoria e Polo de Inovação.

Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto, a população da pesquisa é representada pelos 38 Institutos Federais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e a amostra corresponde a aproximadamente 78,95% desse quantitativo, ou seja, 30 Institutos Federais. Destaca-se que

não foi aplicada nenhuma técnica para seleção da amostra, pois essa foi sendo formada à medida que foi possível obter os documentos necessários para a coleta dos dados. Dessa forma, o quadro 16 apresenta os Institutos Federais que compõem a amostra dessa pesquisa.

Quadro 16 – Institutos Federais que compõem a amostra da pesquisa

IF Tocantins	IF Sertão Pernambucano	IF Minas Gerais
IF Roraima	IF Alagoas	IF Sul de Minas
IF Rondônia	IF Brasília	IF Sudeste de Minas Gerais
IF Sergipe	IF Goiás	IF Fluminense
IF Rio Grande do Norte	IF Mato Grosso	IF Sul Rio Grandense
IF Maranhão	IF Mato Grosso do Sul	IF Rio Grande do Sul
IF Pernambuco	IF Goiano	IF Paraná
IF Ceará	IF Norte de Minas	IF Farroupilha
IF Paraíba	IF São Paulo	IF Santa Catarina
IF Baiano	IF Triângulo Mineiro	IF Catarinense

Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto, apenas 8 (oito) Institutos Federais não fazem parte desse estudo, são eles: IF Amapá, IF Bahia, IF Piauí, IF Acre, IF Amazonas, IF Pará, IF Espírito Santo e IF Rio de Janeiro.

5.4 Procedimentos Metodológicos

Para atender a questão de pesquisa e alcançar o objetivo geral e os objetivos específicos, esse estudo foi realizado em nove etapas, conforme ilustrado na figura a seguir:

Figura 11 – Etapas da Pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor.

Análise do Relatório de Governança de TI

O Relatório Individual do Levantamento de Governança de TI é um documento elaborado pelo TCU, a partir da aplicação de um questionário com os gestores de instituições públicas federais, acerca da situação das boas práticas de governança de TI implementadas nessas organizações. Sendo assim, o cerne do referido documento é a mensuração do nível de governança de TI das instituições públicas federais, mensurado pelo Índice de Governança de TI (iGovTI), com base nas seguintes dimensões: liderança, estratégia, processos, pessoas, informações e resultados.

Portanto, foi analisado o Relatório Individual do Levantamento de Governança de TI dos 30 Institutos Federais que formam a amostra dessa pesquisa. A finalidade da análise desses documentos foi identificar a situação da governança de TI dessas instituições nos anos de 2012 e 2014.

Análise do Relatório de Gestão

O Relatório de Prestação de Contas Anual, comumente conhecido como Relatório de Gestão, é um documento elaborado por todas as instituições pertencentes à Administração Pública Federal Direta ou Indireta e que consiste na apresentação dos resultados alcançados e na demonstração de todos os recursos financeiros empregados por essas organizações ao longo de um exercício financeiro.

O objetivo da análise desses documentos foi identificar o resultado dos indicadores de desempenho dos Institutos Federais. Nesse sentido, a análise se restringiu ao relatório referente à prestação de contas do ano de 2016, uma vez que a prestação de contas do ano de 2017 ainda não estava publicizada no site das instituições pesquisadas no período de realização dessa etapa, ocorrido em julho de 2017.

Coleta dos dados do iGovTI

Na tentativa de obter os dados do Índice de Governança de TI dos Institutos Federais, solicitou-se ao TCU a base de dados do Relatório Individual do Levantamento de Governança de TI dessas instituições, referente aos levantamentos de 2012 e 2014. Porém, o TCU alegou que esses dados eram sigilosos e, portanto, negou a solicitação.

Diante dessa situação, a maneira encontrada para obter os dados foi solicitar individualmente aos 38 Institutos Federais o envio de seus relatórios. Para isso foi utilizado o Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC), uma vez que esse serviço permite que qualquer cidadão encaminhe solicitações de informação para órgãos e entidades do Poder Executivo Federal. Como resultado obteve-se que 30 Institutos Federais atenderam a solicitação no prazo médio de 30 dias. Aqueles que não atenderam a solicitação alegaram não ter participado dos levantamentos ou encaminharam documentos diferentes do solicitado.

É importante destacar que a solicitação foi feita no mês de julho/2017 e que até essa data o relatório do ano de 2016 ainda não havia sido consolidado pelo Tribunal. Sendo esse, portanto, o motivo da solicitação ter sido restringida aos anos de 2012 e 2014.

Coleta dos dados dos Indicadores de Desempenho

Para realizar essa etapa foi preciso visitar a página eletrônica de todos os Institutos Federais e fazer o *download* do Relatório de Gestão do exercício de 2016.

O Relatório de Gestão traz no seu conteúdo a série histórica de um conjunto de indicadores utilizado pelo TCU e pela SETEC para avaliar o desempenho dos Institutos Federais. Sendo assim, foi possível coletar o resultado desses indicadores para o período 2012-16, os quais foram utilizados nessa pesquisa como variáveis explicativas do desempenho organizacional dessas instituições.

Coleta dos dados dos Gastos com TI

A coleta dos dados acerca dos gastos com TI dos Institutos Federais foi realizada por meio de uma consulta ao sistema Tesouro Gerencial da Secretaria do Tesouro Nacional. Esse sistema permite consultar a execução orçamentária e financeira das organizações públicas federais. Dessa forma, foi possível obter os dados dos gastos com TI realizados nos últimos cinco anos, ou seja, de 2012 a 2016. A consulta foi realizada entre os dias 09 e 10 de março de 2017, utilizando-se como critério de busca o total do orçamento liquidado nas despesas de TI elencadas no quadro 17, a seguir:

Quadro 17 – Tipos de despesas de TI dos Institutos Federais

Despesas de TI	Categoria Econômica
Aquisição de <i>software</i>	Capital
Comunicação de dados	Custeio e/ou Capital
Consultoria em tecnologia da informação	Custeio e/ou Capital
Desenvolvimento de <i>software</i>	Custeio e/ou Capital
Equipamentos de processamento de dados	Capital
Hospedagem de sistemas	Custeio
Locação de equipamentos de processamento de dados	Custeio
Locação de <i>software</i>	Custeio
Manutenção e conservação de equipamentos de processamento de dados	Custeio
Manutenção de <i>software</i>	Custeio
Manutenção evolutiva de <i>software</i>	Capital
Material de processamento de dados	Custeio e/ou Capital
Melhoria equipamento processamento de dados	Capital
Serviços de processamento de dados	Custeio
Serviços de tecnologia da informação	Custeio
Serviços técnicos profissionais de TI	Custeio e/ou Capital
Suporte a usuários de TI	Custeio
Suporte de infraestrutura de TI	Custeio

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o Plano de Contas do Sistema Integrado de Administração Financeira (Siafi) do Governo Federal, as despesas de TI podem assumir a classificação de capital ou custeio (ou até mesmo ambas, a depender do objeto e da finalidade da despesa). Dessa forma, com o intuito de esclarecer ao leitor a finalidade dessas despesas, apresenta-se as seguintes descrições extraída da seção Despesas com TI do Manual Siafi (2016):

- **Aquisição de Software** – registra o valor das despesas com aquisição de software pronto, por meio de contrato de adesão (software de prateleira); e registra o valor das despesas com desenvolvimento de software, dentro ou fora da unidade, adaptado as suas necessidades.
- **Comunicação de Dados** – registra o valor das despesas com serviços de comunicação de dados.
- **Consultoria em Tecnologia da Informação** – registra as despesas decorrentes de contratos com pessoas físicas ou jurídicas para prestação de serviços de tecnologia da informação.

- **Desenvolvimento de Software** – possibilitar a classificação de desenvolvimento de software como despesa corrente durante o período de transição referente às mudanças na classificação da natureza da despesa. Essa despesa somente deverá ser utilizada enquanto a lei orçamentária não tiver sido aprovada e se estiver trabalhando por meio de duodécimos.
- **Equipamentos de Processamento de Dados** – registra o valor das despesas com todas as máquinas, aparelhos e equipamentos utilizados em processamento de dados de qualquer natureza, exceto quando for aquisição de peças destinadas a reposição diretamente ao equipamento ou mesmo para estoque.
- **Hospedagem de Sistemas** – serviços de *Data Center* por modelos como *hosting* ou *colocation*.
- **Locação de Equipamentos de Processamento de Dados** – registra o valor das despesas com serviços que ocasionem o aumento da vida útil do bem imobilizado, incremento em sua capacidade produtiva ou da diminuição do custo operacional.
- **Locação de Software** – registra o valor das despesas com remuneração de serviços de aluguel de programas de processamento de dados.
- **Manutenção e Conservação de Equipamentos de Processamento de Dados** – registra o valor das despesas com serviços de reparos, consertos, revisões e adaptações de máquinas e equipamentos de processamento de dados e periféricos.
- **Manutenção de Software** – registra o valor das despesas com serviços, atualização e adaptação de software, suporte, manutenção, revisão, correção de problemas operacionais, manutenção de sustentação (corretiva, preventiva e adaptativa) de software e renovação de licença de uso de software, adaptações de software sem acréscimo de funções.
- **Manutenção evolutiva de software** – registra os pagamentos de serviços de modificação das características de um software através de modificação do seu código-fonte, acrescentando a ele novas funcionalidades.
- **Material de Processamento de Dados** – registra o valor das despesas com suprimentos de TI, seja de material de consumo (cartuchos de tinta, mouse e teclado, acessórios para computadores e periféricos, etc) ou material permanente, como por exemplo: (substituição de processador com aumento da velocidade da máquina ou de sua vida útil, troca da placa de memória de um computador para outra de maior capacidade, etc).

- **Melhoria Equipamento Processamento de Dados** – registra o valor das despesas com serviços que ocasionem o aumento da vida útil do bem imobilizado, incremento em sua capacidade produtiva ou da diminuição do custo operacional.
- **Serviços Técnicos Profissionais de TI** – registra o valor das despesas com serviços prestados por profissionais técnicos na área de tecnologia da informação.
- **Suporte a Usuários de TI** – despesas com o atendimento de usuários finais de TI, englobando serviços remotos de atendimento telefônico e serviços de atendimento local. No caso de contratos de *call center* devem ser registrados nesta conta somente os contratos cujo atendimento direciona-se predominantemente a serviços de TI ou se a gestão do contrato for de responsabilidade da área de TI.
- **Suporte de Infraestrutura de TI** – serviços de operação e monitoramento para suporte a infraestrutura da rede, *mainframe*, *highend* e outras plataformas de TI.

Análise descritiva dos dados

A análise descritiva dos dados teve como finalidade garantir uma aproximação com os dados. Para essa etapa, foi utilizado o Excel 2013 para a organização do banco de dados e a elaboração de gráficos. Nesse sentido, os dados relativos aos gastos com TI, nível de governança em TI e desempenho organizacional foram agrupados por região de localização dos IFs e por ano de análise.

Para a organização dos gastos com TI, os dados foram classificados em custeio e capital. Em relação aos dados sobre a governança de TI, esses foram classificados de acordo com as dimensões que formam o iGovTI, ou seja, liderança, estratégia, processos, pessoas, informações e resultados. Por último, os dados dos indicadores de desempenho foram classificados nas categorias administrativa e acadêmica.

Análise fatorial combinatória

Como mencionado anteriormente, para a mensuração do desempenho organizacional foi utilizado um conjunto de 11 indicadores classificados nas categorias administrativa e acadêmica. Desta forma, a análise fatorial combinatória foi aplicada nessa pesquisa com a finalidade de explicar essas categorias de desempenho utilizando-se de um menor número de indicadores.

Para essa etapa utilizou o software SPSS versão 23.

Análise envoltória de dados

A técnica estatística adotada para a análise da eficiência relativa dos Institutos Federais foi a Análise Envoltória de Dados (DEA), do inglês *Data Envelopment Analysis*. Essa é uma técnica não paramétrica de avaliação da eficiência relativa de um conjunto de Unidade Tomadoras de Decisão (DMU – *Decision Making Units*) consideradas homogêneas.

O DEA, mediante a técnica de programação linear, utiliza-se das quantidades de *inputs* (insumos) e *outputs* (produtos) de cada DMU para traçar uma curva chamada de fronteira eficiente de produção (LIGARDA; NACCHA, 2006), a partir dessa curva a organização é capaz de identificar as suas necessidades de economia de insumos ou aumento da produção para se tornar eficiente (FERREIRA; GOMES, 2009).

A medida de eficiência é calculada pela relação entre os recursos utilizados (*inputs*) e os produtos gerados (*outputs*), ou seja, é a relação entre insumos e produtos. No entanto, nas situações em que é preciso verificar a relação entre vários insumos e produtos, o cálculo da eficiência torna-se bem complicado. Como solução, o DEA calcula um indicador de eficiência único para as unidades que utilizam múltiplos insumos e produtos, realizando uma análise multifacetada da eficiência e dos fatores mais participativos (KASSAI, 2002).

De acordo com os autores Hashimoto e Haneda (2008), a partir da fronteira de eficiência relativa, o uso do DEA permite identificar os seguintes resultados acerca das DMUs analisadas:

- i. Diferenciar as DMUs eficientes das DMUs ineficientes;
- ii. Apontar o excesso de insumos ou a escassez de produto das DMUs ineficientes; e
- iii. Sugerir metas de melhorias para as DMUs ineficientes.

No entanto, para a correta aplicação do DEA, é preciso considerar quatro etapas fundamentais, são elas: definição e seleção das DMUs de análise; determinação dos fatores de *input* e *output*; definição do modelo e da orientação; e aplicação e análise dos resultados (GOLANY; ROLL, 1989).

Definição das DMUs

A definição das DMUs corresponde à etapa inicial do processo de aplicação do DEA. Para Melo et al. (2003), as DMUs devem ser de natureza homogênea, isto é, realizar as mesmas tarefas e sob as mesmas condições de mercado. Além disso, devem ainda possuir os mesmos objetivos e ter autonomia na tomada de decisões. Nesse sentido, os Institutos

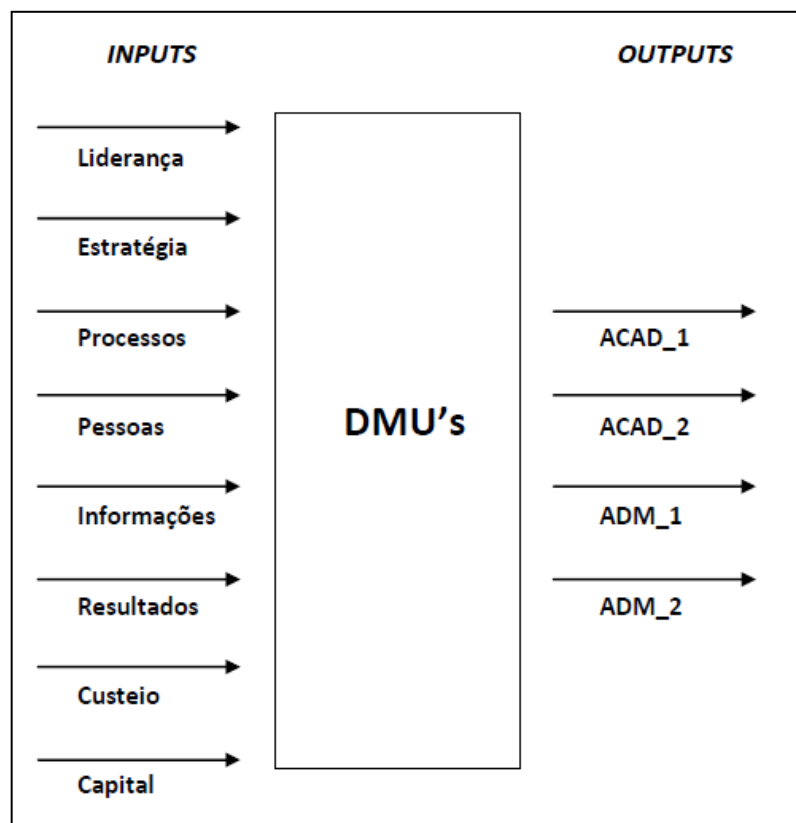
Federais atendem satisfatoriamente esses requisitos e, portanto, formam o conjunto de DMUs da presente pesquisa.

Fatores de inputs e outputs

Na Análise Envoltória de Dados os fatores de *input* (insumos) são os recursos consumidos pelas DMUs para a geração dos seus produtos e os fatores de *output* (produtos) representam os resultados gerados. Para a definição desses fatores, alguns autores recomendam que o total de DMUs deva ser no mínimo igual ao dobro de vezes (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005) ou de três a cinco vezes (BANKER et al., 1989) ou ainda de quatro a cinco (GONZALEZ-ARAYA, 2003) vezes a soma dos *inputs* e *outputs*.

Nesse sentido, a presente pesquisa se mostra dentro desses parâmetros, pois são 30 DMUs analisadas para oito fatores de *inputs* e quatro fatores de *outputs*, resultando na proporção de 2,5 DMU para o total de *inputs* e *outputs*. Nesse sentido, a figura 12 ilustra o modelo DEA aplicado à eficiência da TI para os desempenhos acadêmico e administrativo:

Figura 12 – Modelo DEA da eficiência da TI nos desempenhos acadêmico e administrativo



Fonte: elaborado pelo autor.

As variáveis de *inputs* e *outputs* consideradas no modelo são descritas no quadro 18, a seguir:

Quadro 18 – Fatores de *inputs* e *outputs* do modelo de eficiência dos desempenhos acadêmico e administrativo

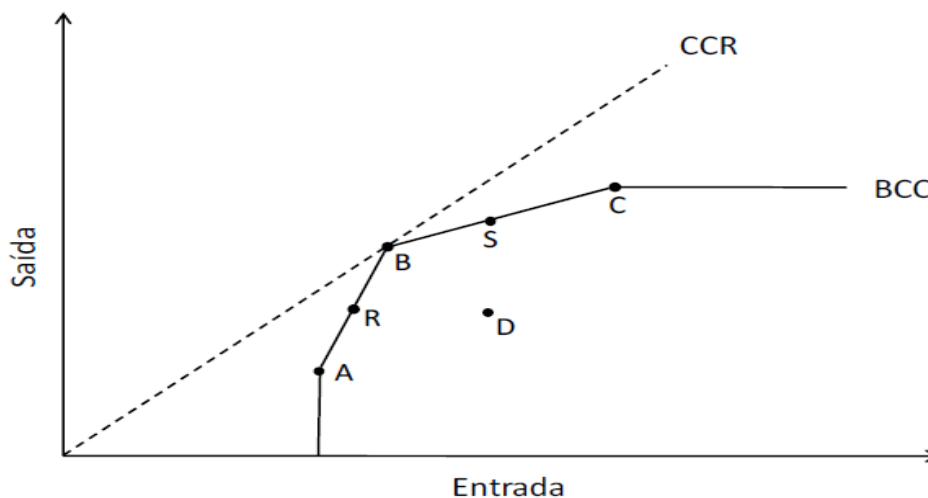
Input/Output	Variável	Descrição
<i>Input</i>	Liderança	Valor atribuído à dimensão liderança no índice de governança em TI (iGovTI)
<i>Input</i>	Estratégia	Valor atribuído à dimensão estratégia no índice de governança em TI (iGovTI)
<i>Input</i>	Processos	Valor atribuído à dimensão processos no índice de governança em TI (iGovTI)
<i>Input</i>	Pessoas	Valor atribuído à dimensão pessoas no índice de governança em TI (iGovTI)
<i>Input</i>	Informações	Valor atribuído à dimensão informações no índice de governança em TI (iGovTI)
<i>Input</i>	Resultados	Valor atribuído à dimensão resultados no índice de governança em TI (iGovTI)
<i>Input</i>	Custeio	Montante liquidado das despesas de TI na categoria econômica custeio
<i>Input</i>	Capital	Montante liquidado das despesas de TI na categoria econômica capital
<i>Output</i>	ACAD_1	Fator de desempenho constituído pelos indicadores Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas (RCM) e Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC)
<i>Output</i>	ACAD_2	Fator de desempenho constituído pelos indicadores de desempenho Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM) e Retenção do Fluxo Escolar (RFE)
<i>Output</i>	ADM_1	Fator de desempenho constituído pelos indicadores de desempenho Gastos com Pessoal (GCP) e Gastos com Outros Custeios (GOC)
<i>Output</i>	ADM_2	Fator de desempenho constituído pelos indicadores de desempenho Gastos com Investimentos (GCI) e Gastos Corrente por Aluno (GCA)

Fonte: elaborado pelo autor.

Definição do modelo e orientação

Para aplicação da DEA dois modelos são amplamente utilizados: o modelo CCR desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e o modelo BCC desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984). O primeiro pressupõe retornos constantes de escala (*Constant Returns to Scale – CRS*), enquanto o segundo pressupõe retornos variáveis de escala (*Variable Return Scale – VRS*). A figura abaixo retrata ambos os modelos:

Figura 13 – Fronteira de eficiência nos modelos CCR e BCC



Fonte: Adaptado de Ângulo Meza et al. (2005).

A figura 13 ilustra a diferença da fronteira de eficiência nos dois modelos. A linha escura retrata a fronteira de eficiência do modelo BCC e os pontos sobre ela representam as DMUs. Já a linha pontilhada corresponde à fronteira de eficiência do modelo CCR. No exemplo ilustrado, apenas a DMU B é considerada eficiente para o modelo CCR, enquanto no modelo BCC existem outras DMUs consideradas eficientes. É possível notar que a DMU D não é considerada eficiente em nenhum dos modelos.

Ambos os modelos incorporam orientação ao *input* ou ao *output*. Nos modelos com orientação ao *output*, as quantidades de produtos são maximizadas, mantendo-se a quantidade consumida de insumos constante. Diferentemente dos modelos com orientação ao *input*, onde as quantidades consumidas de insumos são minimizadas, mantendo-se constantes as quantidades de produtos. Dessa forma, no modelo CCR, o aumento no *input* ocasiona um aumento na mesma proporção no *output*, ou seja, há um retorno constante de escala. Por outro lado, no modelo BCC não há essa proporcionalidade entre *input* e *output*, pois se considera uma eficiência de produção com variação de escala.

Dessa forma, devido à heterogeneidade dos Institutos Federais em termos de tamanho, tempo de operação, localização geográfica, orçamento, entre outras particularidades que impede os mesmos de operarem com retornos constantes de escala, adotou-se nessa dissertação o modelo BCC. De acordo com Belloni et al. (2001), o modelo BCC avalia o conjunto de unidades a partir dos rendimentos de escala que caracteriza o processo produtivo, o que permite comparar unidades de porte distintas. Ray (2004) assevera que, a suposição de retornos constantes do modelo CCR é bastante restritiva, além de ser improvável de acontecer na prática. Portanto, o modelo DEA dessa pesquisa considera a existência de retornos

variáveis de escala, uma vez que ao se aumentar os gastos com TI e o nível de governança de TI, não necessariamente, resultam em um melhor desempenho organizacional.

Com relação à orientação do modelo, considerou-se mais adequado a orientação ao *output*, uma vez que os Institutos Federais desejam alcançar melhor desempenho organizacional sem a necessidade de reduzir os seus gastos com TI e muito menos o nível de governança de TI.

Para a realização dessa etapa foi utilizado o software SIAD 3.0.

Interpretação dos dados

Essa etapa consiste em analisar os resultados obtidos a luz das teorias que envolvem o assunto abordado nesse estudo. A finalidade é obter a resposta para a questão que norteou essa pesquisa, bem como atingir o objetivo geral e os objetivos específicos.

6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Esta seção dedica-se à apresentação dos dados coletados e as respectivas análises e interpretação dos resultados obtidos na pesquisa.

6.1 Gastos com TI dos Institutos Federais

Conforme mencionado anteriormente, para os fins desta pesquisa, considerou-se gastos com TI dos Institutos Federais o somatório das despesas de TI na fase de liquidação, classificadas tanto na categoria custeio, como na categoria capital.

Entretanto, é oportuno ressaltar que uma das dificuldades relativas à quantificação dos gastos com TI está na apropriação dos chamados custos indiretos. Esses custos, geralmente, são contabilizados nas despesas de funcionamento de toda a organização, não sendo, portanto, apropriado ao valor final dos gastos com TI, os quais terminam subestimados. Podem-se citar como exemplos de custos indiretos as despesas com energia elétrica, aquisição de mobiliário, prestação de serviços de telecomunicação, manutenção de ar condicionado, despesas de pessoal, etc.

Diante dessa ressalva, a tabela 3 apresenta os gastos com TI dos Institutos Federais no período de 2013 a 2016:

Tabela 3 – Gastos com TI dos Institutos Federais pesquisados – período 2013-16

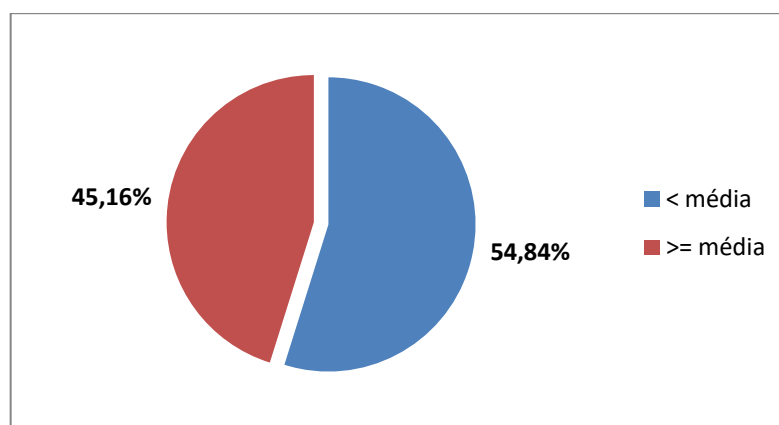
	2013	2014	2015	2016	Total
Gastos com TI	48.463.924	69.159.645	41.136.942	42.637.483	201.397.996
Média	1.615.464	2.305.321	1.371.231	1.421.249	1.678.316
Desvio Padrão	1.118.485	1.501.001	790.626	1.016.821	1.182.690
Mínimo	92.562	265.449	221.209	12.615	12.615
Máximo	4.756.237	6.919.411	3.320.248	4.831.436	6.919.411

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se que durante o período analisado os gastos com TI dos IF's pesquisados ultrapassaram os 200 milhões de reais, sendo que a média geral por unidade girou em torno dos 1,6 milhões de reais anuais. No entanto, o alto desvio padrão mostra uma forte dispersão em torno dessa média, o que fica mais evidente quando se observa as diferenças entre os valores máximo e mínimo de cada ano.

O gráfico 2 ilustra a diferença no total dos gastos com TI entre essas unidades. Nesse sentido, é possível constatar que aproximadamente 55% dos IF's pesquisados tiveram um gasto com TI abaixo da média do período analisado.

Gráfico 2 – Distribuição dos Institutos Federais em torno da média dos gastos com TI no período 2013-16



Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando ainda a série histórica dos gastos com TI, apresentada na tabela 3, percebe-se que o ano de 2014 foi o que registrou o maior volume de gastos com TI, aproximadamente 69 milhões de reais, resultando em uma média de gastos de 2,3 milhões de reais por Instituto Federal. Uma das explicações encontradas para este fato se concentra na expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, a qual no período de 2011 a 2014, segundo o informado no sítio eletrônico do MEC/SETEC, resultou na implantação de 208 novos *campi* em todos os IF's da Rede, o que implicou no aumento dos gastos com TI para o aparelhamento das novas unidades.

Consequentemente, os efeitos da expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica podem ser percebidos na própria composição dos gastos com TI dos Institutos Federais, conforme mostra a tabela 4:

Tabela 4 – Composição dos gastos com TI dos Institutos Federais

Natureza dos gastos	2013	2014	2015	2016	Total
Custeio	18.721.545	25.491.789	23.267.349	23.907.335	91.388.020
Capital	29.742.378	43.667.856	17.869.593	18.730.147	110.009.976
Total	48.463.924	69.159.645	41.136.942	42.637.483	201.397.996

Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se que durante os anos que antecederam o fim da expansão da Rede Federal, ou seja, 2013 e 2014, as despesas de capital superaram as despesas de custeio, evidenciando os investimentos realizados na área de TI para garantir o funcionamento dos novos *campi*. Essa situação se inverteu a partir de 2015, quando se registrou uma redução significativa dos gastos com TI em despesas de capital.

No entanto, é possível concluir que no período 2013-16, a maior parte dos gastos com TI foi destinada aos investimentos na área, pois do total dos 201 milhões de reais gastos, 91 milhões foram destinados às despesas de custeio e cerca de 110 milhões para as despesas de capital, o que representou 45,48% e 54,52%, respectivamente.

6.2 Governança de TI dos Institutos Federais

O iGovTI foi o indicador adotado nessa pesquisa para representar o nível de governança em TI dos Institutos Federais. Como visto anteriormente, esse indicador é mensurado pelo Tribunal de Contas da União a cada dois anos, sendo composto por seis dimensões: liderança, estratégia, processos, pessoas, informações e resultados. Dessa forma, o iGovTI pode assumir um valor entre 0 e 1, de modo que, quanto mais próximo de 1, melhor é o nível da governança em TI da instituição. Nesse sentido, a tabela 5 apresenta os resultados do iGovTI dos Institutos Federais pesquisados, referentes aos levantamentos de 2012 e 2014:

Tabela 5 – Nível da Governança em TI dos Institutos Federais

Instituto Federal (IF)	iGovTI 2012	iGovTI 2014
IF Alagoas	0,47	0,46
IF Baiano	0,47	0,28
IF Brasília	0,50	0,49
IF Catarinense	0,35	0,15
IF Ceará	0,41	0,35
IF Farroupilha	0,36	0,36
IF Goiano	0,36	0,26
IF Goiás	0,23	0,40
IF Maranhão	0,32	0,44
IF Mato Grosso	0,43	0,37
IF Mato Grosso do Sul	0,54	0,36
IF Minas Gerais	0,45	0,42
IF Norte de Minas Gerais	0,69	0,62

Continua...

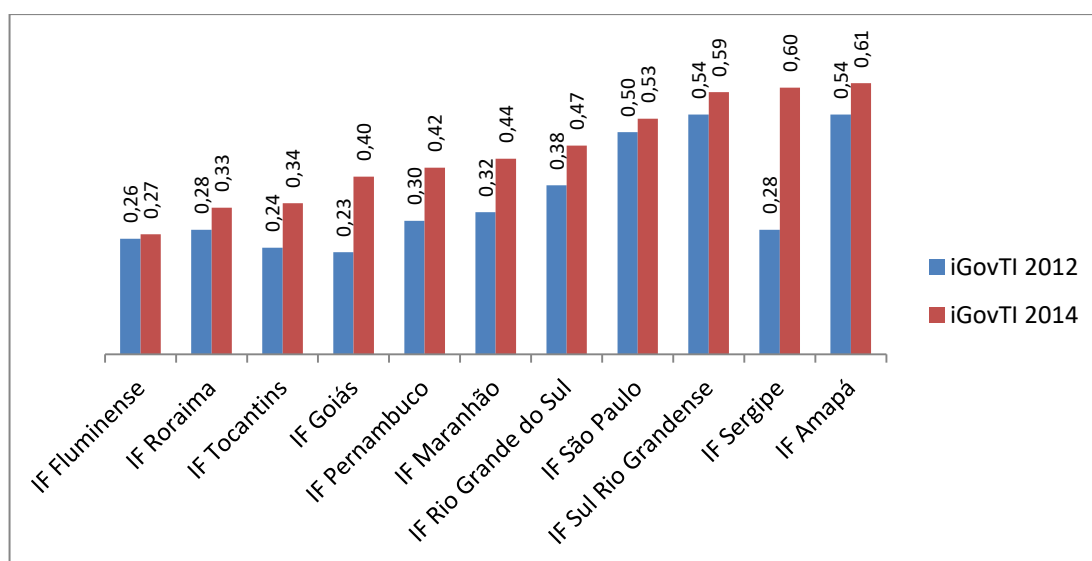
Instituto Federal (IF)	iGovTI 2012	iGovTI 2014
IF Paraíba	0,42	0,29
IF Pernambuco	0,30	0,42
IF Rio Grande do Sul	0,38	0,47
IF Rondônia	0,37	0,27
IF Sergipe	0,28	0,60
IF Sertão Pernambucano	0,46	0,28
IF Sudeste de Minas Gerais	0,36	0,18
IF Sul de Minas Gerais	0,35	0,33
IF Tocantins	0,24	0,34
IF Triângulo Mineiro	0,58	0,43
IF Paraná	0,43	0,43
IF Fluminense	0,26	0,27
IF Rio Grande do Norte	0,55	0,49
IF Sul-rio-grandense	0,54	0,59
IF Roraima	0,28	0,33
IF Santa Catarina	0,45	0,32
IF São Paulo	0,50	0,53

Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela 5 mostra que alguns IF's apresentaram uma redução no nível de governança em TI, ou seja, essas unidades registraram um iGovTI 2014 menor do que o iGovTI 2012. No entanto, é importante ressaltar que essas situações não necessariamente significou uma redução da governança de TI na prática. Isso porque o instrumento de coleta utilizado pelo TCU para obter as informações acerca da governança de TI possui um caráter perceptivo por parte do respondente e, portanto, essa percepção pode sofrer alterações no intervalo entre os levantamentos.

De qualquer forma, os levantamentos de 2012 e 2014 mostraram que dos 30 IF's pesquisados, apenas 11 tiveram uma evolução no nível de governança em TI, ou seja, apresentaram um iGovTI 2014 maior do que o iGovTI 2012, foram eles: IF Sergipe, IF Sul Rio Grandense, IF São Paulo, IF Rio Grande do Sul, IF Maranhão, IF Pernambuco, IF Goiás, IF Tocantins, IF Roraima e IF Fluminense.

Portanto, a seguir o gráfico 3 apresenta a comparação do nível de governança em TI dessas instituições, durante os levantamentos de 2012 e 2014:

Gráfico 3 – Institutos Federais que mostraram evolução no nível de governança em TI

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme mostra o gráfico 3, o IF Sergipe foi o que apresentou a maior evolução, pois passou de um iGovTI de 0,28 em 2012, para 0,60 em 2014, uma variação no índice na ordem de 114,29%. Esse resultado desperta a atenção, pois consiste em uma evolução bastante expressiva para um intervalo de tempo muito curto, o que torna o IF Sergipe um potencial *benchmarking* para os demais IF's que desejam aperfeiçoar a sua governança de TI.

Em relação à média do nível de governança de TI dos Institutos Federais, constatou-se que houve uma ligeira redução, pois em 2012 a média registrada foi de 0,4152, enquanto em 2014 passou a ser de 0,3916, conforme apresentado na tabela 6:

Tabela 6 – Estatística descritiva do Nível de Governança de TI dos IFs

	2012	2014
Média	0,4152	0,3916
Desvio Padrão	0,10981	0,12163
Mínimo	0,23	0,15
Máximo	0,69	0,62

Fonte: elaborado pelo autor.

A redução na média do nível de governança de TI dos IF's fornece indícios de que essas instituições sofreram uma redução na capacidade de direcionar as operações da área de TI para o atendimento das demandas do negócio, o que representa um risco para o desempenho organizacional.

No entanto, a fim de averiguar a diferença entre as médias da governança de TI dos IF's nos anos de 2012 e 2014, foi realizado o teste t de *student* para comparação dessas médias. Nesse sentido, a tabela 7 apresenta os seguintes resultados:

Tabela 7 – Comparação de médias do nível de governança em TI dos Institutos Federais – anos 2012 e 2014

Teste de Levene		Teste - t			
F	<i>p-value</i>	T	Grau de liberdade (gl)	<i>p-value</i> (bilateral)	Diferença de médias
0,327	0,569	0,800	60	0,427	0,02355

Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela acima mostra que o Teste de Levene revelou uma homocedasticidade na variância das observações ($F = 0,327$, $p > 0,05$), permitindo assim que a comparação das médias seja realizada pelo teste t de *student*. Sendo assim, o teste t permitiu constatar que não houve diferença estatisticamente significativa nas médias do nível de governança de TI dos Institutos Federais ($t = 0,800$, $p > 0,05$).

Dessa forma, pode-se concluir que os mecanismos de governança de TI dessas instituições (pessoas, processos e estruturas) não foram capazes de assegurar o aperfeiçoamento dessa governança, uma vez que não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias dos IF's pesquisados.

6.3 Desempenho organizacional dos Institutos Federais

O desempenho organizacional dos Institutos Federais foi analisado sob as óticas administrativa e acadêmica. Os indicadores administrativos têm com foco a mensuração dos gastos de funcionamento dos Institutos Federais. Esses indicadores são fundamentais para o acompanhamento da eficiência operacional dessas instituições, são eles: Gastos Corrente por Aluno (GCA), Gastos com Pessoal (GCP), Gastos com Outros Custeios (GOC) e Gastos com Investimentos (GCI). Já os indicadores acadêmicos têm a finalidade de acompanhar o desempenho da principal atividade dessas instituições, isto é, o ensino técnico e tecnológico. Os indicadores acadêmicos são: Relação de Candidatos por Vaga (RCV), Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM), Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas

(RCM), Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC), Retenção do Fluxo Escolar (RFE), Relação Aluno por Professor (RAP) e Titulação do Corpo Docente (TCD).

A seguir, a tabela 8 apresenta a estatística descritiva dos indicadores de desempenho administrativo para o período 2012-16:

Tabela 8 – Estatística Descritiva dos Indicadores Administrativos dos Institutos Federais

Indicador	Ano	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
GCA	2012	30	7.193	2.336	2.120	12.192
	2013	30	7.934	2.599	2.929	14.703
	2014	30	12.346	3.537	5.374	19.531
	2015	30	13.062	3.344	6.094	19.481
	2016	30	14.026	3.977	1.036	20.382
GCP	2012	30	0,6035	0,09365	0,30	0,73
	2013	30	0,6017	0,09305	0,33	0,74
	2014	30	0,6263	0,06997	0,45	0,73
	2015	30	0,6876	0,06293	0,53	0,77
	2016	30	0,7105	0,07857	0,44	0,81
GOC	2012	30	0,1831	0,03244	0,13	0,27
	2013	30	0,1825	0,02897	0,13	0,23
	2014	30	0,1803	0,03393	0,13	0,24
	2015	30	0,1704	0,03150	0,13	0,26
	2016	30	0,1813	0,03441	0,12	0,27
GCI	2012	30	0,1720	0,07999	0,08	0,46
	2013	30	0,1710	0,08473	0,02	0,46
	2014	30	0,1529	0,05848	0,06	0,35
	2015	30	0,1027	0,04838	0,04	0,26
	2016	30	0,0754	0,06413	0,02	0,32

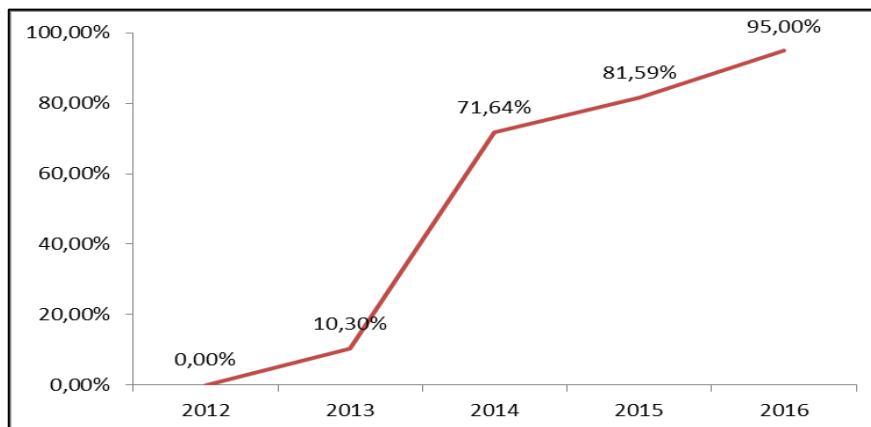
Legenda: Gasto Corrente por Aluno (GCA), Gastos com Pessoal (GCP), Gastos com Outros Custeios (GOC) e Gastos com Investimentos (GCI).

Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se na tabela acima que o gasto médio com aluno, representado pelo indicador GCA, apresentou uma trajetória de crescimento durante o período de análise, ou seja, o custo médio de um aluno que era de R\$ 7.193 (sete mil, cento e noventa e três) em

2012, passou para R\$ 14.026 (quatorze mil e vinte e seis reais) em 2016, uma variação de 95%, conforme apresenta o gráfico 4.

Gráfico 4 – Evolução dos Gastos com Aluno nos Institutos Federais – ano base 2012

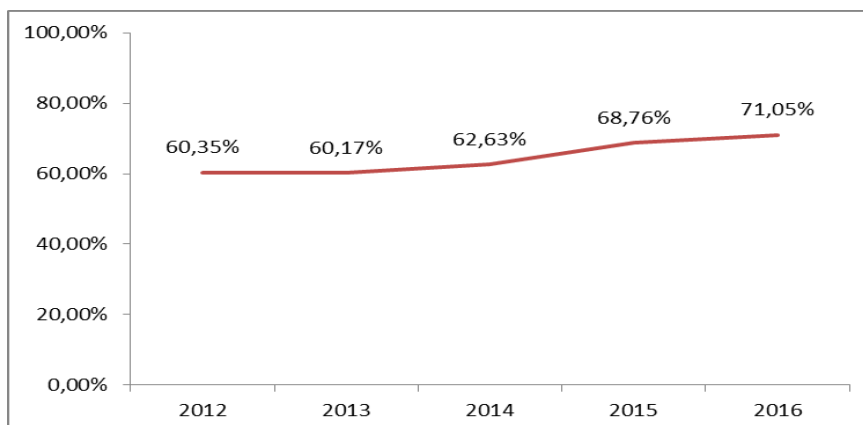


Fonte: elaborado pelo autor.

Essa forte variação é explicada, em parte, pela já mencionada política de expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, a qual resultou na implantação de 274 novas unidades durante os anos de 2011-16 e, conseqüentemente, refletiu no aumento dos custos de funcionamento dos Institutos Federais.

Destaca-se ainda que a expansão também teve reflexo nos gastos com pessoal dos IF's, uma vez que para assegurar o funcionamento das novas unidades foi preciso realizar contratações de novos servidores. O gráfico 5 ilustra essa situação ao mostrar a escalada nos Gasto com Pessoal (GCP), pois em 2012 a média desses gastos foi em torno de 60,35% do total dos gastos, enquanto em 2016 essa média passou para 71,05%. Uma variação superior a dez pontos percentuais durante os anos da série.

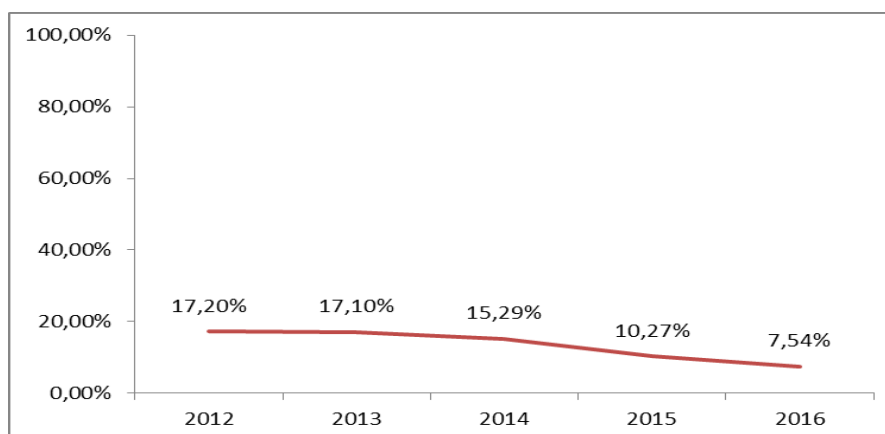
Gráfico 5 – Evolução dos Gastos com Pessoal – período 2012-16



Fonte: elaborado pelo autor.

Ainda no que diz respeito ao desempenho administrativo, destaca-se a trajetória dos investimentos dos IF's, representado aqui pelo indicador GCI. O gráfico 6 mostra que houve uma redução significativa na média desse indicador, uma vez que, no ano de 2012 a média foi de 17,20%, enquanto em 2016, a média foi de apenas 7,54%.

Gráfico 6 – Evolução dos investimentos nos Institutos Federais – período 2012-16



Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se que a capacidade de investimento dos IF's apresentou uma trajetória descendente desde 2012, sendo que a partir de 2014, ano em que a crise econômica no país mostrou os seus primeiros sinais, a redução dos investimentos passou a ser mais acentuada.

Em síntese, a análise dos indicadores administrativos dos Institutos Federais permitiu identificar que durante o período de 2012 a 2016 essas instituições apresentaram uma redução na capacidade de investimentos e um aumento dos seus custos operacionais, alavancados principalmente pelos gastos com alunos e pagamento de servidores. Essa trajetória desfavorável gera preocupações acerca da sustentabilidade financeira dessas instituições e evidencia a necessidade premente de ações do Governo Federal para equilibrar essa situação.

No que diz respeito aos indicadores acadêmicos, a tabela 9 apresenta a estatística descritiva desses indicadores para o período 2012-16.

Tabela 9 – Estatística Descritiva dos Indicadores Acadêmicos dos Institutos Federais

Indicador	Ano	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
RCV	2012	30	4,9616	2,9534	0,89	13,00
	2013	30	4,7861	2,7282	0,61	11,48
	2014	30	5,8337	3,9185	1,88	19,32
	2015	30	5,1271	2,8513	1,81	13,77
	2016	30	5,4748	2,9224	1,90	14,43

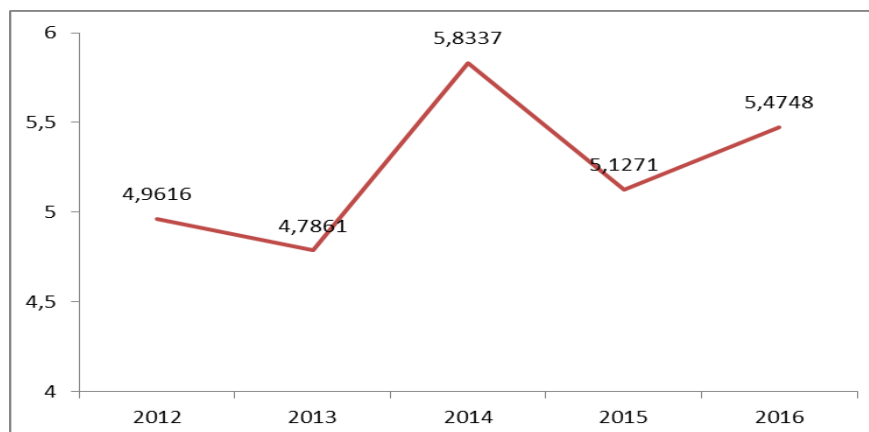
Continua...

Indicador	Ano	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
RIM	2012	30	0,3952	0,1200	0,19	0,71
	2013	30	0,3522	0,1211	0,16	0,82
	2014	30	0,3451	0,1138	0,20	0,68
	2015	30	0,3360	0,1190	0,16	0,59
	2016	30	0,3539	0,1121	0,17	0,60
RCM	2012	30	0,1336	0,0970	0,01	0,44
	2013	30	0,1349	0,0677	0,03	0,30
	2014	30	0,1290	0,1011	0,03	0,53
	2015	30	0,1251	0,0875	0,04	0,47
	2016	30	0,1264	0,0646	0,04	0,28
EAC	2012	30	0,4678	0,1597	0,03	0,82
	2013	30	0,4704	0,1408	0,08	0,78
	2014	30	0,5020	0,1353	0,24	0,87
	2015	30	0,4544	0,4544	0,26	0,80
	2016	30	0,4496	0,4496	0,28	0,66
RFE	2012	30	0,3513	0,1114	0,12	0,63
	2013	30	0,3419	0,1029	0,10	0,54
	2014	30	0,3601	0,1111	0,15	0,64
	2015	30	0,3971	0,0979	0,23	0,69
	2016	30	0,3625	0,1142	0,07	0,56
RAP	2012	30	31,8171	16,4554	17,14	89,15
	2013	30	32,7387	13,0785	14,30	69,20
	2014	30	23,6283	7,4291	14,20	44,53
	2015	30	19,4177	3,0081	13,92	26,54
	2016	30	23,3629	5,0240	15,32	37,00
TCD	2012	30	3,0523	0,7891	1,14	3,99
	2013	30	3,6194	0,3350	3,00	4,10
	2014	30	3,6363	0,3032	2,66	4,08
	2015	30	3,7910	0,2147	3,32	4,08
	2016	30	3,9445	0,2925	3,33	4,80

Legenda: Relação Candidatos por Vaga (RCV), Relação Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM), Relação Concluintes por Matrículas Atendidas (RCM), Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC), Retenção do Fluxo Escolar (RFE), Relação Aluno por Professor (RAP) e Titulação do Corpo Docente (TCD).

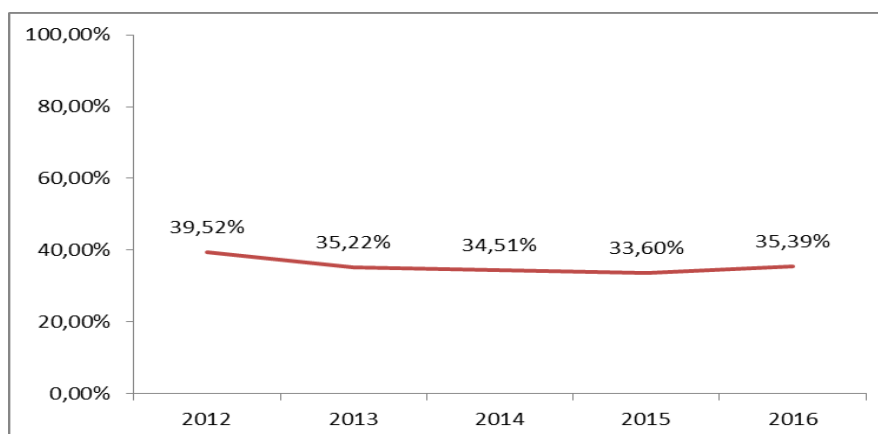
Fonte: elaborado pelo autor.

O indicador RCV retrata o fenômeno da demanda por vagas. Nesse sentido, observa-se no gráfico 7 que a média do indicador apresentou um comportamento não uniforme, mas geralmente aproximando-se de 5 candidatos por vaga. Entretanto, ao se comparar a média do RCV durante o início e o final do período 2012-16, constatou-se que não houve um desempenho expressivo desse indicador, uma vez que a média do indicador passou de 4,96 em 2012 para 5,47 em 2016, o que correspondeu a uma variação na ordem de 10,28%.

Gráfico 7 – Evolução da Relação Candidato Vaga – período 2012-16

Fonte: elaborado pelo autor.

O indicador RIM representa a capacidade dos Institutos Federais de renovar o quadro discente, uma vez que esse indicador aponta a percentagem de alunos que ingressam na instituição em relação ao total das matrículas ativas. Dessa forma, observa-se no gráfico 8 que os Institutos Federais enfrentaram dificuldades para atrair novas matrículas durante os anos de 2012-15, pois nesse período a média desse indicador apresentou uma trajetória descendente.

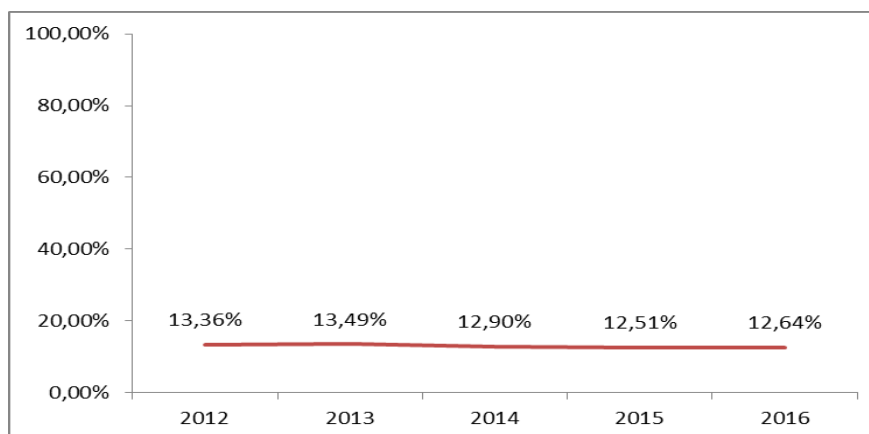
Gráfico 8 – Evolução da Relação Ingresso por Matrícula Atendida – período 2012-16

Fonte: elaborado pelo autor.

O indicador RCM mede a capacidade dos Institutos Federais de entregar novos profissionais a sociedade, ou seja, esse indicador mensura a taxa de sucesso escolar dos cursos da instituição. Nesse sentido, o gráfico 9 aponta uma perda de desempenho desse indicador durante os anos de 2012-16, muito provavelmente devido à expansão das unidades que resultaram no aumento de alunos matriculados em cursos novos e sem previsão de concluintes dentro do período de análise. Observa-se ainda que durante o período analisado a média do

indicador apresentou uma ligeira redução, passando de 13,36% em 2012 para 12,64% em 2016, uma diferença de 5,39%.

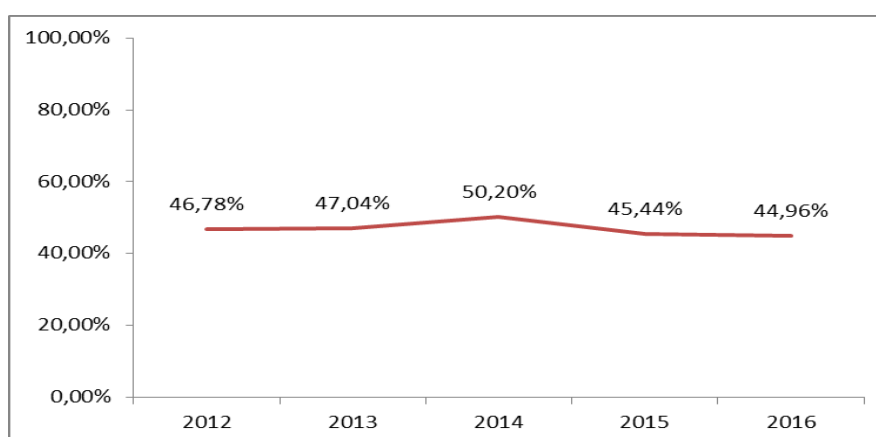
Gráfico 9 – Evolução da Relação Concluinte Matrícula Atendida – período 2012-16



Fonte: elaborado pelo autor.

O indicador EAC é responsável em apontar a taxa de alunos que concluíram o curso entre aqueles que deixaram a instituição por desistência ou evasão. O gráfico 10 mostra que esse percentual de alunos oscilou entre 40% e 50% no período 2012-16, sendo que o ano de 2014 registrou a maior alta para o indicador.

Gráfico 10 – Evolução da Eficiência Acadêmica de Concluintes – período 2012-16

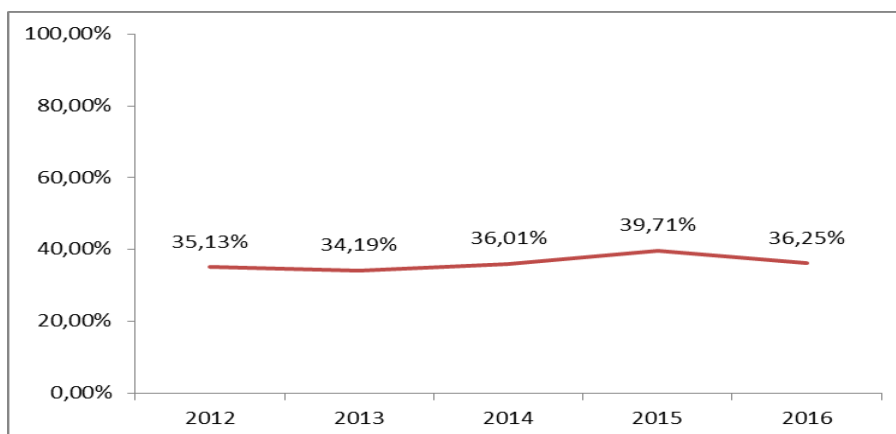


Fonte: elaborado pelo autor.

O RFE é o indicador utilizado pelos Institutos Federais para acompanhar a retenção escolar, ou seja, é responsável pela mensuração da taxa de alunos que não concluem os seus cursos no período previsto. O gráfico 11 mostra que a média desse indicador teve um comportamento ascendente durante os anos de 2013-15, quando chegou a atingir uma taxa de retenção de 39,71%. Observou-se que, durante o período de análise, a média da taxa de

retenção do ano de 2016 foi maior do que a média do ano de 2012, apontado assim uma situação de ligeiro agravamento da retenção escolar nos Institutos Federais.

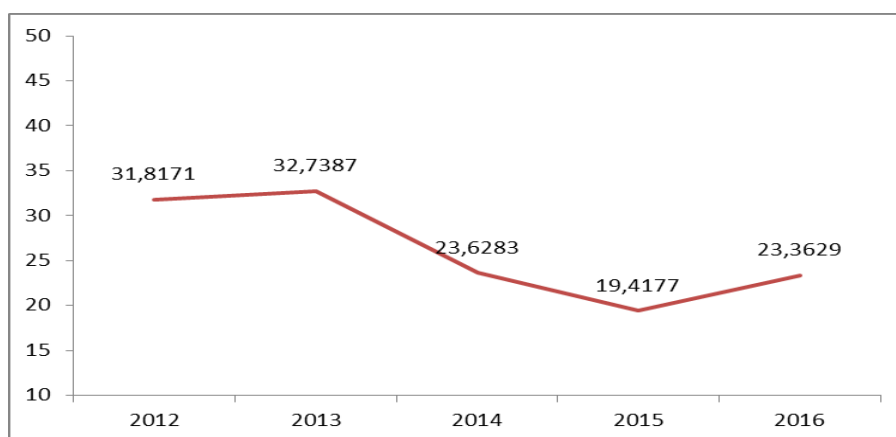
Gráfico 11 – Evolução da Retenção do Fluxo Escolar – período 2012-16



Fonte: elaborado pelo autor.

Dois indicadores bastante interessantes e que servem de indícios da qualidade do ensino dos Institutos Federais são o RAP e o TCD, os quais mensuram, respectivamente, a relação aluno matriculado por docente e a titularidade do corpo docente dessas instituições. Em relação ao RAP, o gráfico 12 mostra uma evolução considerável na média do indicador, pois no ano de 2012 a relação era de 1 professor para cada 31 alunos, enquanto no ano de 2016 a relação passou a ser de 1 professor para cada 23 alunos.

Gráfico 12 – Evolução da Relação Aluno Professor – período 2012-16

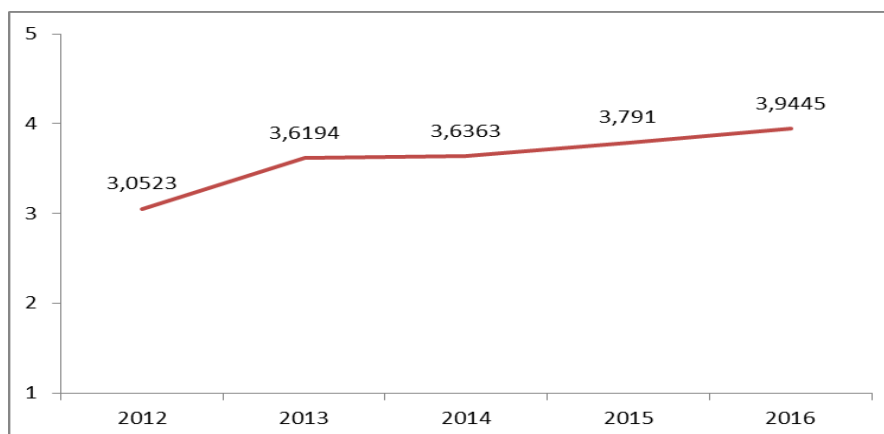


Fonte: elaborado pelo autor.

No que diz respeito a titularidade do corpo docente (TCD), o gráfico 13 revela uma melhora significativa na média do indicador, uma vez que em 2012 a média era 3,05 e em 2016 a média passou a ser 3,94. Esse resultado aponta que houve uma forte melhoria na

qualificação do corpo docente dos Institutos Federais, uma vez que a nota 5 é o resultado máximo para esse indicador.

Gráfico 13 – Evolução da Titulação do Corpo Docente – período 2012-16



Fonte: elaborado pelo autor.

Em suma, constatou-se uma evolução em indicadores importantes como a Relação Candidato Vaga (RCV) que fornece indícios sobre a demanda nos cursos ofertados; a Relação Aluno Professor (RAP), que favorece a interação entre docente e discente, contribuindo para um melhor aprendizado; e a Titulação do Corpo Docente (TCD) que mostra o avanço na qualificação dos docentes.

Por outro lado, indicadores como Retenção do Fluxo Escolar (RFE) e Relação Concluinte Matrícula Atendida (RCM), que tratam respectivamente da retenção escolar e da taxa de conclusão, mostraram um baixo desempenho sobre a eficácia das ações voltadas para o sucesso do percurso formativo dos alunos.

6.4 Análise fatorial combinatória

Para simplificar a próxima etapa da pesquisa que trata da análise da eficiência do desempenho organizacional dos IF's, foram realizadas duas análises fatoriais combinatórias. A primeira para as variáveis de desempenho acadêmico e a segunda para as variáveis de desempenho administrativo, ambas com a finalidade de extrair os fatores que melhor explicassem os desempenhos acadêmico e administrativo. Como critério para se obter as variáveis que melhor explicassem os fatores desejados, foram desconsideradas aquelas que apresentaram uma comunalidade abaixo de 0,50, pois conforme explicam Hair Jr. et al.

(2009), as variáveis com comunalidade muito baixa não apresentam níveis de explicação suficientes.

Dessa forma, conforme mostra a tabela 10, a análise fatorial para o desempenho acadêmico resultou na exclusão das variáveis Relação Aluno Professor, Relação Candidato Vaga e Titulação do Corpo Docente, pois essas variáveis apresentaram comunalidades abaixo do valor de referência proposto por Hair Jr. et al. (2009).

Tabela 10 – Comunalidade das variáveis de desempenho acadêmico

Indicador de desempenho	Comunalidade
RCM	0,840
RIM	0,806
RFE	0,771
EAC	0,728
RAP	0,436
RCV	0,304
TCD	0,197

Legenda: Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM), Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas (RCM), Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC), Retenção do Fluxo Escolar (RFE), Relação Aluno por Professor (RAP), Titulação do Corpo Docente (TCD) e Relação Candidato Vaga (RCV).

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação a adequação da amostra para a realização da análise fatorial combinatória, o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) apresentou o valor de 0,572, ou seja, acima dos 0,50 que Hair Jr. et al. (2009) recomenda ser adequado. Já o teste de esfericidade de Bartlett apresentou um $p\text{-value} < 0,01$, rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, o que aponta a existência de correlações suficientes entre as variáveis. De acordo com Hair Jr. et al. (2009), o teste de esfericidade de Bartlett apresenta a significância estatística de que a matriz de correlação tem correlações significantes entre algumas variáveis.

Cumprido os requisitos considerados básicos para a aplicação da análise fatorial, determinou-se o número de fatores mediante os autovalores cujo resultado fosse superior a 1, ou seja, foram aceitos apenas aqueles fatores que apresentaram uma explicação maior do que uma variável pode explicar individualmente. Nesse sentido, constatou-se, que dois componentes foram capazes de explicar sozinhos 86,4% da variância total do desempenho acadêmico. Para Hair Jr. et al. (2009), esse resultado é mais que satisfatório, considerando o

valor de 60% como referência. A seguir, a tabela 11 apresenta os autovalores e a percentagem da variância acumulada explicada pelos fatores comuns relativos ao desempenho acadêmico.

Tabela 11 – Variância total explicada dos indicadores de desempenho acadêmico

Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	1,931	48,266	48,266	1,931	48,266	48,266	1,821	45,533	45,533
2	1,528	38,194	86,459	1,528	38,194	86,459	1,637	40,926	86,459
3	0,364	9,093	95,553						
4	0,178	4,447	100,000						

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação à análise fatorial do desempenho administrativo, não foi preciso desconsiderar nenhum dos seus indicadores, pois todos eles apresentaram uma comunalidade acima da referência de 0,5, proposta por Hair Jr. et al. (2009), conforme mostra a tabela 12.

Tabela 12 – Comunalidade dos indicadores de desempenho administrativos

Indicador de desempenho	Comunalidade
GCP	0,983
GCI	0,827
GOC	0,764
GCA	0,847

Legenda: Gastos com Pessoal (GCP), Gastos com Investimentos (GCI), Gastos com Outros Custeios (GOC) e Gastos Corrente por Aluno (GCA).

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, a tabela 13 mostra que a variância total explicada dos indicadores administrativos aponta que dois fatores são capazes de explicar 85,5% do constructo desempenho administrativo. Esse resultado também foi considerado satisfatório com base no valor de referência de 60% proposta por Hair Jr. et al. (2009).

Tabela 13 – Variância total explicada dos indicadores de desempenho administrativos

Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	2,413	60,328	60,328	2,413	60,328	60,328	2,160	53,995	53,995
2	1,008	25,204	85,532	1,008	25,204	85,532	1,261	31,537	85,532
3	0,577	14,415	99,946						
4	0,002	0,054	100,00						

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto, a análise fatorial combinatória permitiu resumir o construto desempenho organizacional em quatro fatores, sendo dois acadêmicos e dois administrativos. Sendo assim, a tabela 14 apresenta a matriz de correlações dos indicadores que deram origem aos fatores comuns do desempenho dos institutos Federais.

Tabela 14 – Fatores comuns do desempenho organizacional dos Institutos Federais

Indicador	Acadêmico		Administrativo	
	Fator 1	Fator 2	Fator 1	Fator 2
RCM	0,913			
EAC	0,897			
RFE		-0,881		
RIM		0,842		
GCI			0,746	
GOC			0,847	
GCP				0,316
GCA				0,919

Legenda: Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM), Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas (RCM), Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC), Retenção do Fluxo Escolar (RFE), Gastos com Pessoal (GCP), Gastos com Investimentos (GCI), Gastos com Outros Custeios (GOC) e Gastos Corrente por Aluno (GCA).

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se que o fator 1 do desempenho acadêmico é constituído pelos indicadores Relação de Concluintes por Matrículas Atendidas (RCM) e Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC), ambos com correlações positivas, sendo representado daqui em diante pela sigla ACAD_1. O fator 2 do desempenho acadêmico é formado pelos indicadores Retenção do Fluxo Escolar (RFE) e Relação de Ingressos por Matrículas Atendidas (RIM), o

primeiro com correlação negativa e o segundo com correlação positiva, a sigla ACAD_2 passa a representar esse fator nas análises futuras.

De modo semelhante, o desempenho administrativo tem o fator 1 constituído pelos indicadores Gastos com Investimentos (GCI) e Gastos com Outros Custeios (GOC), ambos com correlações positivas. Ao passo que o fator 2 é formado pelos indicadores Gastos Corrente por Aluno (GCA) e Gastos com Pessoal (GCP), também ambos de correlação positiva. Dessa forma, desse ponto em diante os fatores 1 e 2 do desempenho administrativo passam a ser representados pelas siglas ADM_1 e ADM_2, respectivamente.

6.5 Ranking da eficiência relativa dos Institutos Federais

Como dito na seção que trata da metodologia dessa pesquisa, a Análise Envoltória de Dados foi a técnica utilizada para identificar a eficiência do desempenho organizacional dos Institutos Federais. Essa técnica aponta as unidades eficientes por meio da fronteira de eficiência, podendo essa ser apresentada de quatro maneiras: fronteira padrão, fronteira invertida, fronteira composta e fronteira normalizada.

A fronteira padrão corresponde a comparação entre a produtividade observada e a produtividade máxima que poderia ser alcançada. É por meio dessa fronteira que as unidades eficientes são identificadas. Por outro lado, a fronteira invertida é a forma de medir a ineficiência de uma unidade. Essa fronteira permite ainda identificar as unidades consideradas “falsas eficientes” (LETA et al, 2005)

Segundo Angulo Meza et al (2005), a eficiência composta corresponde à média aritmética entre a eficiência padrão e o complemento da fronteira invertida (1 – fronteira invertida). Ainda segundo os autores, a eficiência normalizada corresponde à eficiência composta apresentada de forma normalizada, ou seja, a eficiência normalizada é o resultado da relação entre todos os valores da eficiência composta e o maior valor da própria eficiência composta. Dessa forma, a eficiência composta e a eficiência normalizada são calculadas pelas equações 1 e 2, respectivamente:

$$(1) \quad \textit{Eficiência composta} = [\textit{eficiência padrão} + (1 - \textit{eficiência invertida})] / 2$$

$$(2) \quad \textit{Eficiência normalizada} = \textit{eficiência composta} / \textit{Max (eficiência composta)}$$

Ressalta-se que ranking da eficiência relativa foi construído com base nos valores dos escores da fronteira de eficiência normalizada, pois segundo Neves Júnior et. al. (2015): “uma maneira de se construir um ranking de eficiência é por meio do cálculo da fronteira de eficiência composta e da fronteira de eficiência normalizada”.

Portanto, a partir dos conceitos expostos, a tabela 15 apresenta os escores de eficiência das fronteiras padrão, invertida, composta e normalizada dos Institutos Federais, referentes ao ano de 2012.

Tabela 15 – Ranking da eficiência relativa dos Institutos Federais – ano 2012

Posição	DMU	Padrão	Invertida	Composta	Normalizada
1°	IF Catarinense	100,00%	9,32%	95,34%	100,00%
2°	IF Goiano	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
3°	IF Brasília	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
4°	IF Goiás	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
5°	IF Mato Grosso do Sul	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
6°	IF Mato Grosso	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
7°	IF Baiano	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
8°	IF Sertão Pernambucano	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
9°	IF Pernambuco	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
10°	IF Sergipe	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
11°	IF Rondônia	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
12°	IF Roraima	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
13°	IF Tocantins	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
14°	IF Fluminense	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
15°	IF Sul de Minas Gerais	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
16°	IF Farroupilha	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
17°	IF Paraná	100,00%	100,00%	50,00%	52,44%
18°	IF Rio Grande do Norte	91,72%	100,00%	45,86%	48,10%
19°	IF Sudeste de Minas Gerais	88,69%	100,00%	44,34%	46,51%
20°	IF Triângulo Mineiro	71,97%	100,00%	35,98%	37,74%
21°	IF Norte de Minas Gerais	70,48%	100,00%	35,24%	36,96%
22°	IF São Paulo	55,45%	100,00%	27,73%	29,08%
23°	IF Maranhão	50,40%	100,00%	25,20%	26,43%
24°	IF Minas Gerais	46,70%	100,00%	23,35%	24,49%
25°	IF Rio Grande do Sul	28,32%	100,00%	14,16%	14,85%
26°	IF Santa Catarina	22,46%	100,00%	11,23%	11,78%
27°	IF Sul Rio Grandense	12,07%	100,00%	6,04%	6,33%
28°	IF Alagoas	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
29°	IF Paraíba	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
30°	IF Ceará	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%

Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se na tabela anterior que 17 DMUs atingiram o escore máximo de eficiência relativa (100%) e, portanto, alcançaram a fronteira de eficiência padrão, foram elas: IF Catarinense, IF Goiano, IF Brasília, IF Goiás, IF Mato Grosso do Sul, IF Mato Grosso, IF Baiano, IF Sertão Pernambucano, IF Pernambucano IF Sergipe, IF Rondônia, IF Roraima, IF Tocantins, IF Fluminense, IF Sul de Minas Gerais, IF Farroupilha e IF Paraná.

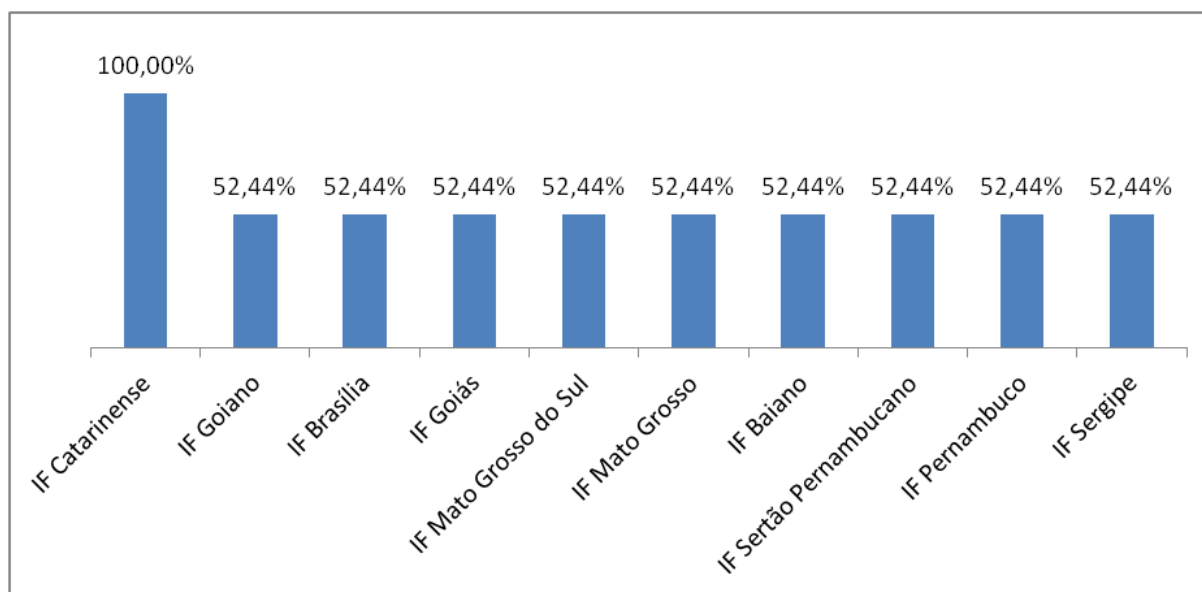
No entanto, Pimenta et. al. (2004) ressalta que apenas os escores da fronteira de eficiência padrão não é capaz de apontar a eficiência de uma DMU. Para os autores, a análise da fronteira invertida é imprescindível para identificar uma “falsa eficiência”, ou seja, quando uma DMU é considerada eficiente na fronteira padrão, mas avaliada ineficiente na fronteira invertida. Sendo assim, para que uma DMU não seja considerada falsa eficiente, o coeficiente de eficiência da fronteira invertida deverá ser menor do que o coeficiente de eficiência da fronteira padrão, de modo que quanto maior a diferença, mais eficiente é a DMU.

Nessa perspectiva, apenas o IF Catarinense foi considerado de fato eficiente em 2012, pois foi a única DMU a apresentar o coeficiente da fronteira invertida menor do que o coeficiente da fronteira padrão. Curiosamente todas as demais DMU's apresentaram uma “falsa eficiência”, sendo as unidades de Alagoas, Paraíba e Ceará as que demonstraram o maior nível de ineficiência, uma vez que registraram a maior diferença entre os escores de eficiência na fronteira padrão e invertida.

Como dito anteriormente, a base para a construção do ranking da eficiência relativa são os escores da fronteira de eficiência normalizada. Nesse sentido, o IF Catarinense ocupou a primeira posição do ranking em 2012, o que significa dizer que essa instituição foi a que apresentou a melhor relação entre gastos com TI, governança de TI e desempenho organizacional entre todos os Institutos Federais pesquisados.

Destaca-se que as DMUs ocupantes da 2º até a 17º posição apresentaram praticamente o mesmo nível de eficiência normalizado, sendo a diferença entre eles apenas decimal, o que fornece evidências de que as práticas relacionadas ao uso da tecnologia da informação nessas instituições promoveram resultados semelhantes no desempenho acadêmico e administrativo.

O gráfico 14 apresenta os dez Institutos Federais melhores colocados no ranking de eficiência relativa em 2012:

Gráfico 14 – Top 10 dos Institutos Federais com melhor eficiência relativa em 2012

Fonte: elaborado pelo autor.

Vale salientar que todos os Institutos Federais da região Centro Oeste estiveram entre as dez primeiras posições do ranking de eficiência relativa do desempenho de 2012, o que mostra o potencial dessa região no uso da tecnologia da informação.

No que diz respeito à eficiência relativa do desempenho dos Institutos Federais referente ao ano de 2014, a tabela 16 apresenta os seguintes resultados:

Tabela 16 – Ranking de eficiência relativa dos Institutos Federais – ano 2014

Posição	DMU	Padrão	Invertida	Composta	Normalizada
1°	IF Catarinense	100,00%	0,01%	100,00%	100,00%
2°	IF Farroupilha	100,00%	6,39%	96,81%	96,81%
3°	IF Brasília	100,00%	7,10%	96,45%	96,46%
4°	IF Mato Grosso do Sul	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
5°	IF Baiano	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
6°	IF Sertão Pernambucano	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
7°	IF Ceará	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
8°	IF Maranhão	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
9°	IF Paraíba	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
10°	IF Pernambuco	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
11°	IF Rondônia	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
12°	IF Roraima	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
13°	IF Tocantins	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
14°	IF Sudeste de Minas Gerais	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%

Continua...

Posição	DMU	Padrão	Invertida	Composta	Normalizada
15°	IF Fluminense	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
16°	IF Minas Gerais	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
17°	IF Sul de Minas Gerais	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
18°	IF Paraná	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%
19°	IF Triângulo Mineiro	97,11%	100,00%	48,55%	48,56%
20°	IF Sul Rio Grandense	54,63%	100,00%	27,31%	27,31%
21°	IF Goiás	45,52%	100,00%	22,76%	22,76%
22°	IF Norte de Minas Gerais	44,17%	100,00%	22,09%	22,09%
23°	IF Alagoas	42,47%	100,00%	21,23%	21,24%
24°	IF Mato Grosso	35,05%	100,00%	17,52%	17,52%
25°	IF Rio Grande do Norte	33,42%	100,00%	16,71%	16,71%
26°	IF Goiano	19,88%	100,00%	9,94%	9,94%
27°	IF Rio Grande do Sul	18,16%	100,00%	9,08%	9,08%
28°	IF São Paulo	10,51%	100,00%	5,25%	5,25%
29°	IF Sergipe	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
30°	IF Santa Catarina	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%

Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se na tabela 16 uma situação ligeiramente melhor do que a constatada no ano de 2012, ou seja, enquanto nesse ano 17 DMU's atingiram a fronteira de eficiência padrão, no ano de 2014 foram 18 DMU's: IF Catarinense, IF Farroupilha, IF Brasília, IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano, IF Sertão Pernambucano, IF Ceará, IF Maranhão, IF Paraíba, IF Pernambucano, IF Rondônia, IF Roraima, IF Tocantins, IF Sudeste de Minas Gerais, IF Fluminense, IF Minas Gerais, IF Sul de Minas Gerais, e IF Paraná.

Ao comparar as fronteiras de eficiência padrão dos anos de 2012 e 2014, constatou-se que 76,47% das DMU's eficientes em 2012, mantiveram o mesmo nível de eficiência em 2014. Essa constatação evidencia que parte significativa dos Institutos Federais têm adotado, permanentemente, boas práticas gerenciais no uso da tecnologia da informação.

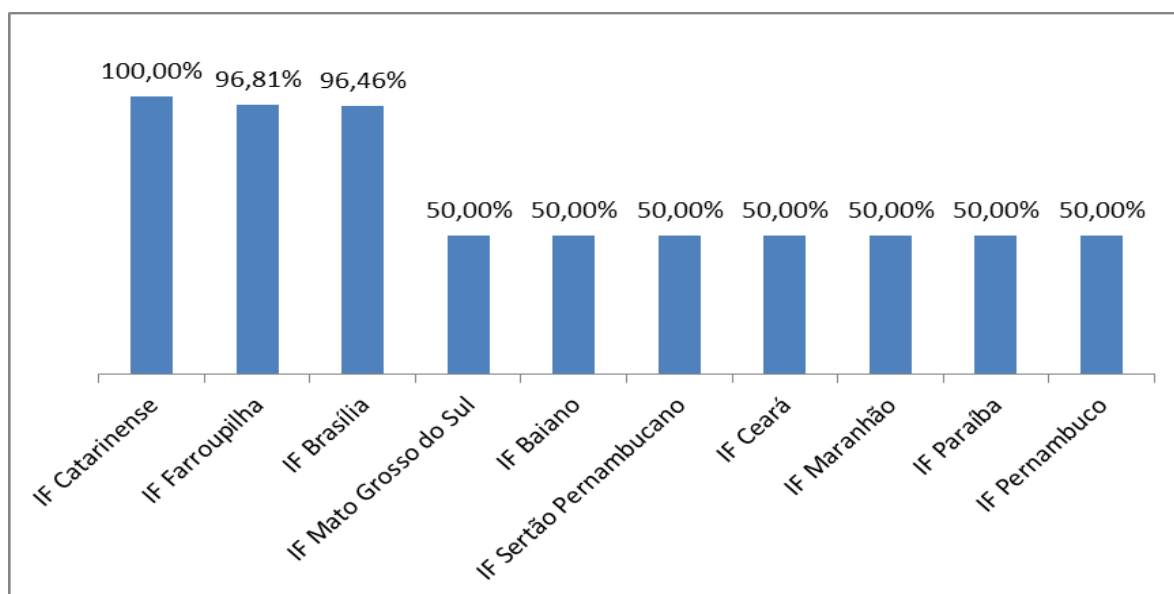
No entanto, com base na fronteira de eficiência padrão, verificou-se que apenas o IF Catarinense, IF Farroupilha e IF Brasília foram os únicos a não demonstrar uma “falsa eficiência”, pois os seus escores da fronteira de eficiência invertida foram menores do que os escores da fronteira de eficiência padrão. Portanto, uma evolução em relação ao ano de 2012, quando somente o IF Catarinense não apresentou uma “falsa eficiência”.

Analisando os escores da fronteira de eficiência normalizada constatou-se que o IF Catarinense (100%), IF Farroupilha (96,81%) e IF Brasília (96,46%), respectivamente,

ocuparam as três primeiras posições do ranking de eficiência relativa do desempenho de 2014. Vale ressaltar que, a exemplo do ano de 2012, a diferença no nível de eficiência das DMUs ocupantes da 4º até a 18º posição do ranking foi mínima, isto é, uma diferença de ordem decimal.

Portanto, o gráfico 15 apresenta os dez Institutos Federais melhores colocados no ranking de eficiência relativa em 2014:

Gráfico 15 – Top 10 dos Institutos Federais com melhor eficiência relativa em 2014



Fonte: elaborado pelo autor.

Destaca-se que dos dez Institutos Federais apresentados no gráfico 15, seis deles também fizeram parte do grupo dos dez melhores níveis de eficiência de 2012, foram eles: IF Catarinense, IF Brasília, IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano, IF Sertão Pernambucano e IF Pernambuco. Esse fato credencia essas instituições a servir de referência no uso da TI para os demais Institutos Federais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Vale salientar ainda que, entre os dez Institutos Federais com os melhores níveis de eficiência de 2014, seis deles se situam na região Nordeste.

Quando se verifica de modo consolidado a eficiência relativa padrão dos Institutos Federais pesquisados, a tabela 17 revela que a média dessa eficiência passou de 74,61% em 2012 para 73,36% em 2014, uma ligeira redução que fornece indícios de que, no geral, essas instituições perderam eficiência em relação ao uso da TI como fator estratégico para o desempenho organizacional.

Tabela 17 – Análise descritiva da eficiência relativa padrão dos Institutos Federais

Ano	DMUs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
2012	30	74,61%	36,52%	0,00%	100,00%
2014	30	73,36%	37,12%	0,00%	100,00%

Fonte: elaborado pelo autor.

No entanto, para averiguar essa diferença de médias foi realizado o teste de Levene para verificação da homogeneidade das variâncias e o teste t de *student* para comparação das médias. Os resultados destes testes são apresentados na tabela 18:

Tabela 18 – Comparação de médias da eficiência relativa padrão dos Institutos Federais – anos 2012 e 2014

Teste de Levene		Teste - t			
F	<i>p-value</i>	T	Grau de liberdade (gl)	<i>p-value</i> (bilateral)	Diferença de médias
0,386	0,537	0,131	60	0,896	1,24507%

Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto, o Teste de Levene revelou uma homocedasticidade na variância das observações ($F = 0,386$, $p > 0,05$), permitindo assim que a comparação das médias seja realizada pelo teste t de *student*. Desta forma, o teste t permitiu constatar que não houve uma diferença estatisticamente significativa entre as médias da eficiência relativa padrão dos Institutos Federais ($t = 0,131$, $p > 0,05$).

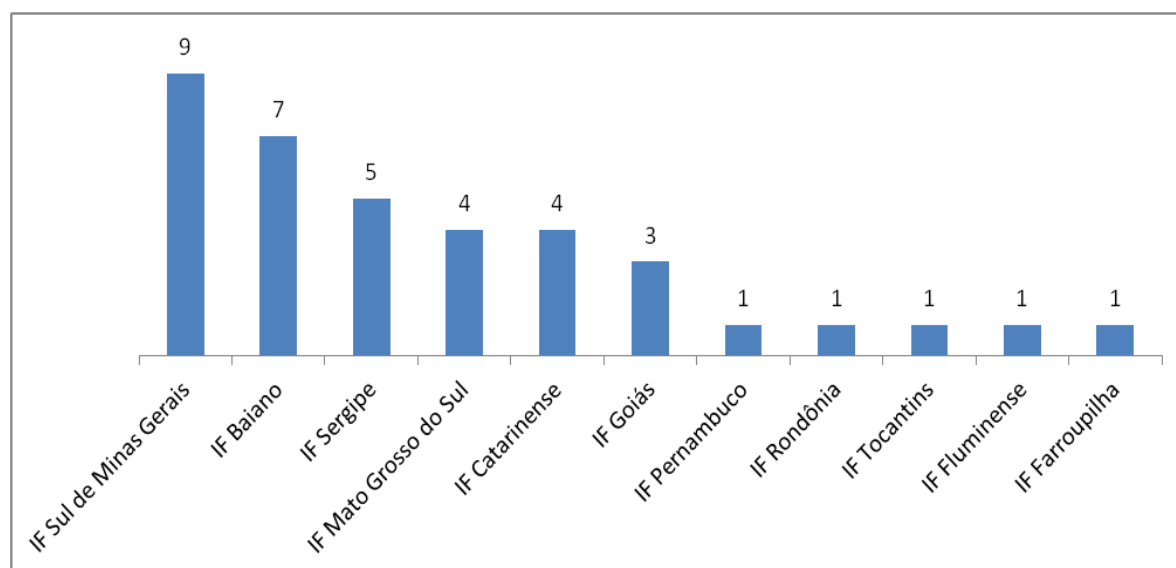
6.6 Identificação dos *benchmarks*

A partir dos escores da eficiência relativa padrão, o método DEA estabelece uma relação entre as DMUs consideradas eficientes e as DMUs similares reveladas ineficientes. A finalidade é fazer com que uma unidade eficiente sirva de modelo para as unidades ineficientes atingirem a fronteira de eficiência. Nesse sentido, dado um conjunto de *inputs*, a eficiência é determinada comparando-se o *output* observado com o máximo *output* alcançado por outras unidades, ou seja, o método DEA considera uma DMU eficiente quando ela atinge a produção (*output*) máxima utilizando-se dos recursos (*inputs*) disponíveis.

Dessa forma, para que as DMUs ineficientes possam alcançar a fronteira de eficiência, os seus *inputs* precisam ter como referência os *inputs* das DMUs eficientes, mantendo-se os atuais níveis de *outputs*. Portanto, para cada Instituto Federal revelado ineficiente, o método DEA estabelece um ou mais Institutos Federais eficientes para servir de *benchmarking*.

Nesse sentido, o gráfico 16 apresenta os Institutos Federais revelados eficientes na fronteira padrão em 2012 e o respectivo número de DMUs para as quais são consideradas *benchmarking*:

Gráfico 16 – Frequência das unidades consideradas *benchmarks* em 2012



Fonte: elaborado pelo autor.

É possível constatar no gráfico acima que 11 DMU's foram considerados *benchmarks* para uma determinada quantidade de unidades ineficientes. Destaca-se que duas DMU's foram identificadas como as maiores referências de eficiência relativa no desempenho organizacional em 2012, foram elas: IF Sul de Minas Gerais e IF Baiano, ambas consideradas *benchmarking* para um total de 9 e 7 unidades ineficientes, respectivamente.

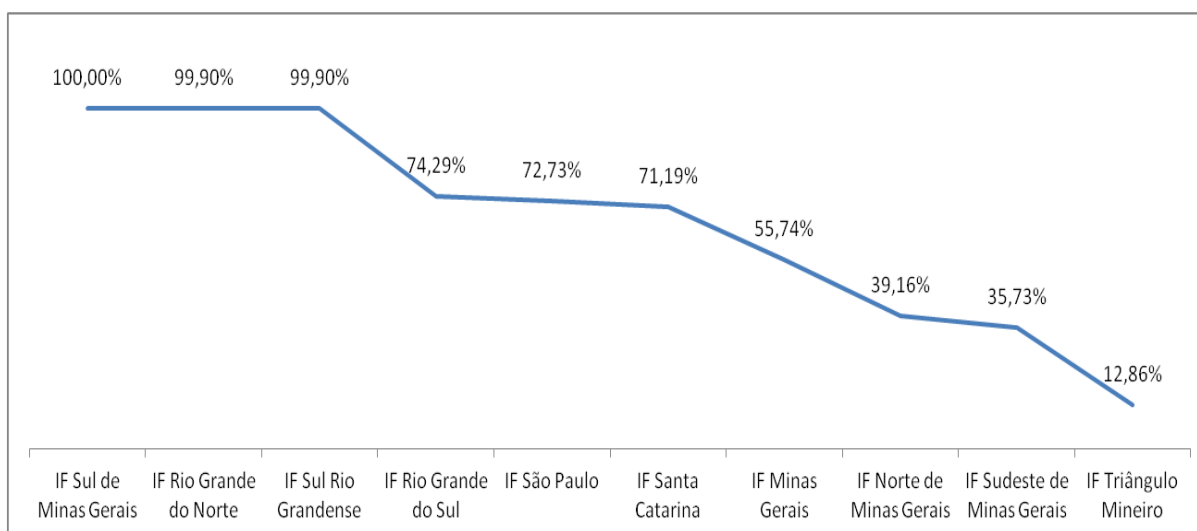
Observa-se ainda que o IF Pernambucano, IF Rondônia, IF Tocantins, IF Fluminense e IF Farroupilha surgem como *benchmarks* para apenas uma unidade ineficiente. Para Araújo (2016) essas diferenças nas frequências das unidades de *benchmarking* são comuns, pois o autor afirma que o fato da DMU estar sobre a fronteira de eficiência não significa dizer que servirá de referência para unidades ineficientes.

É o exemplo das unidades, IF Goiano, IF Brasília, IF Mato Grosso, IF Sertão Pernambucano, IF Roraima e IF Paraná, que mesmo estando sobre a fronteira de eficiência

padrão no ano de 2012, não foram considerados *benchmarks* para nenhuma unidade ineficiente.

Devido o IF Sul de Minas Gerais ter sido considerado a unidade de maior referência, considerou-se oportuno apresentar os escores de eficiência das unidades que tiveram essa instituição como *benchmarking* em 2012, conforme o gráfico 17.

Gráfico 17 – Eficiência das DMUs do *benchmarking* IF Sul de Minas Gerais – ano 2012



Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o gráfico acima é possível perceber que o IF Rio Grande do Norte e o IF Sul Rio Grandense, ambos com um escore de eficiência de 99,90%, foram às unidades que mais se aproximaram do nível de eficiência do IF Sul de Minas Gerais. Por outro lado, o IF Triângulo Mineiro com um escore de eficiência de 12,86%, foi a unidade que apresentou a maior necessidade de esforços para acompanhar o desempenho do IF Sul de Minas Gerais.

É importante lembrar que 13 Institutos Federais foram considerados ineficientes no ano de 2012. Nesse sentido, a tabela 19 relaciona essas unidades e os seus respectivos *benchmarks*:

Tabela 19 – Unidades ineficientes e seus *benchmarks* – ano 2012

DMU	Eficiência	Benchmarking
IF Rio Grande do Norte	91,72%	IF Baiano e IF Sul de Minas Gerais
IF Sudeste de Minas Gerais	88,69%	IF Goiás, IF Sergipe, IF Sul de Minas Gerais e IF Catarinense
IF Triângulo Mineiro	71,97%	IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano, IF Rondônia e IF Sul de Minas Gerais
IF Norte de Minas Gerais	70,48%	IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano e IF Sul de Minas Gerais
IF São Paulo	55,45%	IF Baiano, IF Sergipe e IF Sul de Minas Gerais

Continua...

DMU	Eficiência	Benchmarking
IF Maranhão	50,40%	IF Goiás, IF Baiano, IF Tocantins, IF Farroupilha e IF Catarinense
IF Minas Gerais	46,70%	IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano, IF Sergipe e IF Sul de Minas Gerais
IF Rio Grande do Sul	28,32%	IF Pernambuco, IF Sergipe, IF Fluminense, IF Sul de Minas Gerais e IF Catarinense
IF Santa Catarina	22,46%	IF Goiás, IF Mato Grosso do Sul IF Sergipe, IF Sul de Minas Gerais e IF Catarinense
IF Sul Rio Grandense	12,07%	IF Baiano e IF Sul de Minas Gerais
IF Alagoas	0,00%	-
IF Paraíba	0,00%	-
IF Ceará	0,00%	-

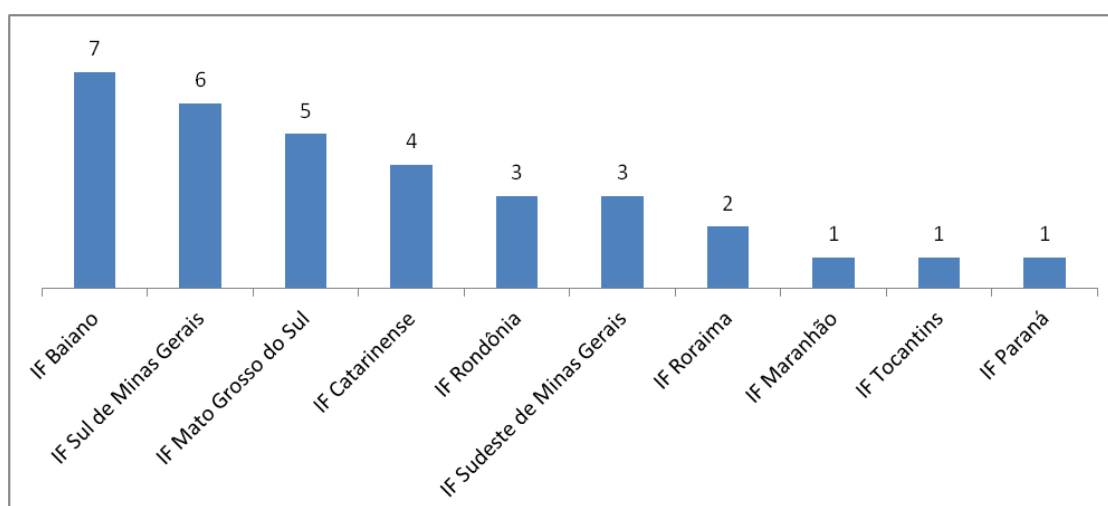
Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela 19, o IF Rio Grande do Norte obteve um escore de eficiência de 91,72%, sendo portanto, a unidade que mais se aproximou da fronteira de eficiência padrão. Entretanto, para que essa unidade pudesse alcançar esse patamar de eficiência, a mesma poderia optar entre duas alternativas de *benchmarks*: IF Baiano ou IF Sul de Minas Gerais, sendo que a decisão mais racional seria escolher como *benchmarking* a unidade cuja as práticas gerenciais no uso da TI fossem as mais factíveis de serem adotadas.

Vale ressaltar que devido as unidades IF Alagoas, IF Paraíba e IF Ceará apresentarem um nível de eficiência nulo, o método DEA não é capaz de identificar *benchmarks* para essas unidades.

Em relação aos Institutos Federais considerados *benchmarks* no ano de 2014, o gráfico 18 apresenta a seguinte distribuição:

Gráfico 18 – Frequência das unidades consideradas *benchmarks* em 2014



Fonte: elaborado pelo autor.

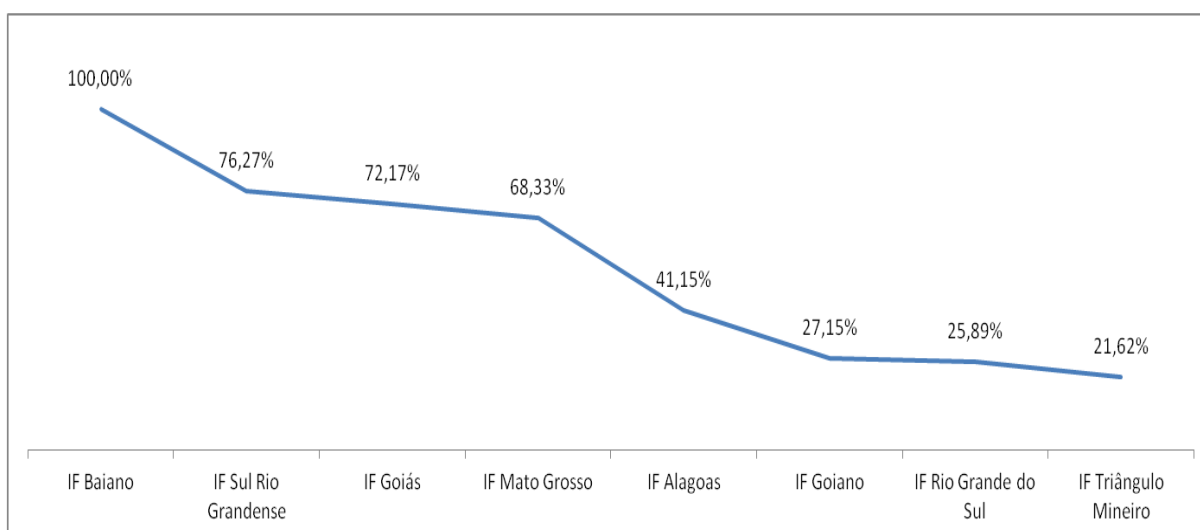
Conforme mostra o gráfico 18, dez Institutos Federais foram considerados *benchmarks* em 2014, de modo que o IF Baiano e o IF Sul de Minas Gerais foram as DMU's que mais se destacaram como referência para as unidades ineficientes, ou seja, ambas foram *benchmarking* para um total de 7 e 6 Institutos Federais ineficientes, respectivamente.

Novamente comparando os anos de 2012 e 2014, constatou-se que seis unidades foram *benchmarks* em ambos os anos, foram elas: IF Sul de Minas Gerais, IF Baiano, IF Mato Grosso do Sul, IF Catarinense, IF Rondônia e IF Tocantins. Esse fato fornece evidências de que o uso da tecnologia da informação nessas instituições representou uma vantagem competitiva frente aos demais Institutos Federais.

Vale ressaltar que as unidades IF Farroupilha, IF Brasília, IF Sertão Pernambucano, IF Ceará, IF Paraíba, IF Pernambuco, IF Fluminense e IF Minas Gerais, embora estiveram situados na fronteira de eficiência padrão do desempenho organizacional em 2014, não foram considerados *benchmarks* para nenhuma unidade ineficiente.

Portanto, devido o IF Baiano ter sido a instituição de *benchmarking* de maior destaque, o gráfico 19 apresenta os escores de eficiência das unidades que tiveram essa instituição como referência em 2014:

Gráfico 19 – Eficiência das DMUs do *benchmarking* IF Baiano – ano 2014



Fonte: elaborado pelo autor.

É possível constatar uma diferença significativa entre os níveis de eficiência do IF Baiano e das demais unidades mostradas no gráfico 19, uma vez que a unidade mais próxima do desempenho do IF Baiano foi o IF Sul Rio Grandense que apresentou uma eficiência de 76,27%. Por outro lado, o IF Triângulo Mineiro com um escore de eficiência de 21,62% foi a unidade que mais se distanciou do desempenho do IF Baiano.

A seguir, a tabela 20 apresenta a relação dos 12 Institutos Federais considerados ineficientes no ano de 2014 e as suas respectivas unidades de referência:

Tabela 20 – Unidades ineficientes e seus *benchmarks* – ano 2014

DMU	Eficiência	Benchmarking
IF Triângulo Mineiro	97,11%	IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano e IF Sudeste de Minas Gerais
IF Sul Rio Grandense	54,63%	IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano e IF Catarinense
IF Goiás	45,52%	IF Baiano, IF Roraima e IF Catarinense
IF Norte de Minas Gerais	44,17%	IF Tocantins, IF Sul de Minas Gerais e IF Paraná
IF Alagoas	42,47%	IF Baiano, IF Rondônia e IF Sul de Minas Gerais
IF Mato Grosso	35,05%	IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano e IF Sudeste de Minas Gerais
IF Rio Grande do Norte	33,42%	IF Maranhão, IF Sudeste de Minas Gerais e IF Sul de Minas Gerais
IF Goiano	19,88%	IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano, IF Rondônia e IF Catarinense
IF Rio Grande do Sul	18,16%	IF Baiano, IF Rondônia e IF Sul de Minas Gerais
IF São Paulo	10,51%	IF Mato Grosso do Sul, IF Sul de Minas Gerais e IF Catarinense
IF Sergipe	0,00%	-
IF Santa Catarina	0,00%	-

Fonte: elaborado pelo autor.

Entre as unidades ineficientes apresentadas na tabela 20, o Triângulo Mineiro com uma eficiência de 97,11% foi a que mais se aproximou da fronteira de eficiência padrão em 2014. No entanto, para que essa unidade pudesse alcançar o patamar de máxima eficiência seria preciso que as suas práticas gerenciais em relação ao uso da TI fossem próximas das práticas adotadas por um dos seus *benchmarks*, os quais foram o IF Mato Grosso do Sul, IF Baiano e IF Sudeste de Minas Gerais.

Assim como ocorreu em 2012, o método DEA não foi capaz de identificar *benchmarks* para as unidades IF Sergipe e IF Santa Catarina, pois ambas revelaram uma eficiência relativa nula.

6.7 Metas de melhorias para os Institutos Federais ineficientes

A análise DEA corresponde a um importante instrumento de tomada de decisão, pois além de apontar a eficiência relativa e os *benchmarks*, possibilita ainda avaliar o excesso de insumos (*inputs*) e a escassez de produtos (*outputs*) que resultam na ineficiência das

unidades. Nesse sentido, identificar as causas da ineficiência é de grande valor estratégico para a unidade alcançar um melhor desempenho organizacional, uma vez que permite um melhor direcionamento para a alocação eficiente dos recursos.

A partir da fronteira de eficiência relativa, o método DEA fornece informações de todos os fatores analisados e define as metas de melhorias para as DMUs consideradas ineficientes. Sendo assim, o DEA aponta o excesso de *inputs* e a escassez de *outputs*, ou seja, indica quais os insumos precisam ser reduzidos e quais produtos precisam ser aumentados para que a eficiência relativa seja atingida.

Dessa forma, como o modelo DEA desta pesquisa segue a orientação ao *output*, isto é, objetiva identificar o movimento necessário para que as DMUs ineficientes alcancem a fronteira de eficiência por meio do acréscimo dos *outputs*, mantendo constantes os *inputs*, a tabela 21 revela o desempenho obtido e as metas de melhoria dos fatores de desempenho administrativo e acadêmico dos Institutos Federais ineficientes no ano de 2012.

No entanto, ressalta-se que, assim como o método DEA não foi capaz de apontar os *benchmarks* para o IF Alagoas, IF Paraíba e IF Ceará devido essas unidades apresentarem um nível de eficiência nulo em 2012, também não foi possível identificar as metas de melhorias para as mesmas. Portanto, essas unidades foram excluídas da análise a seguir:

Tabela 21 – Desempenho obtido e metas de melhorias para os *outputs* dos Institutos Federais ineficientes em 2012

DMU	Outputs							
	ADM_1		ADM_2		ACAD_1		ACAD_2	
	Obtido	Meta	Obtido	Meta	Obtido	Meta	Obtido	Meta
IF Rio Grande do Norte	8,4	50,2	-	-	314	-	-	205,7
IF Sudeste de Minas Gerais	-	15,3	-	-	96	-	66,2	70,6
IF Triângulo Mineiro	-	102	-	-	-	40,3	170	-
IF Norte de Minas Gerais	-	108,5	-	-	122,9	-	35,6	214,3
IF São Paulo	-	36,5	-	-	-	228,3	152,4	-
IF Maranhão	65,2	-	1,6	-	-	1,4	-	30,8
IF Minas Gerais	-	74,3	9,3	-	17,8	-	-	108,8
IF Rio Grande do Sul	-	37,3	-	-	244,3	-	-	152,8
IF Santa Catarina	-	44,2	-	-	163,7	223,2	161,5	-
IF Sul Rio Grandense	-	50,2	-	-	314	-	-	205,7

Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela 21 mostra que, os IF's ineficientes registraram um baixo desempenho administrativo, pois 80% deles não obtiveram *outputs* nos fatores ADM_1 e ADM_2. As exceções foram o IF Rio Grande do Norte com um *output* obtido de 8,4 no fator ADM_1, o IF Minas Gerais com um *output* obtido de 9,3 no fator ADM_2 e o IF Maranhão com os *outputs* obtidos de 65,2 e 1,6, respectivamente nos fatores ADM_1 e ADM_2.

Os resultados mostram que o somente o IF Maranhão obteve *outputs* em ambos os fatores administrativos e que os valores dos *outputs* obtidos foram iguais as metas, o que significa dizer que essa unidade foi a única a conseguir alocar eficientemente os gastos com TI e a governança de TI, de modo a alcançar um desempenho administrativo ótimo.

Ainda em relação ao desempenho administrativo, observou-se duas situações muito diferentes para as metas de melhorias, ou seja, enquanto no fator ADM_1, praticamente todos os IF's ineficientes apresentaram metas de melhorias (com exceção do IF Maranhão), no fator ADM_2, nenhum IF ineficiente registrou metas. Nesse sentido, é possível afirmar que, a maneira como os gastos com TI e a governança de TI foram empregados em 2012 pelos IF's ineficientes não impactaram nas variáveis que compõem o fator ADM_2, isto é, não refletiram na melhoria dos gastos com investimentos e nem nos gastos corrente por aluno.

No que diz respeito ao desempenho acadêmico, a tabela 21 revela que 30% dos IF's ineficientes não obtiveram *outputs* nos fatores ACAD_1, foram eles: IF Triângulo Mineiro, IF São Paulo e IF Maranhão. Já para o fator ACAD_2 o rendimento foi bem inferior, ou seja, 50% dos IFs ineficientes não obtiveram *outputs* nesse fator, foram eles: IF Rio Grande do Norte, IF Maranhão, IF Minas Gerais, IF Rio Grande do Sul e IF Rio Grandense.

Pórem, cabe ressaltar que, todas as unidades que não obtiveram *outputs* nos fatores acadêmicos apresentaram metas de melhoria, o que significa dizer que melhores práticas gerenciais no uso dos recursos em tecnologia da informação poderiam ter resultado em melhor desempenho acadêmico.

É importante destacar ainda que, com exceção do IF Santa Catarina, todas as unidades que obtiveram *outputs* no fator ACAD_1 não apresentaram metas de melhoria, o que permite afirmar que essas unidades conseguiram alocar eficientemente os seus gastos com TI e a sua governança de TI.

Portanto, verifica-se que, de modo geral, a principal causa da ineficiência dos Institutos Federais que não atingiram a fronteira de eficiência em 2012 foi o baixo desempenho administrativo, principalmente em relação ao fator ADM_2, pois os resultados mostraram que a maioria deles não obtiveram *outputs* nesse fator e muito menos apresentaram metas de melhoria.

A seguir, a tabela 22 mostra o desempenho dos IF's ineficientes no ano de 2014. Ressalta-se que, não foi possível identificar as metas de melhorias para os IF Sergipe e IF Santa Catarina, pois essas unidades apresentaram uma eficiência nula e, portanto, foram excluídas da análise.

Tabela 22 – Desempenho obtido e meta de melhoria para os *outputs* dos Institutos Federais ineficientes em 2014

DMU	Outputs							
	ADM_1		ADM_2		ACAD_1		ACAD_2	
	Obtido	Meta	Obtido	Meta	Obtido	Meta	Obtido	Meta
IF Triângulo Mineiro	-	116,1	179,9	-	-	14,5	71,1	-
IF Sul Rio Grandense	-	104,8	231,5	-	-	16,6	-	20,8
IF Goiás	-	91,9	235,6	-	-	13,2	-	12,3
IF Norte de Minas Gerais	-	60,3	-	25,1	97,6	-	-	51,9
IF Alagoas	-	110,3	175,6	-	19,2	-	-	18,0
IF Mato Grosso	-	111,6	161,9	-	-	15,8	-	81,0
IF Rio Grande do Norte	-	44,0	59,8	-	125,9	-	-	63,9
IF Goiano	68,8	-	47,5	-	-	13,5	-	54,1
IF Rio Grande do Sul	-	24,5	147,1	-	36,0	-	-	39,1
IF São Paulo	-	63,6	-	21,6	-	324,3	200,2	-

Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela acima mostra resultados bem diferente para os fatores de desempenho ADM_1 e ADM_2, uma vez que os IF's ineficientes que não obtiveram *outputs* nesses fatores foram 90% e 20%, respectivamente. Quando se confronta esses resultados com os resultados de 2012, verifica-se uma significativa evolução no fator ADM_2, pois a quantidade de unidades ineficientes que não obtiveram *outputs* nesse fator foi reduzida significativamente. Por outro lado, o fator ADM_1 continuou sendo a principal causa da ineficiência do desempenho administrativo das unidades ineficientes.

Destaca-se que o IF Goiano foi o único a obter *outputs* para os fatores ADM_1 e ADM_2, sendo que a igualdade entre os *outputs* obtidos e as metas de melhoria, mostra que essa unidade alocou eficientemente os seus gastos com TI e a sua governança de TI, alcançando assim um desempenho administrativo ótimo.

Entretanto, percebeu-se um fato comum entre os fatores ADM_1 e ADM_2, isto é, todas as unidades que não obtiveram *outputs* nesses fatores apresentaram metas de

melhoria, o que permite concluir que os gastos com TI e a governança de TI dessas unidades não foram alocados eficientemente.

No que diz respeito ao desempenho acadêmico, a tabela 22 revela que 60% e 80% dos IF's ineficientes não obtiveram *outputs* nos fatores ACAD_1 e ACAD_2, respectivamente. Esses resultados mostram uma situação pior em relação a 2012, quando esses percentuais foram de 30% para o fator ACAD_1 e 50% para o fator ACAD_2.

O baixo rendimento registrado no fatores acadêmicos fornece indícios de que a forma como a tecnologia da informação foi empregada no ano de 2014 não foi capaz de gerar resultados satisfatórios em variáveis importantes para a sustentabilidade dessas instituições, principalmente na relação de ingressos por matrícula e retenção do fluxo escolar, ambas componentes do fator ADM_2.

Ainda no que diz respeito ao desempenho acadêmico de 2014, verificou-se que os IF's ineficientes que obtiveram *output* nos fatores ACAD_1 e ACAD_2 não apresentaram metas de melhorias, o que significa que essas unidades atingiram um desempenho ótimo nesses fatores.

De modo geral, constatou-se que a principal causa da ineficiência dos Institutos Federais em 2014 está associada ao baixo desempenho do fator ADM_1 e ACAD_2, uma vez que a maioria das unidades ineficientes não obtiveram *outputs* nesses fatores.

7 CONCLUSÃO

Com a finalidade de contribuir com a discussão sobre o impacto da TI nos resultados das organizações, esse estudo buscou evidenciar a eficiência relativa dos gastos com TI e da governança de TI em relação ao desempenho organizacional de instituições de ensino pertencentes à Administração Pública Federal. Nesse sentido, a pesquisa foi realizada em 30 Institutos Federais de Educação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Para alcançar os objetivos dessa pesquisa, optou-se por utilizar o método da Análise Envoltória de Dados, no qual se definiu como *inputs* do modelo, os gastos com TI e a governança de TI e como *output* o desempenho organizacional, subdividido em desempenho administrativo e desempenho acadêmico. Para isso optou-se em adotar o modelo DEA - BCC orientado aos *outputs*, uma vez que o propósito foi identificar a máxima eficiência sem a necessidade de reduzir os gastos com TI e muito menos à governança de TI.

Constituíram os gastos com TI, as despesas de TI no estágio de liquidação e classificadas como custeio e capital. Para a governança de TI, consideraram-se as seis dimensões que compõem o Índice de Governança de TI, ou seja, estratégia, liderança, processos, pessoas, resultados e informações. Por último, o desempenho organizacional foi representado por quatro fatores intitulados de ADM_1, ADM_2, ACAD_1 e ACAD_2, oriundos da aplicação de uma análise fatorial combinatória em um conjunto de 11 indicadores de desempenho, utilizados tanto pelo Tribunal de Contas da União, como pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação para acompanhar o desempenho estratégico e operacional dos Institutos Federais de Educação. A análise dessas variáveis foi realizada por meio de um estudo transversal, referente aos anos de 2012 e 2014.

Sendo assim, o objetivo geral de identificar a fronteira de eficiência dos Institutos Federais quanto aos gastos com TI, a governança de TI e o desempenho organizacional foi alcançados a partir da verificação das unidades que apresentaram o escore máximo de eficiência relativa na fronteira padrão. Nesse sentido, constatou-se que a fronteira de eficiência dos anos de 2012 e 2014 foi constituída por 17 e 18 Institutos Federais, respectivamente.

Constatou-se ainda, por meio da análise da fronteira de eficiência invertida, que o IF Catarinense foi o único a não apresentar uma “falsa eficiência” no ano de 2012. Essa mesma análise revelou que, no ano de 2014, novamente o IF Catarinense, mas dessa vez juntamente com o IF Farroupilha e IF Brasília, não apresentaram uma “falsa eficiência”.

Em relação ao objetivo específico de construir um *ranking* de eficiência dos Institutos Federais quanto aos gastos com TI, a governança de TI e o desempenho organizacional, adotou-se como critério o escore da fronteira de eficiência relativa normalizada, o que possibilitou identificar os IFs mais eficientes nos anos de 2012 e 2014. Nesse sentido, constatou-se que o IF Catarinense liderou o *ranking* da eficiência relativa em ambos os anos, fornecendo evidências de que a tecnologia da informação nessa instituição é estratégica para o seu desempenho organizacional.

Quando comparado à eficiência relativa dos Institutos Federais entre os anos analisados, verificou-se que a média dessa eficiência passou de 74,61% em 2012, para 73,36% em 2014, uma ligeira redução que forneceu indícios de que os IFs perderam eficiência na alocação dos gastos com TI e da governança de TI frente ao desempenho obtido. Porém, o teste t de *student* revelou que não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias da eficiência relativa de 2012 e 2014.

No que diz respeito ao objetivo específico de identificar os Institutos Federais considerados *benchmarking* para as unidades ineficientes, constatou-se que no ano de 2012, onze Institutos Federais foram *benchmarking* para outros Institutos Federais considerados ineficientes. Neste mesmo ano, o IF Sul de Minas se destacou com a unidade de maior referência, isto é, foi considerado *benchmark* para sete unidades ineficientes. Em relação ao ano de 2014, a quantidade de *benchmarking* diminuiu para dez, sendo o IF Baiano o grande destaque, pois foi referência para sete IF's ineficientes.

Por último, o objetivo específico de apontar as metas de melhoria da eficiência dos Institutos Federais revelados ineficientes permitiu concluir que 80% dessas unidades apresentaram deficiência no desempenho administrativo de 2012. Neste sentido, é possível afirmar que a principal causa da ineficiência nesse ano foi a escassez de *output* nos fatores de desempenho administrativo, principalmente no fator ADM_2, que corresponde aos gastos com investimentos e gastos correntes por aluno.

No ano de 2014, dois fatores marcaram a ineficiência dos Institutos Federais, o fator de desempenho administrativo ADM_1 e o fator de desempenho acadêmico ACAD_2. Para o fator ADM_1, que representa os gastos com pessoal e gastos com outros custeios, verificou-se que 90% das unidades ineficientes não obtiveram *outputs*. Enquanto no fator ACAD_2, essa relação foi de 80% dos IF's ineficientes.

Cabe ressaltar que, no decorrer desse estudo foram encontradas algumas limitações, dentre as quais se destacam:

- A análise foi restrita a 30 Institutos Federais, uma vez que não foi possível obter as informações dos 38 existentes;
- O resultado do iGovTI corresponde a uma percepção do indivíduo que respondeu ao questionário do Tribunal de Contas da União, o que reduz a confiabilidade no nível de governança de TI apresentado para as instituições analisadas; e
- A dificuldade de mensurar indicadores que permitissem identificar com mais detalhe a aplicação dos recursos orçamentários em tecnologia da informação, como por exemplo, investimento em TI por aluno matriculado ou investimento em TI por curso ofertado, devido à falta de publicidade desses dados no site da SETEC e até mesmo dos próprios Institutos Federais pesquisados.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se incorporar variáveis qualitativas ao modelo DEA proposto nesse estudo, como forma de possibilitar uma comparação entre a capacidade dos Institutos Federais em transformar seus insumos (*inputs*) em resultados (*outputs*).

REFERÊNCIAS

_____. Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1, 30/12/2008.

_____. Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964. **Institui normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos estados, dos Municípios e do Distrito Federal.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 mar. 1964.

_____. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Levantamento de governança de TI 2014.** Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação, 2015.

_____. Tribunal de Contas da União. **Entendendo a Governança de TI,** 2013. Disponível em:
<http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/governanca_ti/entendendo_governanca_ti>. Acesso em: 02 jun. 2014.

ALBERTIN, A. ; ALBERTIN, R. M. D. M. Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial. **RAP - Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 42, p. 275-302, mar/abr 2008.

ALBERTIN, A. L. **Tecnologia de Informação e Desempenho Empresarial:** as dimensões de seu uso e sua relação com os benefícios de negócio. São Paulo: Atlas, 3ª edição, 2016.

ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. **Tecnologia de Informação e Desempenho Empresarial:** as dimensões de seu uso e sua relação com os benefícios de negócios. 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ALBERTIN, A.L. **Enfoque Gerencial dos Benefícios e Desafios da Tecnologia da Informação para o Desempenho empresarial.** Projeto de pesquisa desenvolvido com o apoio do Núcleo de Pesquisa e Publicações (NPP), da Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP), da Fundação Getulio Vargas (FGV). São Paulo: FGV-EAESP, 2003

ALI, S. e GREEN P. Effective information technology (IT) governance mechanisms: An IToutsourcing perspective. **Information Systems Frontiers.** v. (14)2, pp 179-193. 2012.

ANGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E. G. **ISYDS – Integrated System for Decision Support (SIAD – Sistema Integrado de Apoio a Decisão):** a software package for data envelopment analysis model. Pesquisa Operacional, v.25, n.3, p 493-503. 2005.

ARAÚJO, Aneide Oliveira. **Contribuição ao estudo de indicadores de desempenho de empreendimentos hoteleiros, sob o enfoque da gestão estratégica.** Tese de Doutorado em Contabilidade/Controladoria da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2001.

ASSIS, Célia Barbosa. **Governança e gestão da tecnologia da informação**: diferenças na aplicação em empresas brasileiras. Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011. 210p.

BACON, C.J. The use of decision criteria in selecting information systems/technology investments. **MIS Quarterly**, v. 16, nº. 3, p. 335–353, 1992.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p.1078-1092. 1984.

BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v.17, n.1, p.99-120, 1991.

BELLONI, Isaura; MAGALHÃES, Heitor; SOUSA, Luzia Costa de. **Metodologia para avaliação de políticas públicas**: uma experiência em educação profissional. São Paulo: Cortez, 2001. 96 p. (Coleção Questões da Nossa Época, v. 75).

BERNARD, P. **COBIT 5 - A management guide**, Van Haren Publishing, 2012.

BOWEN, P. L.; CHEUNG, M. D.; ROHDE, F. H. Enhancing IT governance practices: a model and case study of an organization's efforts. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 8, n. 3, p. 191-221, 2007.

BRODBECK, A.; HOPPEN, N.; Alinhamento estratégico entre planos de negócio e de tecnologia de informação: um modelo operacional para implementação. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 7, n. 3, p. 9-33, 2003.

BRYNJOLFSSON, E. The productivity paradox of Information Technology. **Communications of the ACM**, v. 36, n. 12, 1993.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. Beyond computation: Information technology, organizational transformation, and business performance. **Journal of Economic Perspectives**, Nashville, v. 14, n. 4. Fall, 2000.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. **Management Science**, v. 42, n.4, p. 541-558, 1996.

BRYNJOLFSSON, E.; YANG, S. Information technology and productivity: a review of the literature. **Advances in Computers**, v. 43, n.1, p.179-214, 1996.

CAMPBELL, J.; MCDONALD, C.; SETHIBE, T. Public and Private Sector IT Governance: Identifying Contextual Differences. **Australasian Journal of Information Systems**. n. 16, p. 5-18, 2010.

CANUTO, K. C.; MUSSI, F. B.; CHEROBIM, A. P. M. S. Análise da relação entre investimentos em tecnologia da informação e desempenho organizacional. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 21-42, out./dez.2010.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão de qualidade: conceitos e técnicas**/Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti. – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2012.

CASTOR, B. V. J.; JOSÉ, H. A. A. Reforma e contra-reforma: a perversa dinâmica da administração pública brasileira. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, FGV, 32(6):97-111, nov./dez. 1998.

CHAN, Y. E. Business strategic orientation, information systems strategic orientation and strategic alignment. **Information System Research**, v.8, n. 2, p.125-150, 1997.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. L. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

COMPUTERWORLD. **Gastos mundiais com TI devem crescer 2,7% neste ano, aponta Gartner**. 25 de jan. 2017. Disponível em: <http://computerworld.com.br/gastos-mundiais-com-ti-devem-crescer-27-neste-ano-aponta-gartner>. Acesso em: 29 jan. 2017.

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. **Administração de Produção e Operações**. São Paulo, SP: Atlas S.A., 2005.

DEDRICK, J.; KRAEMER, K. L. The impacts of IT on firm and industry structure. *California Management Review*, v.47, n. 3, p. 122-142, Spring, 2005.

DEHNING, B.; RICHARDSON, V.J. Returns on investments in information technology: a research synthesis. **Journal of Information Systems**. v. 16, n. 1, p. 7-30, spring 2002.

DEVARAJ, S.; KOHLI, R. Performance impacts of information technology: is actual usage the missing link? **Management Science**, v. 49, n. 3, pp. 273289, 2003.

DEVARAJ, S.; KOHLI, R. **The IT payoff: measuring the business value of information technology investments**. New Jersey: Financial Times Prentice Hall Books, 2002.

DIEBOLD, J. How computers and communications are boosting productivity: An analysis. **International Journal of Technology Management**, v. 5, n. 2, p. 141-152, 1990.

DINIZ, J. A.; CORRAR, L. J. **Alocação de recursos públicos na educação fundamental: uma relação entre os gastos e desempenhos dos alunos da rede pública municipal**. Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, São Paulo, 2011.

DOLCI, P. C. **Uso da Gestão do Portfólio de TI no processo de gerenciamento e justificativa dos investimentos em Tecnologia da Informação**. 2009. Dissertação – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. D. **Implantando a Governança de TI: da Estratégia à Gestão de Processos e Serviços**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, v. I, 2012. 615 p.

FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho; GOMES, Adriano Provezano. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa, MG. Ed. UFV, 2009.

FERREIRA, R. V.; CHEROBIM, A. P. M. S. Impacto dos gastos com TI no desempenho organizacional de empresas de panificação de Minas Gerais: estudo multicaso. **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS**, v. 9, n. 2, p. 147-161, 2012.

FITZSIMONNS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. **Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. 4. ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.

FLYVBJERG, B.; BUDZIER, A. Why Your IT Project May be Riskier Than You Think. **Harvard Business Review**, p. 23-25, September 2011.

GALBRAITH, Jay R.; KAZANJIAN, Robert K. **Strategy implementation: structure, systems and process**. St Paul: West Pub., 1986.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 2005.

GLIEDMAN, C. The Many Faces of IT Portfolio Management. **Research Digest**, v. 5, n.º. 3, p. 1-10, 2002.

GOLANY, B.; ROLL, Y. An application procedure for DEA. **OMEGA Internacional Journal of Management Science**, Great Britain, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

GONZÁLEZ-ARAYA, M.C. **Projeções não radiais em regiões fortemente eficientes da fronteira DEA - Algoritmos e Aplicações**. Rio de Janeiro, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GRAEML, A.R.. **Sistemas de informação: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa**. 2ª ed., São Paulo, Atlas, 2003. 160 p.

GREMBERGER, W.V; HAES, S.; GULDENTOPS, E. **Structures, processes and relational mechanisms for informations technology governance: theories and practices**. 2004.

GUIMARÃES, T.A. Gestão do desempenho em organizações públicas descentralizadas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO CLAD, 3., 1998, Madri. **Anais...** Madri: Clad, 1998.

GUNASEKARAN, A.; NGAI, E.W.T; MCGAUGHEY, R.E. Information technology and systems justification: A review for research and applications. **European Journal of Operational Research**. Vol. 173, n. 3, p. 957-983, 2006.

GUNNARSSON, G.; MELLANDER, E.; SAVVIDOU, E. Is human capital the key to the IT productivity paradox? **IUI, The Research Institute of Industrial Economics**, Stockholm, 27 Feb. 2001. Disponível em: <<http://swopec.hhs.se/iuiwop/papers/iuiwop0551.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2017.

HAIR JR., J.F.; WILLIAM, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R.E. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HARDY, G. Using IT governance and COBIT to deliver value with IT and respond to legal, regulatory and compliance challenges. **In Information Security Technical Report** .p. 55–61.2006.

HASHIMOTO, A.; HANEDA, S. Measuring the change in R&D efficiency of the Japanese pharmaceutical industry. **Research Policy**, v. 37, p. 1829-1836, 2008.

HENDERSEN, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, v. 32, n. 1, p. 472-484,1993.

HOOD, C. **Beyond the public bureaucracy State? Public administration in the 1990s**. London, LSE, 1990.

HU, Q.; PLANT, R. An empirical study of the causal relationship between IT investment and firm performance. **Information Resources Management Journal**, 17, (1), 37-62, 2001.

HU, Q.; QUAN, J. J. Evaluating the impact of IT investments on productivity: a causal analysis at industry level. **International Journal of Information Management**, v.25, n.1, p.39-53, 2005.

IBGC - INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa**. Disponível em: <www.ibgc.org.br.> Acesso em 12 fev. 2017.

ISO/IEC 38500. **International Standard for Corporate Governance of IT**. 2008.

ITGI, IT Governance Institute. **About IT Governance Framework**. ISACF, Information Systems Audit and Control Foundation. CobiT 4^o Edition. Maio de 2007.

ITGI. **Enterprise Value: Governance of IT Investments, The Val IT Framework 2.0**. IT Governance Institute, 2008.

ITGI. **The Risk IT Framework Excerpt**: IT Governance Institute, 2009.

KALAKOTA, R.; ROBINSON, M. **M-business: tecnologia móvel e estratégia de negócios**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Kaplan e Norton na prática**. 11^o Edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2004.

KASSAI, Silvia. **Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis**. Dissertação de Doutorado. São Paulo: USP, 2002.

KAYDOS, W. **Measuring managing and maximizing performance: What every manager needs to know about quality and productivity to make real improvements in performance**. Oregon: Productivity Press, 1991.

- KIM, J.K.; XIANG, J.Y.; LEE, S. 2009. The impact of IT investment on firm performance in China: An empirical investigation of the Chinese electronics industry. *Technological Forecasting & Social Change*, 76(5):678-687.
- KOHLI, R.; DEVARAJ, S. Measuring information technology payoff: a meta-analysis of structural variables in firm-level empirical research. *Information Systems Research*, v. 14, n. 2, 2003.
- LAURINDO, F.J.B. **Tecnologia da Informação: planejamento e gestão de estratégias**. São Paulo: Atlas, 2008. 381p.
- LEE, B.; BARUA, A. An integrated assessment of productivity and efficiency impacts of information technology investments: Old data, new analysis and evidence. *Journal of Productivity Analysis*, v.12, n.1, p.21-43, 1999.
- LEE, S.; KIM, S. A lag effect of IT investment on firm performance. *Information Resources Management Journal*, v. 19, n. 1, p. 43-69, 2006.
- LETA, F.R.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G.; ANGULO MEZA, L. Métodos de melhora de ordenação em DEA aplicados à avaliação estática de tornos mecânicos. *Investigação Operacional*, v. 25, 2005.
- LIGARDA, L.; NACCHA, M. La eficiencia de las organizaciones de salud a través Del análisis envolvente de datos. *Microrredes de La Dirección de Salud IV Lima Este 2003*. AnFacMed Lima, v. 67, n. 2, 2006.
- LIM, J.H.; DEHNING, B.; RICHARDSON, V.J.; SMITH, R.E. A Meta-Analysis of the Effects of IT Investment on Firm Financial Performance. *Journal of Information Systems*. v. 25, n.2, p. 145-169, 2011.
- LONGO, Luci. **Impacto dos Investimentos em Tecnologia de Informação no Desempenho Financeiro das Indústrias Brasileiras** / Luci Longo - 2014. 221 f.
- LONGO, Luci; MEIRELLES, Fernando de Souza. Impacto dos investimentos em tecnologia da informação no desempenho financeiro das indústrias brasileiras. *REAd. Rev. eletrôn. adm.* (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 134-165, abr. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141323112016000100134&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 12 mar. 2017.
- LUFTMAN, J.; Assessing business - IT alignment maturity. *Communications of AIS*, v. 4, p. 1-49, 2000.
- LUNARDI, G. L.; DOLCI, P. C.; MAÇADA, A. C. G.; BECKER, J. L. Análise dos mecanismos de governança de TI mais difundidos entre as empresas brasileiras. *Revista Alcance Eletrônica*, v. 21, n. 1, p. 46-76, 2014.
- LUNARDI, G.L.; BECKER, J.L; MAÇADA, A.C.G. Um estudo empírico do impacto da governança de TI no desempenho organizacional. Produção: **FURG-RS**, v. 22, n. 3, p. 612-624, 2012.

MAHMOOD, M.A.; MANN, G.J. Information Technology Investments and Organizational Productivity and Performance: An Empirical Investigation. **Journal of Organizational Computing Electronic Commerce**.v. 15, n. 3, p.185-202, 2005.

MAIZLISH, B.; HANDLER, R. **IT Portfólio Management Step-by-Step**: unlocking the business value of IT. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2005.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTHANDAN, G.; TANG, M. C. Information technology evaluation: issues and challenges. **Journal of Systems and Information Technology**. Vol. 12, n.1, p. 37-55, 2010.

MARTINS, R. A. **Sistemas de medição de desempenho**: um modelo para estruturação de uso, 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

McAFEE, A. Do you have too much IT? **MIT Sloan Management Review**, v. 45, n. 3, 2004.

MCFARLAN, F. Warren. NOLAN, Richard L. **Does IT matter?**. HBR debate. Harvard Business Review. Junho, 2003. Disponível em:
<http://www.johnseelybrown.com/Web_Letters.pdf>. Acesso em: 08/06/2017

MCFARLAN, W.E. Information Technology Changes The Way You Compete. **Harvard Business Review**, v.62, n.3, p. 98-103, 1984.

MEIRELLES, F. S. **Tecnologia da Informação** - 26^a Pesquisa Anual do Uso de TI. 2016. CIA - Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da FGV-EASP. Disponível em: <http://www.fgv.br/cia/pesquisa/tde>. Acesso em 28 jan. 2017.

MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de, et al. Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos *benchmarks* para companhias aéreas brasileiras. **Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 325-345, Aug. 2003. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382003000200005&lng=en&nrm=iso>. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382003000200005>. Acesso em: 12 dez. 2017.

MELVILLE, N.; KRAEMER, K.; GURBAXANI, V. Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. **MIS Quarterly**, v.28, n.2, p.282-322, 2004.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: Oposição ou complementaridade? **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.9, n.3, p.239-262, 1993.

MIRANDA, L. C.; SILVA, J. D. G. **Controladoria**: agregando valor para a empresa. Porto Alegre: Bookman, v. 2992, n. 262, p. 131-153, 2002.

MOOI, E.A.; GHOSH, M. Contract Specificity and Its Performance Implications, **Journal of Marketing**, v. 74, p.105-120, March, 2010.

MURPHY, T. **Achieving business value from technology: a practical guide for today's executive**. New York: John Wiley, 2002, 254 p.

NEVES JÚNIOR, Idalberto José; ALVES MOREIRA, Simone; SOARES DE SOUZA PRADO, André; FERREIRA DA SILVEIRA, Luan Junio Fronteira de eficiência dos clubes de futebol do campeonato brasileiro série “A” de 2012. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, vol. 9, núm. 3, julho-septiembre, 2015, pp. 121-137 Universidade Federal Fluminense Rio de Janeiro, Brasil

O'BRIEN, J.A.; MARAKAS, G.M. **Administração de Sistemas de Informação**. 15ª. Ed. São Paulo: McGrawHill, 2013, 590p.

OLIVEIRA, Fátima Bayma de; SPRITZER, Ilda Maria de Paiva Almeida; MENDES, Patrícia de Aquino. Padrões de governança em tecnologia da informação auxiliando na implantação do processo de governança corporativa. In: OLIVEIRA, Fátima 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. p. 25-38.

PEREIRA, D. M.; SILVA, G. S. **As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento**. Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas, Vitória da Conquista, v. 14, n. 10, p. 151-174, Jun 2013. ISSN 1808-3102.

PETERAF, Margaret; REED, Randal. Managerial discretion and internal alignment under regulatory constraints and change. In. **Strategic Management Journal**, v. 28, n. 11, p.1089-1112, 2007.

PETERSON, Ryan R. Integration strategies and tactics for information technology governance. In: VAN GREMBERGEN, W. **Strategies for information technology governance**. Hershey: Idea group publishing, 2004.

PICADA, Rodrigo Cassol *et al.* Governança de tecnologia de informação baseado na metodologia COBIT: o caso de um banco privado brasileiro. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27, 2006, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: ENEGEP, 2006.

PIMENTA, H.L.N., MACEDO, M.A., SOARES DE MELLO, J.C.C.B. Decisão de realização de investimentos em tecnologia da informação com análise envoltória de dados. **Revista Produção Online**. Florianópolis: v.4, n.2, p.1 –16, 2004.

POZZEBON, M.; PETRINI, M. Impactos da tecnologia da informação sobre as organizações: desvendando o paradoxo da produtividade. In: IX CONGRESSO COPPEAD DE ADMINISTRAÇÃO, 9., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 2002.

QUAADGRAS, A.; WEILL, P.; ROSS, J. W. Management commitments that maximize business impact from IT. In: Proceedings of the 32th International Conference on Information Systems, 32., Shanghai, **Anais... ICIS**, 2011.

QUINN, J. B.; BAILY, M, N. Information technology: Increasing productivity in services. **Academy of Management Executive**, v. 8, n. 3, p. 28-47, Aug. 1994.

RAMOS, K. H. C. **Análise multivariada de fatores críticos de sucesso em governança de ti na administração pública federal à luz dos dados de controle externo**. Brasília: Universidade de Brasília, 2015.

RAMOS, PAULO; RAMOS, MAGDA M.; **Os caminhos metodológicos da pesquisa: da educação básica ao doutorado** / Paulo Ramos e Magda Maria Ramos, Blumenau: Odorizzi, 2005.

RAY, S. C. **Data Envelopment Analysis: Theory and techniques for economics and operations research**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0-511-212-72-0.

REINHARD, N.; SUN, V.; AGUNE, R. M. ICT Spending and Governance in Brazilian Public Administration. **Proceedings of 19th Bled Conference**. Bled, Slovenia, 2006.

ROWE, K.; LIEVESLEY, D. Constructing and Using Educational Performance Indicators. Student Learning Processes. **Australian Council for Educational Research**, Melbourne, 2002.

ROWE, W. G.; MORROW, J. L. A note on the dimensionality of the firm financial performance construct using accounting, market, and subjective measures. **Canadian Journal of Administrative Science**, v. 16, n. 1, p. 58-70, 1999.

SALLÉ, M. **IT service management and IT governance: review, comparative analysis and their impact on utility computing**. Palo Alto: Hewlett-Packard, 2004. p.25.

SANCHEZ, O.P.; ALBERTIN, A.L. A racionalidade limitada das decisões de investimentos em tecnologia da informação. **Revista de Administração de Empresas -RAE**. São Paulo, v. 49, n.1, p. 86-105, jan./mar, 2009.

SCHNIEDERJANS, M.J.; HAMAKER, J.L. e SCHNIEDERJANS, A.M. **Information Technology Investment: Decision-Making Methodology**. World Scientific Publishing Co. Singapore, 2004.

SILVA NETO, A. N. **Avaliação de projetos estratégicos de tecnologia da informação**. 2008. 192 f. Tese. (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SIMONS, R. **Performance Measurement & Control System for Implementing Strategy**. Text & Cases. New Jersey: Prentice-Hall, 2000.

SINK, D.S., TUTTLE, T.C. **Planejamento e Medição para a Performance**. Trad. Elenice Mazzili e Lúcia Faria Silva. Rio de Janeiro\RJ: Qualitymark Editora, 1993.

SOH, C.; MARKUS, M. How IT creates business value: A process theory synthesis. **ICIS 1995 Proceedings**, paper 4, p.29-41, 1995.

SOLOW, R. M. We'd better watch out. A review of COHEN, S. S.; ZYSMAN, J. Manufacturing matters: the myth of the post-industrial economy. **The New York Times Book Review**, p. 36, jul., 1987.

SYMONS, C.; ORLOV, L. M.; BRIGHT, S. e BROWN, B. Optimizing the IT portfolio for maximum business value. Best Practices. **Forrester Institute**. September, p. 1-17, 2005.

VAN GREMBERGEN, W., DE HAES, S., GULDENTOPS, E. Control and governance maturity survey: establishing a reference benchmark and a self-assessment tool. **Information Systems Control Journal**, v. 6, p. 32-35, 2004.

VAN GREMBERGEN, W.; DE HAES, S. **Enterprise Governance of Information Technology**. New York: Springer, 2009.

VAN GREMBERGEN, Wim. The Balanced Scorecard and IT Governance. **Information Systems Control Journal**, v.2, p.40-43, 2000.

VENKATRAMAN, N. Strategic orientation of business enterprises: The construct, dimensionality and measurement. **Management Science**, v.35, n.8, p.942-962, 1989.

WAHEED, A., MANSOR, N.; ISMAIL, N. Assessing performance of public sector organizations: A theoretical framework. **Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business**, 2(8), pp.329-350, 2010.

WEB, P.; POLLARD, C.; RIDLEY, G. Attempting to define governance: wisdom or folly? **Proceedings of the 39th Hawaii international conference on systems sciences** p.1-10, Hawaii, USA, 2006.

WEILL Peter; ROSS, Jeanne. **Governança de TI – tecnologia da informação**. São Paulo: M.Books, 2006.

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

WEILL, P. The relationship between investment in information technology and firm performance: A study of the valve manufacturing sector. **Information Systems Research**, v. 3, n. 4, p. 307-333, 1992.

WEILL, P.; ROSS, J. W. **IT Governance: how top performers managed IT decision rights for superior results**. Harvard Business Press, Boston, 2004. 269 p.