

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Marcela da Silveira Leme

**APLICAÇÃO DE INDICADORES DE
DESEMPENHO NA INFRAESTRUTURA
LABORATORIAL DE UMA INSTITUIÇÃO
FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR**

**Itajubá
2016**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Marcela da Silveira Leme

**APLICAÇÃO DE INDICADORES DE
DESEMPENHO NA INFRAESTRUTURA
LABORATORIAL DE UMA INSTITUIÇÃO
FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Ciências em Engenharia de Produção*

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva

**Itajubá
2016**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Grande Criador pela dádiva desta existência humana e pelos aprendizados que ela me proporciona.

Agradeço aos meus antepassados e ofereço a eles meus sentimentos de profunda gratidão e reverência.

Agradeço ao meu pai por ter me dado a vida, por seu amor incondicional e pelo apoio irrestrito.

Agradeço à minha mãe por ter me dado a vida, por seu amor incondicional e pelo apoio irrestrito.

Agradeço ao meu amado Rafael por me dar a certeza de ser amada e a oportunidade de exercitar o meu amor, pelo apoio incondicional e permanente incentivo, pela paciência e dedicação.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva pela oportunidade e pela confiança em minha capacidade de realizar este trabalho, pelo suporte durante o processo e por estar sempre disposto a contribuir.

Aos líderes com quem tive o benefício de conviver e que desempenharam um papel significativo em meu desenvolvimento profissional e pessoal, sou grata por nosso encontro.

À Universidade Federal de Itajubá, agradeço pelo apoio concedido por meio das ações de estímulo à qualificação de seus servidores, em especial agradeço ao Prof. José Alberto Ferreira Filho.

Aos meus amigos da Secretaria de Planejamento: Bráulio Martins Bueno, Cristian Leonardo Sales, Helena Maria Viana dos Santos de Rezende, Iracilda Maria Sandy Bonafé, João Geraldo Barbosa, Luciana Tavares Prado e Priscila Reis Guimarães Bartelega, agradeço pelo apoio durante a minha jornada rumo a este resultado.

Gratidão!

RESUMO

O laboratório didático exerce uma importante função no processo de ensino e aprendizagem dos alunos dos cursos de ciências, tecnologia, engenharias e matemática. A medição da intensidade do uso do espaço dos laboratórios é um elemento essencial para o gerenciamento da infraestrutura laboratorial, proporcionando a oportunidade de maximizar sua utilização e minimizar os custos operacionais. Neste sentido, o objetivo deste estudo é analisar a aplicação de indicadores de desempenho na infraestrutura laboratorial de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES). Para atingir tal objetivo, foi realizado um levantamento dos princípios orientadores da medição de desempenho que deu origem à proposição de um conjunto de indicadores, baseado no guia de boas práticas *Space Management in Higher Education: A Good Practice Guide*, para medir a intensidade de uso dos laboratórios quanto às atividades didáticas. A condução do estudo de caso em uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) incluiu uma fase quantitativa e uma fase qualitativa. Os resultados das análises demonstraram que os indicadores se constituem em instrumentos úteis de suporte à tomada de decisão ao indicar as áreas de subutilização e superutilização.

Palavras-chave: *Indicador de desempenho; Ensino Superior; Laboratório didático.*

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the application of key performance indicators in academic laboratories at a public Higher Education Institution. To achieve this goal, principles, concepts and models of performance measurement were reviewed. Then, we proposed a set of key performance indicators to measure the academic laboratories intensity of use. A case study was conducted at a public Higher Education Institution, including quantitative and qualitative phases. The analysis of quantitative and qualitative data showed that the proposed indicators are useful tool to support decision-making once they can point to sub-utilization and super-utilization of facilities.

Keywords: *Performance indicator; Higher Education; Academic laboratory.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Itens publicados por ano.....	15
Figura 2 – Citações por ano.....	15
Figura 3 – Documentos publicados por ano.....	16
Figura 4 – Local de origem das publicações.....	16
Figura 5 – Resultado da busca em Publish or Perish.....	17
Figura 6 – Processo de Gestão do Desempenho e a posição central da Medição.....	22
Figura 7 – As três perspectivas dos sistemas de medição de desempenho.....	25
Figura 8 – Perspectivas do Balanced Scorecard.....	27
Figura 9 – Relacionamento de causa e efeito interligando as perspectivas do BSC.....	28
Figura 10 – Modelo Quantum.....	29
Figura 11 – Modelo Prisma de Desempenho.....	31
Figura 12 – Relacionamento entre as cinco faces do modelo Prisma de Desempenho.....	32
Figura 13 – Evolução do conceito de qualidade.....	35
Figura 14 – Modelo de Gestão pela Qualidade Total.....	36
Figura 15 – Sistemática de medição do desempenho pela Gestão da Qualidade Total.....	36
Figura 16 – Etapas de condução do estudo de caso.....	54
Figura 17 – Distribuição dos laboratórios por área de conhecimento.....	60
Figura 18 – Distribuição da capacidade dos laboratórios em termos de alunos.....	61
Figura 19 – Observações da taxa de Utilização agrupadas por intervalo.....	62
Figura 20 – Boxplot da taxa de Utilização.....	63
Figura 21 – Observações da taxa de Frequência agrupadas.....	64
Figura 22 – Observações da taxa de Frequência agrupadas por intervalo.....	65
Figura 23 – Boxplot da taxa de Frequência.....	66
Figura 24 – Observações da taxa de Ocupação agrupadas por intervalo.....	67
Figura 25 – Boxplot da taxa de Ocupação.....	67
Figura 26 – Taxas de Utilização para cada categoria.....	69
Figura 27 – Boxplot para a taxa de Utilização dos grupos.....	70
Figura 28 – Taxas de Frequência para cada categoria.....	70
Figura 29 – Boxplot para a taxa de Frequência dos grupos.....	70
Figura 30 – Taxas de Ocupação para cada categoria.....	71
Figura 31 – Boxplot para a taxa de Ocupação dos grupos.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa de Utilização dos laboratórios da UNIFEI.....	62
Tabela 2 – Taxa de Frequência dos laboratórios da UNIFEI	63
Tabela 3 – Porcentagem de carga horária prática em relação ao total de carga horária calculada com base nos dados da pesquisa.....	64
Tabela 4 – Taxa de Ocupação dos laboratórios da UNIFEI	66
Tabela 5 – Teste t de Student ($p<0,05$).....	68
Tabela 6 – Número de laboratórios por categoria	69
Tabela 7 – Teste ANOVA ($p<0,05$) para dados de 2015	72
Tabela 8 – Teste ANOVA ($p<0,05$) para dados de 2014	72
Tabela 9 – Teste Kruskal-Wallis ($p<0,05$) para dados de 2015	73
Tabela 10 – Teste Kruskal-Wallis ($p<0,05$) para dados de 2014	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelos de Excelência dos principais Prêmios de Qualidade	21
Quadro 2 – Matriz Quantum.....	30
Quadro 3 – As nove variáveis de desempenho do modelo Rummler e Brache.....	33
Quadro 4 – Perguntas norteadoras das nove variáveis de desempenho	33
Quadro 5 – Síntese dos modelos de medição de desempenho e suas dimensões.....	36
Quadro 6 – Comparação entre os modelos de medição de desempenho.....	37
Quadro 7 – Modelos burocrático e gerencial da administração pública.....	38
Quadro 8 – Características de dados, informações e indicadores.....	40
Quadro 9 – Princípios para a construção de indicadores.....	42
Quadro 10 – Propriedades essenciais e complementares de indicadores	43
Quadro 11 – Objetivos educacionais das atividades de ensino em laboratórios	49
Quadro 12 – Síntese do indicador taxa de Utilização.....	52
Quadro 13 – Síntese do indicador taxa de Frequência	52
Quadro 14 – Síntese do indicador taxa de Ocupação	52
Quadro 15 – Indicador Carga Horária Centrada no Aluno – Graduação	57
Quadro 16 – Objetivo estratégico, objetivo específico e meta do PEI.....	58
Quadro 17 – Entrevistas com gestores	76
Quadro 18 – Entrevistas com coordenadores	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABET	Accreditation Board for Engineering and Technology
BSC	Balanced Scorecard
CGLab	Comitê Gestor de Recursos Laboratoriais
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPC	Conceito Preliminar de Curso
EFEI	Escola Federal de Engenharia de Itajubá
EFQM	European Foundation for Quality Management
F	Frequência
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
GESPÚBLICA	Programa Nacional da Gestão Pública e Desburocratização
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MBNQA	Malcolm Baldrige National Quality Award
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MEG	Modelo de Excelência em Gestão
NGP	Nova Gestão Pública
NPM	New Public Management
O	Ocupação
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PEI	Planejamento Estratégico Institucional
PEQ	Prêmio Europeu da Qualidade
PMG	Plano de Melhoria da Gestão
PNQ	Prêmio Nacional da Qualidade
PPI	Projeto Pedagógico Institucional
PQGF	Prêmio Nacional da Gestão Pública
PTO	Plano Tático-Operacional
REUNI	Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SMG	Space Management Group
SPQ	Secretaria de Planejamento e Qualidade
STEM	Science, Technology, Engineering and Math
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
TCU	Tribunal de Contas da União
TEFMA	Tertiary Education Facilities Management Association
TQC	Total Quality Control
TQM	Total Quality Management
U	Utilização
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Considerações Iniciais	11
1.2. Problema de pesquisa	12
1.3. Objetivos.....	14
1.4. Justificativa	14
1.5. Metodologia de pesquisa	17
1.6. Estrutura do trabalho	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1. Gestão do Desempenho Organizacional	20
2.2. Sistemas de Medição de Desempenho	21
2.2.1. Balanced Scorecard	26
2.2.2. Quantum	29
2.2.3. Prisma de Desempenho	30
2.2.4. Rummler e Brache	32
2.2.5. Gestão da Qualidade Total	34
2.3. Medição de desempenho no setor público	37
2.4. Indicadores de desempenho	39
2.4.1. Propriedades	42
2.4.2. Tipologia.....	43
3. PROPOSTA DE INDICADORES	46
3.1. Infraestrutura laboratorial.....	46
3.2. O papel do laboratório no ensino	47
3.3. Indicadores propostos	50
4. ESTUDO DE CASO	54
4.1. Descrição da unidade de análise.....	55
4.2. Coleta e tratamento dos dados	58
4.3. Resultados	60
4.3.1. Resultados da fase quantitativa.....	60
4.3.2. Resultados da fase qualitativa.....	74
5. CONCLUSÃO	79
5.1. Limitações	81
5.2. Recomendações para trabalhos futuros	81
REFERÊNCIAS	83
Apêndice A – Cursos de graduação e pós-graduação da UNIFEI	90
Apêndice B – Artigo 3º e o artigo 5º do estatuto da UNIFEI.....	91
Apêndice C – Unidades estratégicas e competências da UNIFEI	92
Apêndice D – Macroprocessos da UNIFEI.....	95
Apêndice E – Planejamento estratégico da UNIFEI	96
Apêndice F – Indicadores operacionais da UNIFEI.....	98
Apêndice G – Relação dos laboratórios da amostra.....	99
Apêndice H – Relação das taxas calculadas para a amostra	105
Apêndice I – Resultados do teste t de Student	108
Apêndice J – Relação dos laboratórios por grupo.....	109
Apêndice K - Resultados dos testes ANOVA e Kruskal-Wallis	110
Apêndice L – Roteiro da entrevista com gestores.....	114
Apêndice M – Roteiro da entrevista com coordenadores	116

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Iniciais

Nas últimas décadas, a sociedade tem passado por profundas e rápidas mudanças políticas, econômicas e sociais. O intenso desenvolvimento tecnológico, a crescente concorrência e a pressão pela maximização dos lucros, dentre outros fatores que atuam em um ambiente repleto de desafios, impõem aos gestores a procura por meios de diagnosticar e melhorar o desempenho das organizações. Para responder de forma proativa aos desafios, os tomadores de decisão demandam informações precisas, atualizadas e acessíveis sobre o desempenho das organizações a fim de realizar uma gestão ágil e dinâmica (NUDURUPATI et al., 2011).

Laville (2009) afirma que as atuais mudanças ocorridas no contexto organizacional levam as organizações a repensarem sua missão, sua razão de ser e seu valor agregado, revisando seus critérios de sucesso e objetivos. Este cenário demanda um efetivo gerenciamento das atividades nas organizações por meio de ferramentas de gestão que integrem planejamento e controle. O planejamento engloba a definição dos objetivos organizacionais e o controle atua de forma a monitorar se os objetivos estão sendo realizados. Neste sentido, a melhoria do desempenho organizacional está condicionada a um sistema de controle capaz de detectar possíveis desvios e corrigi-los adequadamente. O controle pode ser descrito como um processo sistemático de geração de informações sobre a execução das atividades no ambiente organizacional, de forma a garantir que elas estão alinhadas à missão e aos objetivos do planejamento estratégico.

Como parte do processo de controle, o sistema de medição de desempenho possui um papel importante uma vez que permite o monitoramento e o *feedback* das ações na organização, fomentando as decisões. Por sua vez, os prêmios de qualidade são instrumentos valiosos de melhoria uma vez que se baseiam em critérios de excelência para avaliar a gestão das organizações. Estes critérios compõem os Modelos de Excelência em Gestão (MEG) de cada prêmio, os quais desempenham um papel de referência para os tomadores de decisão quanto às práticas a serem empregadas nas operações e processos organizacionais (PAGLIUSO, CARDOSO e SPIEGEL, 2010). Dentre as principais premiações que concedem reconhecimento público às organizações que se empenham em busca da excelência, destacam-se o Prêmio Deming (*Deming Prize*) no Japão, o Prêmio Malcolm Baldrige (*Malcolm Baldrige National Quality Award*) nos Estados Unidos da América, o Prêmio

Europeu de Qualidade (*EFQM Excellence Award*) na Europa e o Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) no Brasil.

No âmbito do setor público, as premiações também foram adotadas como sistemática para avaliar a gestão e melhorar a qualidade do serviço público em diversos países do mundo. Em nível internacional pode-se citar o Prêmio de Serviço Público das Nações Unidas (*United Nations Public Service Awards*) e o Prêmio de Serviço Público Europeu (*European Public Sector Award*). No Brasil, o Prêmio Nacional da Gestão Pública (PQGF) é uma das ações estratégicas do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (GESPÚBLICA). O prêmio tem por finalidade reconhecer e premiar as organizações públicas que comprovem a alta qualidade de seu sistema de gestão e o elevado desempenho institucional. Para tal, o processo de avaliação tem por base o Modelo de Excelência em Gestão Pública, fundamentado na premissa de que “é preciso ser excelente sem deixar de ser público” (BRASIL, 2007a).

Diante da pressão econômica e do aumento da demanda da sociedade, atualmente é exigido da administração pública não somente o alinhamento com os ideais de boa governança e a adoção de modelos de excelência da gestão, como também a elevação dos níveis de desempenho, transparência e *accountability*. Portanto, a administração pública necessita, no tempo contemporâneo, estar bem estruturada para agir com efetividade e atender às demandas da sociedade (MATIAS-PEREIRA, 2009).

1.2. Problema de pesquisa

Observou-se nas últimas décadas um intenso processo de expansão do ensino superior no Brasil, caracterizado pelo aumento do número de instituições de ensino superior e multiplicação na oferta de cursos oferecidos, tanto em organizações públicas quanto privadas (MARTINS, 2002; CUNHA, 2003; CORBUCCI, 2004; ZAINKO, 2008; MARTINS, 2009; ROTHEN, 2009 e 2011). Na esfera pública federal, este processo foi impulsionado pelo Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), cujo principal objetivo foi ampliar o acesso e a permanência na educação superior (BRASIL, 2007b) criando condições para a expansão física, acadêmica e pedagógica da rede federal de educação (ARAÚJO e PINHEIRO, 2010).

As ações do programa, instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, resultaram em um aumento da rede federal de educação superior que passou de 45 para 63

universidades e de 148 para 321 *campi* no período de 2003 a 2014 (BRASIL, 2015). O aumento do número de matrículas em cursos de graduação presencial no período de 10 anos (entre os anos de 2003 e 2013) foi da ordem de 43,23% e 47,86%, em instituições públicas e privadas, respectivamente (SILVEIRA, 2015). O crescimento do número de cursos de graduação também foi significativo e correspondeu a 91,6% no setor público e 96,4% no setor privado (BRASIL, 2015). A participação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia na expansão do ensino superior correspondeu ao aumento no número de vagas em processos seletivos da ordem de 302%, passando de 11.708 vagas em 2006 para 47.023 vagas em 2014, e um aumento de 264% no número de cursos, que cresceram de 310 em 2006 para 1.127 cursos em Institutos Federais em 2014 (NASCIMENTO e VELOSO, 2016). Aliado a este processo, a necessidade de financiamento das instituições mantidas pelo Poder Público aumentou os custos governamentais e a exigência da utilização dos recursos de maneira mais racional e efetiva (FREITAS, 2012). Em face da maior responsabilização no uso dos recursos públicos, o gerenciamento de instituições públicas de ensino superior não pode prescindir da definição e implementação de indicadores para suas operações.

Apesar de a infraestrutura laboratorial ser um dos requisitos fundamentais para a produção de conhecimento em um país e um dos pilares do Sistema Nacional de Inovação no Brasil (SBICCA; PELAEZ, 2006), a infraestrutura laboratorial existente nas universidades, entendida neste estudo como o conjunto de instalações físicas incluídas as condições materiais de apoio, como equipamentos e recursos de tecnologia da informação destinados às atividades de ensino, pesquisa e extensão, não tem sido objeto frequente de investigação. A carência de análises sobre o tema pode ser atribuída, pelo menos em parte, à falta de informações sistematizadas e disponíveis. De fato, o mapeamento da infraestrutura laboratorial realizado em 2013 como projeto conjunto do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), levantou informações de 1.785 laboratórios em mais de 130 universidades e instituições de pesquisa no Brasil e corroborou essa hipótese. Na publicação que compila os resultados do mapeamento, as coordenadoras do projeto afirmam que “são raríssimos os casos no país de instituições de pesquisa ou universidades que dispõem de um levantamento exaustivo e atualizado sobre o número e as características de seus laboratórios” (DE NEGRI e SQUEFF, 2016). Por consequência, seu gerenciamento é obscuro e pouco discutido.

Nesse contexto se insere a proposta para a aplicação de um conjunto de indicadores de

desempenho na infraestrutura laboratorial de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES). Para tal, este trabalho visa responder à seguinte questão de pesquisa: como medir por meio de indicadores a intensidade de uso dos laboratórios para as atividades de ensino de uma IFES e qual a contribuição da medição para o processo decisório?

1.3. Objetivos

O objetivo geral deste estudo é realizar a análise da aplicação de indicadores de desempenho na infraestrutura laboratorial de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) de forma que possam ser utilizados pelos gestores como ferramenta de auxílio à tomada de decisão, estabelecendo assim uma referência para medição do desempenho.

Os objetivos específicos são:

- Realizar um levantamento dos princípios orientadores e conceituais para a formulação de indicadores;
- Definir e propor indicadores para medir a intensidade da utilização da infraestrutura laboratorial quanto às atividades de ensino;
- Analisar a aplicação dos indicadores aos dados coletados.

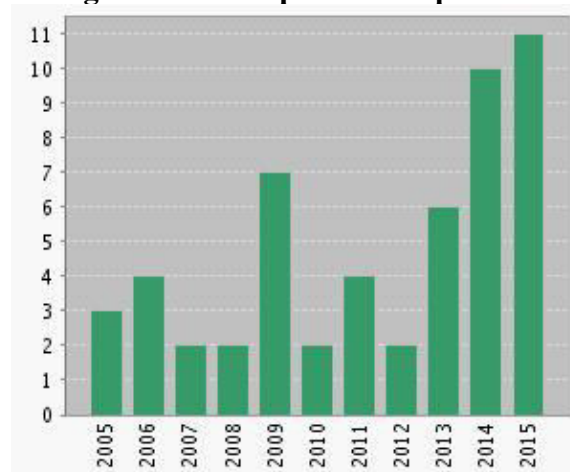
1.4. Justificativa

Embora seja possível encontrar considerável volume de publicação sobre medição de desempenho, ao se revisar a literatura sobre o uso de indicadores de desempenho no setor público comparando-se com as evidências da deficiência de planejamento na administração pública, fica evidente a necessidade de estudos aplicados que contribuam para o tema. Quando se verifica a parcela da literatura orientada para a medição do desempenho das instituições de ensino superior, as referências tornam-se mais escassas, conforme verificado na pesquisa por publicações na área.

Primeiramente, foi realizada uma busca por publicações na base *Web of Science* por tratar-se de um banco de informações científicas internacionalmente reconhecido (LEITE, 2014). A busca foi limitada a artigos publicados em periódicos no período de 2005 a 2015, contendo as palavras-chave *performance measurement* e *higher education*. O resultado indicou apenas 53 itens publicados (artigos em periódicos, artigos em conferências, livros e resumos) nesse período com crescimento das publicações sobre o tema nos últimos três anos,

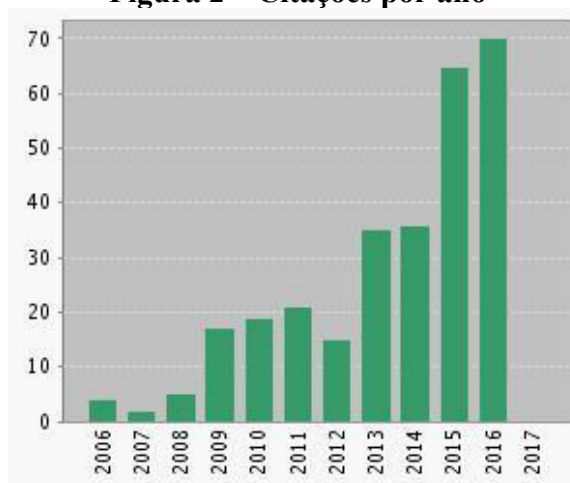
como demonstra a Figura 1. Na Figura 2 é apresentada a distribuição das citações por ano. Para efeito de comparação, o volume de publicações contendo apenas a palavra-chave *performance measurement*, no período de 2005 a 2015, foi de 5.057 itens publicados.

Figura 1 – Itens publicados por ano



Fonte: Base Web of Science – consulta em 27 de setembro de 2016

Figura 2 – Citações por ano



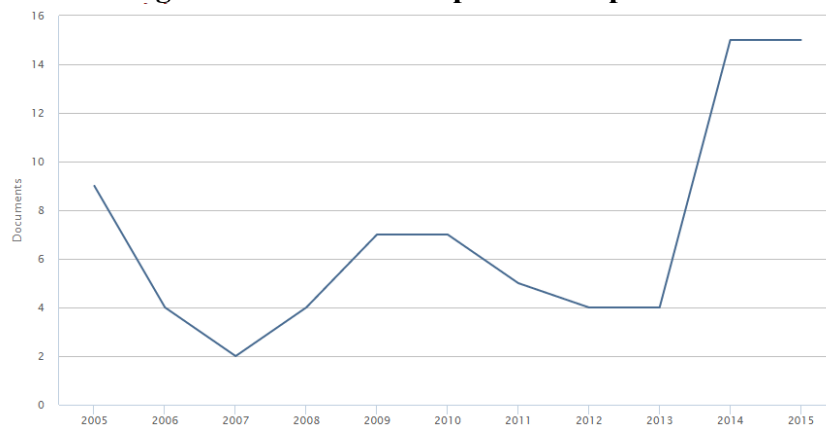
Fonte: Base Web of Science – consulta em 27 de setembro de 2016

Ao se analisar o país de origem das publicações, observa-se uma prevalência de materiais sobre o tema na Inglaterra/Reino Unido, local de origem de oito documentos, que correspondem a 15% do total.

Em seguida, foi realizada uma busca com os mesmos parâmetros anteriores na base de dados multidisciplinar *Scopus*, que é considerada a maior plataforma de resumos, citações e textos completos da literatura científica mundial revisada (OLIVEIRA e GRÁCIO, 2011). O resultado retornou 76 itens publicados entre 2005 e 2015, com aumento das publicações a

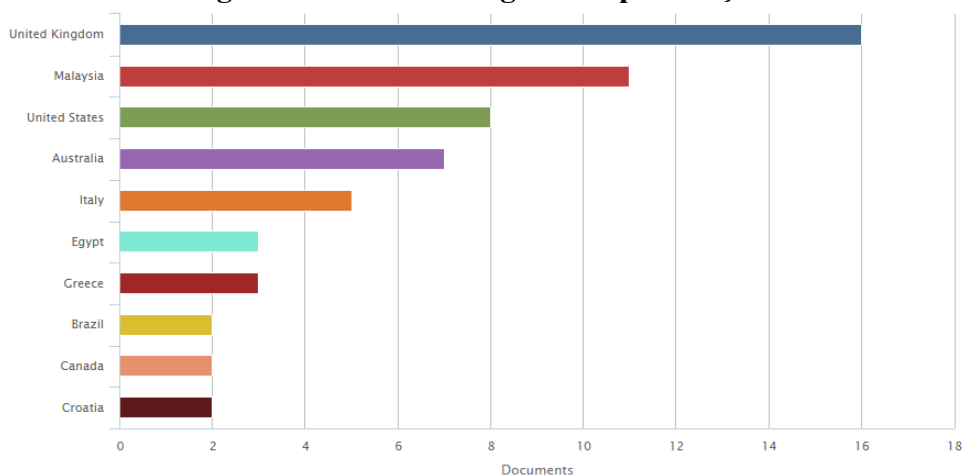
partir de 2013, conforme Figura 3. Constatou-se também neste caso que o país com o maior número de publicações é a Inglaterra/Reino Unido com 16 itens, como demonstrado na Figura 4. O volume total de publicações contendo apenas a palavra-chave *performance measurement*, no período de 2005 a 2015, foi de 14.129 itens publicados.

Figura 3 – Documentos publicados por ano



Fonte: Base Scopus - consulta em 27 de setembro de 2016

Figura 4 – Local de origem das publicações



Fonte: Base Scopus - consulta em 27 de setembro de 2016

Ao se adicionar a palavra-chave *academic laboratory* e mantendo-se os demais parâmetros, a busca não encontrou artigo algum em ambas as bases consultadas.

Por fim, foi realizada uma nova busca com os mesmos parâmetros definidos anteriormente (palavras-chave *performance measurement AND higher education AND academic laboratory*) por meio do software *Publish or Perish*. Esse software, que utiliza a base *Google Scholar*, identificou 9 publicações contendo todas as palavras-chave, conforme ilustrado na Figura 5. O artigo mais recente identificado foi publicado em 2014 no *Journal of*

Clinical Sleep Medicine e trata especificamente de laboratórios da área médica. Do total de 9 publicações, apenas 6 tem a universidade como foco de estudo.

As evidências apresentadas sugerem que a medição de desempenho em instituições de ensino superior ainda é pouco examinada pelos pesquisadores, em especial a medição da intensidade de uso dos laboratórios. Tendo isso em vista, as discussões levantadas por este trabalho podem contribuir para a teoria e prática da medição de desempenho e para o aperfeiçoamento do nível de gestão e do desempenho organizacional destas instituições.

Figura 5 – Resultado da busca em Publish or Perish

Publication years:	2005-2014
Citation years:	11 (2005-2016)
Papers:	9
Citations:	126
Cites/year:	11.45
Cites/paper:	14.00
Cites/author:	43.17
Papers/author:	5.84
Authors/paper:	2.22

Fonte: Google Scholar – consulta em 10 de novembro de 2016

1.5. Metodologia de pesquisa

O enquadramento metodológico inclui as concepções técnicas e teóricas que evidenciam as escolhas usadas para realizar a pesquisa (HMELJEVSKI, 2007 apud GIFFHORN, 2007).

Esta pesquisa classifica-se quanto à sua natureza como uma pesquisa aplicada, uma vez que se destina a gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos (APPOLINÁRIO, 2006).

Em termos de seus objetivos, esta pesquisa caracteriza-se como descritiva, na medida em que expõe e descreve características de determinado fenômeno, conforme definição de Vergara (2000). O autor ressalta que a pesquisa descritiva “não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação” (VERGARA, 2000).

Quanto à abordagem do problema, ela se caracteriza pela adoção de um enfoque misto, qualitativo e quantitativo. A combinação de elementos qualitativos e quantitativos permite que haja um melhor entendimento dos problemas de pesquisa (MARTINS, 2012 apud MELLO, 2015). A fase qualitativa constitui-se da investigação dos princípios orientadores e

conceituais para a definição de indicadores e da apresentação dos resultados para interpretação dos gestores por meio de entrevistas semiestruturadas. A fase quantitativa constitui-se da aplicação dos indicadores aos dados reais coletados.

O método de investigação selecionado foi o estudo de caso. De acordo com Yin (2005), o estudo de caso é uma investigação empírica que inquirir um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Segundo Miguel (2007), o estudo de caso é um método apropriado quando o objeto de investigação é complexo e exige uma visão sistêmica. Também é indicado quando o fenômeno estudado não pode ser analisado fora do contexto em que ocorre. Este método de investigação também é apropriado nos casos em que é necessária profundidade na pesquisa (EISENHARDT, 1989) e quando se escolhe examinar eventos contemporâneos (YIN, 2005). Além disso, para Ellram (1996), o estudo de caso pode ser utilizado para explorar um determinado assunto ou problema, estendendo-o profundamente; explicar sobre um fenômeno; descrever um fenômeno; e prever suas características.

O método de estudo de caso é considerado muito versátil, pois pode combinar diversas formas de coleta de dados uma vez que possui capacidade para lidar com uma ampla variedade de evidências qualitativas e quantitativas: documentos, questionários, entrevistas e observações. Segundo Eisenhardt (1989), os pesquisadores de um estudo de caso geralmente combinam múltiplos métodos de coleta de dados. Para esta pesquisa, foram utilizados os seguintes instrumentos: entrevistas semiestruturadas; observação direta; consulta documental e acesso ao Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), de forma a promover a triangulação, assegurando a validade do construto (YIN, 2005). O procedimento de triangulação consiste no uso e combinação de diversos métodos de coleta de dados no estudo do mesmo fenômeno com o intuito de se evitar as mesmas deficiências ou fraquezas (COOK; CAMPELL, 1979).

Este trabalho constitui-se em um estudo de caso único, obtendo-se por isso o benefício e a oportunidade de se realizar observações mais detalhadas, profundas e de maior duração, embora sua limitação encontra-se na menor perspectiva de generalização das conclusões e do modelo desenvolvido a partir dele (VOSS, TSIKRIKTSIS e FROHLICH, 2002).

1.6. Estrutura do trabalho

De acordo com a proposta, este estudo está dividido em cinco capítulos. O capítulo 1 contextualiza e apresenta o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos, a justificativa para a realização do estudo, a metodologia de pesquisa e a estrutura do trabalho. O capítulo 2 aborda a fundamentação teórica e apresenta uma revisão teórica dos conceitos acerca da medição de desempenho organizacional e modelos de excelência, das principais metodologias encontradas na literatura, aspectos específicos da medição de desempenho no âmbito da gestão pública e formulação de indicadores. O capítulo 3 aborda o papel da infraestrutura laboratorial para a instituição de ensino superior e a proposta de indicadores para a medição de desempenho de laboratórios. O capítulo 4 apresenta a condução do estudo de caso com a descrição do objeto de estudo, aplicação dos indicadores aos dados coletados, discussão e análise de resultados. Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as considerações finais e as conclusões da pesquisa, as limitações do estudo, as recomendações para trabalhos futuros e de boas práticas gerenciais. Encontram-se ainda, ao final deste trabalho, as referências bibliográficas e os apêndices.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo abordará o referencial teórico que forneceu subsídios à pesquisa. Primeiramente, será apresentada uma revisão dos conceitos acerca da gestão do desempenho organizacional e modelos de excelência, medição de desempenho organizacional e principais metodologias encontradas na literatura, aspectos específicos da medição de desempenho no âmbito da gestão pública e elaboração de indicadores.

2.1. Gestão do Desempenho Organizacional

Segundo afirma Bititci et al. (2011), as práticas de gestão do desempenho na atualidade são atividades comuns em diversos setores da indústria e comércio, incluindo o setor público. Com efeito, realizar a gestão do desempenho organizacional é um dos grandes desafios atuais das organizações. Este gerenciamento visa assegurar que a organização e todos os seus subsistemas, como departamentos, unidades, processos e colaboradores, estejam atuando em conjunto em direção aos resultados desejados. Neste sentido, a gestão do desempenho organizacional, para este estudo, pode ser entendida como o processo de medir e avaliar o desempenho das organizações. Este processo visa estimular o controle e a realização das metas de longo prazo, verificando-se em que medida a organização está concretizando sua visão elaborada no planejamento estratégico.

Mello (2015) afirma que, embora o termo desempenho seja conhecido e amplamente utilizado em todas as áreas de gestão, sua definição não é uniforme ou claramente objetiva. O desempenho pode estar relacionado à eficiência, eficácia, lucro, retorno sobre o investimento ou produtividade, dependendo da estratégia e dos objetivos de cada organização. Lebas e Euske (2002) definem desempenho como a capacidade de realizar ou o potencial para criar um resultado. A partir disso pode-se depreender que o desempenho é significativo dentro do contexto de tomada de decisões (MELLO, 2015).

Estudos que analisaram, sob a ótica do desempenho organizacional, o impacto da adoção de Modelos de Excelência em gestão relatam que eles afetam positivamente o desempenho das organizações (FEITOSA, 2012; MAZZALI et al., 2008; JACOB, MADU e TANG, 2004; BRITO 2005; EASTON e JARREL, 1998; GAO, 1991). Os Modelos de Excelência em gestão prescrevem critérios que visam a excelência por meio do alcance de resultados harmonizados para todas as partes interessadas, criando valor sustentável, de forma proativa e com constância de propósitos (FNQ, 2016). Assim, estes modelos desempenham

um papel de referência para os tomadores de decisão quanto às práticas a serem empregadas nas operações e processos organizacionais (PAGLIUSO, CARDOSO e SPIEGEL, 2010). Uma breve síntese dos Modelos de Excelência nos quais se fundamentam os principais prêmios de qualidade (*Deming Prize*, *Malcolm Baldrige National Quality Award*, *EFQM Excellence Award* e Prêmio Nacional da Qualidade) indica a ênfase em critérios que requerem a estruturação de um sistema de medição de desempenho, conforme observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Modelos de Excelência dos principais Prêmios de Qualidade

	Deming Prize	Malcolm Baldrige	EFQM	PNQ
Âmbito	Nacional (Japão)	Nacional (EUA)	Transnacional (Europa)	Nacional (Brasil)
Elegibilidade	Organizações públicas e privadas	Organizações privadas	Organizações públicas e privadas	Organizações públicas e privadas
Critérios do Modelo de Excelência	1) Políticas de gestão e sua implantação em matéria de gestão de qualidade; 2) Desenvolvimento de novos produtos e/ou inovação de processos de trabalho; 3) Manutenção da qualidade e melhoria do produto e operacional; 4) Sistema de Gestão; 5) Análise de informações e utilização de TI; 6) Desenvolvimento de recursos humanos.	1) Liderança; 2) Planejamento estratégico; 3) Foco no cliente; 4) Medição, análise e gestão do conhecimento; 5) Foco em recursos humanos; 6) Gestão de processos; 7) Resultados.	1) Liderança; 2) Política e Estratégia; 3) Pessoas; 4) Parcerias e recursos; 5) Processos; 6) Resultados-clientes; 7) Resultados-pessoas; 8) Resultados-sociedade; 9) Resultados-chave de desempenho.	1) Liderança; 2) Estratégias e Planos; 3) Clientes; 4) Sociedade; 5) Informações e conhecimento; 6) Pessoas; 7) Processos; 8) Resultados.

Fonte: Elaboração própria

Os critérios de excelência abrangem fatores organizacionais que são, de forma geral, tangíveis e mensuráveis quantitativa ou qualitativamente, por meio da modelagem de um sistema de medição de desempenho.

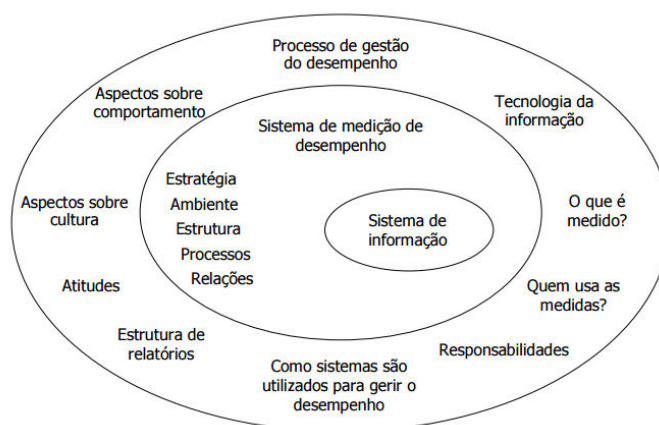
2.2. Sistemas de Medição de Desempenho

Para Martins (1999), o processo de gestão do desempenho é a forma pela qual a organização pode administrar seu desempenho em relação aos objetivos estratégicos e o sistema de medição de desempenho está no cerne do processo, pois:

integra todas as informações dos sistemas relevantes – revisão e desenvolvimento da estratégia, contabilidade gerencial, administração por objetivos, medidas de desempenho não financeiras formais e informais, esquemas de incentivos/bônus e avaliações de desempenho individual (MARTINS, 1999).

Esta relação está demonstrada pela Figura 6.

Figura 6 – Processo de Gestão do Desempenho e a posição central da Medição



Fonte: Bititci et al. (1997) apud Martins (1999)

O sistema de medição de desempenho auxilia a organização fornecendo informações adequadas para que os gestores responsáveis pelo processo decisório possam tomar ações preventivas ou corretivas na busca de realização das metas estabelecidas (HEINZEN, DIAS e MARINHO, 2013).

Para Moreira (1996), um sistema de medição de desempenho é:

um conjunto de medidas referentes à organização como um todo, às suas partições (divisões, departamento, seção etc.), aos seus processos, às suas atividades organizadas em blocos bem definidos, de forma a refletir as diferentes características de desempenho em cada nível gerencial (MOREIRA, 1996).

Já Bititci et al. (2000) entende por sistema de medição de desempenho:

o conjunto de métodos, ferramentas e indicadores, tanto financeiros quanto não financeiros, estruturados com a finalidade de gerar informações sobre múltiplas dimensões de desempenho para diferentes usuários e que facilite o aprendizado organizacional e a tomada de decisão (BITITCI et al., 2000).

Segundo Santana (2004), o termo “sistema” corresponde ao arranjo lógico entre partes para se atingir uma finalidade. Para ele, o sistema de medição de desempenho seria então a integração das atividades de coleta de dados (*input*), compilação, arranjo, análise, interpretação e disseminação dos indicadores (transformação), criando um conjunto coeso e articulado dos diferentes indicadores de desempenho da organização (*output*).

Este estudo adota a definição de Neely (1998) para o qual o sistema de medição de desempenho é o mecanismo de aquisição, coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados de forma a quantificar a eficiência e eficácia de ações passadas. A ideia de eficiência está relacionada com a forma como os recursos são utilizados para se atingir objetivos definidos e a ideia de eficácia está relacionada ao grau de realização desses objetivos.

A importância do sistema de medição de desempenho organizacional é ressaltada por Kaplan e Norton (2000), segundo os quais as empresas somente conseguem obter sucesso na implementação de suas estratégias mediante o uso de um sistema de medição de desempenho eficiente. Seguramente, o sistema de medição de desempenho auxilia a organização fornecendo informações adequadas para que os gestores responsáveis pelo processo decisório possam tomar ações preventivas e/ou corretivas na busca de realização das metas estabelecidas (HEINZEN, DIAS e MARINHO, 2013).

Yagasaki (2013) destaca, por sua vez, que a medição de desempenho avalia, controla e melhora os processos de produção, conseqüentemente, a adoção de um sistema de medição de desempenho pela organização auxilia o atingimento de seus objetivos e metas.

Pode-se afirmar que um sistema de medição de desempenho tem por finalidade (FNQ, 2012):

- analisar problemas estratégicos de forma proativa, antes que desvios ocorram;
- apoiar a busca de novos caminhos estratégicos para a organização;
- apoiar a tomada de decisão;
- apoiar o aprendizado da organização;
- reconhecer a dedicação coletiva;
- comunicar as estratégias e as prioridades da alta direção e dos gestores.

Simons (1999) enfatiza que um modelo efetivo de mensuração de desempenho depende da quantidade e da qualidade dos dados disponíveis para que se possa obter um diagnóstico real do desempenho da organização. Outra premissa básica para a mensuração de desempenho é determinar medidas e indicadores de desempenho, meios de conferência de desvios, mecanismos de *feedback* e adoção de ações corretivas (JOHNSTON e CLARK, 2002).

Quanto à sua evolução, os sistemas de medição de desempenho têm origem historicamente na medição do uso eficiente dos recursos por meio de indicadores de desempenho financeiro que refletem a produtividade, o retorno sobre o investimento, o custo fixo, entre outros. Nudurupati et al. (2011) destaca que os sistemas de medição de desempenho tradicionais eram baseados em indicadores tipicamente financeiros, como índices contábeis e medidas de produtividade. Bititci et al. (2012) também caracteriza os sistemas de medição de desempenho tradicionais como sistemas de avaliação com ênfase em indicadores financeiros. Por sua vez, Nappi (2014) afirma que os sistemas de medição de desempenho tradicionais possuíam foco excessivo em eficiência, visão fragmentada e falta de aderência aos objetivos estratégicos. Neste contexto, as medidas de desempenho baseadas exclusivamente em dados financeiros guiavam as empresas da era industrial na busca pela alocação eficiente de capital.

Entretanto, com o surgimento da era da informação, ocorrida nas últimas décadas do século XX, muitas das premissas fundamentais da concorrência industrial estavam se tornando ultrapassadas. Os métodos existentes até então para avaliação do desempenho empresarial, em geral apoiados em indicadores contábeis e financeiros, estavam se tornando obsoletos. Neste momento, inicia-se a busca por um sistema de medição de desempenho que possa refletir o equilíbrio entre objetivos de curto e longo prazos, entre medidas financeiras e não financeiras, conjugando a mensuração de ativos tangíveis e intangíveis (KAPLAN e NORTON, 2000).

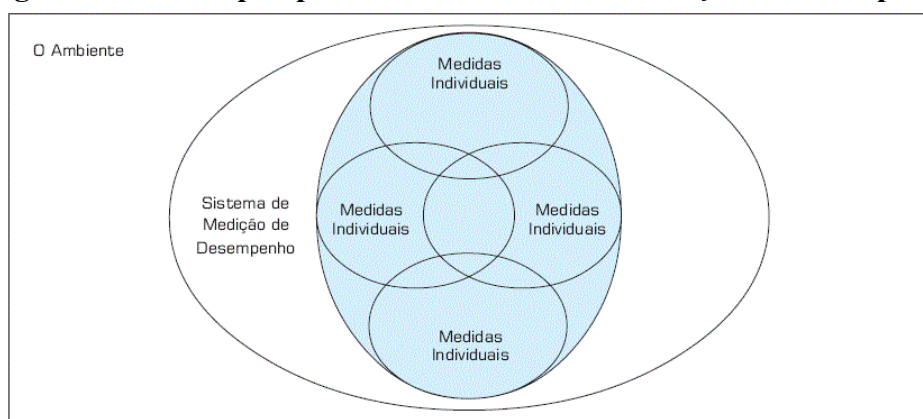
Muitos pesquisadores do assunto criticaram as limitações dos sistemas baseados em indicadores financeiros. Eles enfatizavam que as medidas tradicionais de custos eram dados históricos pouco capazes de prever o futuro, altamente distorcidos como fundamentação para as decisões de longo prazo, insuficientes para responder às necessidades de clientes e outras partes interessadas. Estas medidas também não incentivavam a descentralização, inibiam a inovação e melhoria contínua; eram muito focadas no ambiente interno e de curto prazo, e não

se integravam às estratégias das organizações (KAPLAN e NORTON, 1996; NEELY, 1999; NEELY, MILLS, PLATTS, RICHARDS e BOURNE, 2000).

A partir desta insatisfação com os métodos tradicionais, emergem novos estudos e pesquisas diversas sobre os sistemas de medição de desempenho, fase que Neely (1999) considerou como a “revolução da medição de desempenho”. De fato, com a finalidade de atender à necessidade de adaptação e em resposta às mudanças do ambiente, observa-se que ao longo dos anos os sistemas de medição de desempenho tornaram-se mais balanceados, integrados, estratégicos, orientados à melhoria e dinâmicos (NAPPI, 2014).

Para Neely, Gregory e Platts (1995), os sistemas de medição de desempenho podem ser analisados sob três perspectivas: as medidas de desempenho individuais; o conjunto de medidas de desempenho que formam o sistema de medição; e a relação entre o sistema de medição de desempenho e os ambientes interno e externo. A Figura 7 apresenta o relacionamento entre essas três perspectivas.

Figura 7 – As três perspectivas dos sistemas de medição de desempenho



Fonte: Adaptado de Neely, Gregory e Platts (1995)

Neste ponto, é importante ressaltar a distinção entre os conceitos de medição e avaliação de desempenho. Sink e Tuttle (1993) esclarecem que a medição é um processo não baseado em valor. Trata-se essencialmente do processo pelo qual se decide o que medir realizando posteriormente a coleta, acompanhamento e análise de dados. Este processo não se confunde com a avaliação de desempenho, que é o método pelo qual padrões, especificações, requisitos e julgamentos de valor são impostos para determinar o grau em que o desempenho satisfaz ou não às necessidades e expectativas da organização. É essencial também que os sistemas de medição de desempenho estejam sempre adequados à realidade na qual as organizações estão inseridas (LEITE, 2014). Uma vez que cada organização tem sua própria cultura, estratégia e objetivos, para se estabelecer um sistema de medição de desempenho

efetivo é vital possuir uma boa compreensão do contexto, dos processos internos e das pessoas (MAXIMO, 2013).

Dentre as metodologias para gestão do desempenho que procuram mensurar os diversos aspectos do desempenho de uma organização, foram selecionadas para revisão aquelas consideradas as mais representativas da literatura gerencial, segundo afirmam os estudos de Martins e Marini (2010), Yagasaki (2013), Heinzen, Dias e Marinho (2013) e Mello (2015). São modelos consolidados e testados em diversos contextos, tanto em organizações privadas quanto públicas (MARTINS e MARINI, 2010):

- Balanced Scorecard;
- Quantum;
- Prisma de Desempenho;
- Rummler e Brache;
- Gestão da Qualidade Total.

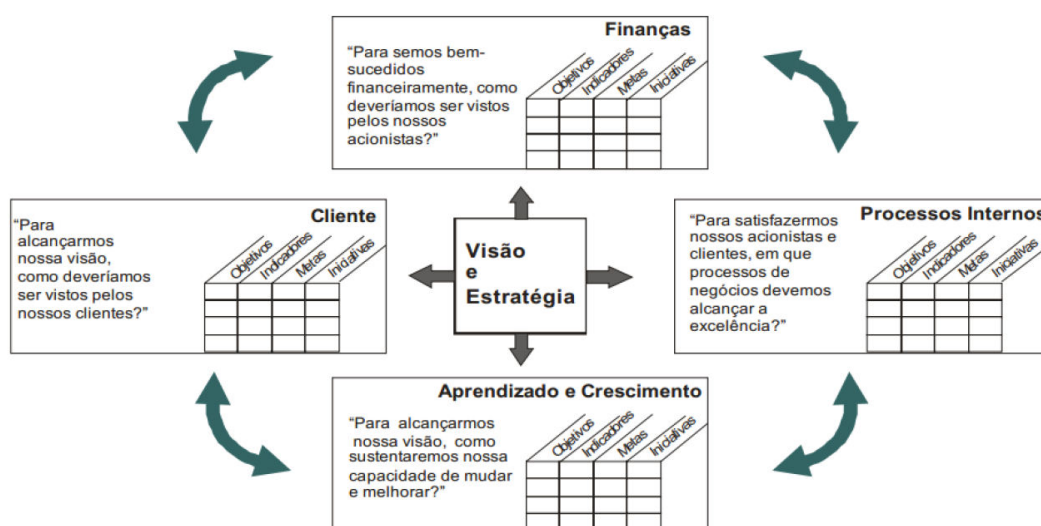
2.2.1 Balanced Scorecard

O Balanced Scorecard (BSC) tem origem nos trabalhos de Robert Kaplan e David Norton no início da década de 1990. Ele foi proposto inicialmente como solução para o problema de avaliação de desempenho. Entretanto, a experiência obtida com a utilização do modelo por empresas norte-americanas demonstrou que o BSC era profícuo também ao alinhar as unidades de negócio, as unidades de operação, as equipes e os indivíduos em torno das metas organizacionais. Desta forma, os processos gerenciais críticos eram planejados em torno da estratégia e com esse novo foco, alinhamento e aprendizado, as organizações exibiam desempenho extraordinário (KAPLAN e NORTON, 2000).

O BSC tornou-se então um modelo de gestão estratégica que explicita, comunica, alinha e monitora a estratégia organizacional, traduzindo a missão e a estratégia de uma organização em objetivos e medidas tangíveis e mensuráveis (KAPLAN e NORTON, 2004). Esse modelo tem como fundamento balancear a medição de desempenho entre diversas perspectivas, integrando indicadores financeiros e não financeiros. Para tal, esta abordagem focaliza o desempenho organizacional sob quatro perspectivas: financeira, dos clientes, dos processos internos e de aprendizado e crescimento. A perspectiva financeira mede e avalia a lucratividade da estratégia e resultados de cunho financeiro. A perspectiva dos clientes aponta para o entendimento do ponto de vista dos clientes sobre os produtos e serviços. A perspectiva

dos processos internos é elaborada após as perspectivas financeira e dos clientes, uma vez que estas fornecem as diretrizes para a elaboração da primeira. Nesta etapa, objetiva-se mensurar a situação dos processos que envolvam as diversas atividades empreendidas dentro da organização buscando a melhoria destes processos. Por sua vez, a perspectiva do aprendizado e crescimento visa fornecer o suporte para propiciar o crescimento em longo prazo focado nas três principais fontes: pessoas, sistemas e procedimentos organizacionais. A mensuração do desempenho é feita a partir dos desdobramentos das perspectivas em objetivos, indicadores, metas e iniciativas, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Perspectivas do Balanced Scorecard

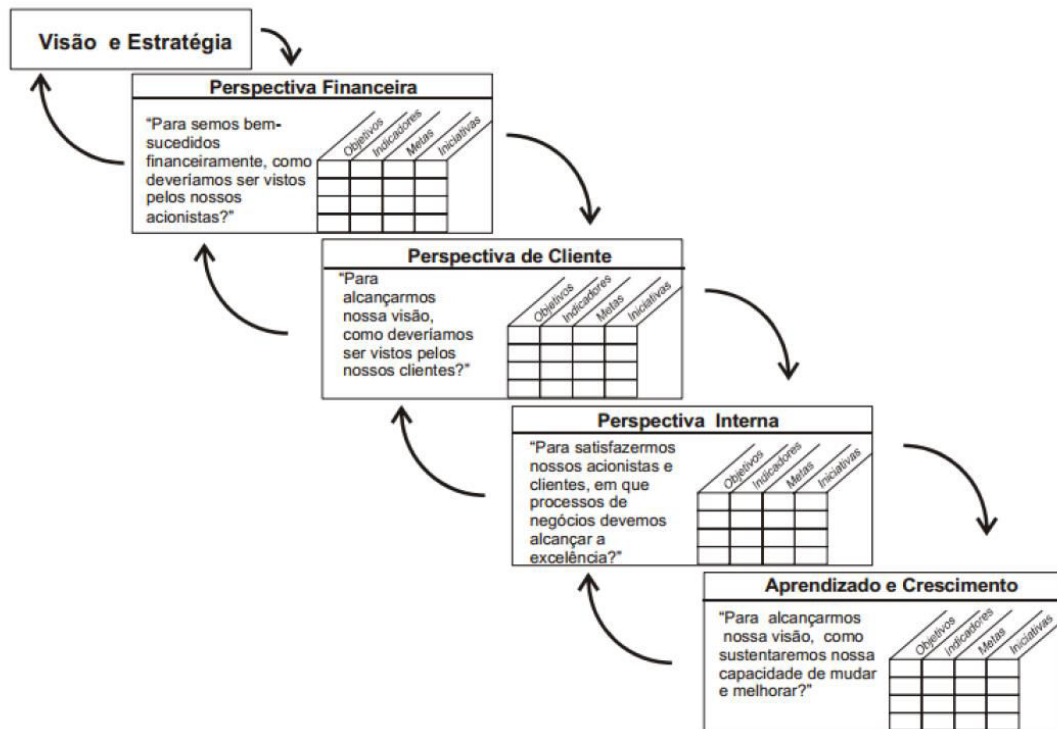


Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (2004)

Kaplan e Norton (2004) propõem que os objetivos das quatro perspectivas estão conectados uns aos outros por relações de causa e efeito. A representação dessas relações de causa e efeito, de forma a interligar as quatro perspectivas, é a estrutura que permeia o mapa estratégico do BSC, que pode ser visto na Figura 9. O mapa estratégico de uma organização tem a função de comunicar escolhas estratégicas e influenciar comportamentos. Ele também explicita conceitos, experiências e crenças do estrategista (RUAS, 2001).

A implantação do sistema de medição do BSC propicia: a-) esclarecer e traduzir a visão e a estratégia a toda a organização, obtendo consenso; b-) comunicar e estabelecer vínculos entre os objetivos estratégicos e as metas; c-) planejar as iniciativas alinhadas à estratégia, alocar recursos e estabelecer indicadores; d) fornecer *feedback*, facilitando o aprendizado estratégico.

Figura 9 – Relacionamento de causa e efeito interligando as perspectivas do BSC



Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (2004)

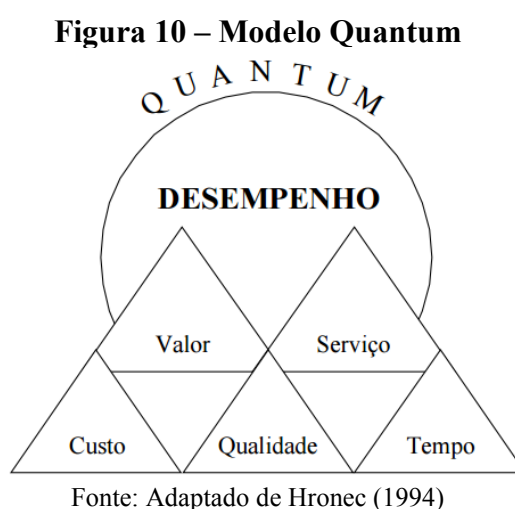
Uma das características vantajosas do modelo é sua versatilidade, sendo possível sua adequação a diferentes contextos, conforme as particularidades e necessidades específicas de cada organização. Uma vez que as medidas de desempenho estejam equilibradas e envolvam todos os níveis da organização, o modelo do BSC possibilita o alinhamento de todos os recursos (financeiros, humanos, entre outros) à estratégia organizacional.

Além disso, as seguintes características foram relatadas por Kaplan e Norton (1996) como objetivos para o uso desta abordagem: esclarecer e traduzir a visão e a estratégia; comunicar e associar os objetivos a medidas estratégicas; planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas; melhorar o *feedback* e o aprendizado.

As pesquisas com as empresas que implementaram de forma bem-sucedida o BSC revelaram um padrão consistente na realização do alinhamento estratégico. A partir disso, Kaplan e Norton (2000) observaram a atuação de alguns princípios gerais da organização focalizada na estratégia, com destaque para: tradução da estratégia em termos operacionais; alinhamento de todos os níveis da organização à estratégia e transformação da estratégia em tarefa de todos.

2.2.2. Quantum

O modelo Quantum, proposto por Hronec (1994), fundamenta o sistema de medição na utilização de três categorias de medidas: qualidade, tempo e custo. Para o autor do modelo, a relação entre a qualidade e o custo de um produto corresponde ao valor para o cliente; a relação entre a qualidade e o tempo caracteriza um alto nível de serviço. O objetivo do modelo seria então “permitir que a administração entenda e desenvolva medidas de desempenho que equilibrem custo, qualidade e tempo” (HRONEC, 1994). A Figura 10 demonstra o relacionamento entre essas medidas.



O autor menciona três níveis de mobilização das medidas de desempenho dentro da organização: nível humano, representado pelas pessoas; nível de processo, ou seja, o conjunto de atividades que utilizam recursos e entregam produtos; e nível da organização, abrangendo pessoas e processos. A matriz Quantum relaciona as categorias das medidas com os níveis de mobilização, como é ilustrado no Quadro 2.

O desempenho Quantum é obtido quando ocorre o nível ótimo de realização dos itens da matriz, otimizando o valor e o serviço da organização para as partes interessadas. O benefício da utilização dessas medidas de desempenho seria a satisfação dos clientes, o monitoramento do progresso e o desenvolvimento contínuo dos processos, o *benchmarking*, com a busca pelas melhores práticas e referências do mercado; e a mudança, entendida como um meio efetivo de alterar o comportamento humano.

O processo de implementação se inicia com a definição da estratégia e a formulação de metas de desempenho que operacionalizam a estratégia. Em seguida são identificados os processos críticos e as medidas de desempenho para o *output* destes processos. Procede-se

então ao mapeamento das atividades e identificação das atividades-chave com a definição de medidas do processo para cada uma delas. A implementação do modelo é completa quando envolve a totalidade da organização, definindo-se os responsáveis pela medição, a forma de coleta dos dados, a frequência de coleta e a forma como serão reportados.

Quadro 2 – Matriz Quantum

Desempenho Quantum			
	Custo	Qualidade	Tempo
Organização	Financeiro Operacional Estratégico	Empatia Produtividade Confiabilidade Credibilidade Competência	Velocidade Flexibilidade Responsabilidade Maleabilidade
Processo	<i>Inputs</i> Atividades	Conformidade Produtividade	Velocidade Flexibilidade
Pessoas	Renumeração Desenvolvimento Motivação	Confiabilidade Credibilidade Competência	Responsabilidade Maleabilidade

Fonte: Adaptado de Hronec (1994)

2.2.3. Prisma de Desempenho

O Prisma de Desempenho é um modelo integrado de mensuração de desempenho organizacional desenvolvido na *Cranfield School of Management*, no Reino Unido, por Neely e Adams. O modelo consiste em um conjunto de medidas de desempenho que tem por objetivo assistir as organizações, lucrativas ou não, na identificação de aspectos relevantes do negócio e possui uma visão mais abrangente dos *stakeholders*, as partes interessadas na organização, em comparação com outros modelos de mensuração de desempenho (NEELY e ADAMS, 2002).

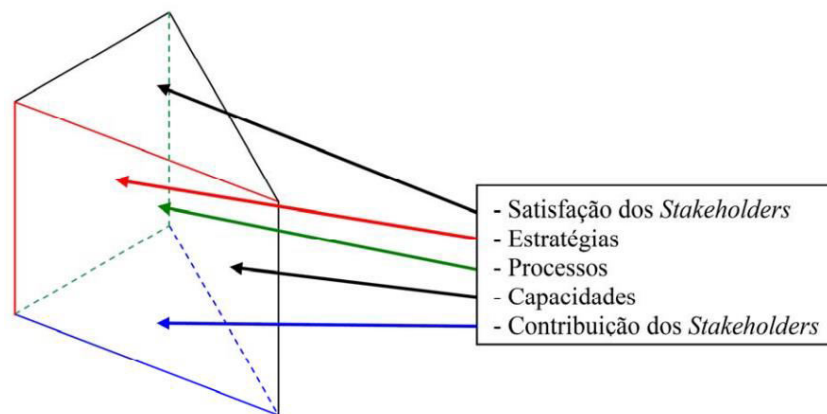
Esta abordagem orienta-se pelo relacionamento recíproco entre os *stakeholders*, procurando identificar o que eles demandam da organização e qual é sua contribuição para o negócio. Seus critérios estão estruturados em cinco faces de um prisma:

- Satisfação dos *stakeholders* ou partes interessadas, identificada pela pergunta “Quem são os *stakeholders* da organização e o que eles desejam e precisam?”;
- Estratégias, identificadas pela pergunta “Quais estratégias a organização precisa implementar para satisfazer as necessidades dos *stakeholders*?”;
- Processos, identificados pela pergunta “Quais são os processos críticos necessários para realizar essas estratégias?”;
- Capacidades, identificadas pela pergunta “De quais capacidades a organização precisa para operar e melhorar esses processos?”;

- Contribuição dos *stakeholders*, identificada pela pergunta “Que contribuições a organização demanda dos *stakeholders* para manter e desenvolver suas capacidades?”.

A Figura 11 ilustra as cinco faces do modelo Prisma de Desempenho.

Figura 11 – Modelo Prisma de Desempenho



Fonte: Adaptado de Neely e Adams (2002)

As etapas para implementação da metodologia incluem a identificação dos diferentes *stakeholders* (clientes, funcionários, fornecedores, investidores, entidades regulatórias, entidades ambientais, comunidades locais, entre outros), o que eles querem e necessitam. Em seguida, é possível pensar em estratégias. Nesta etapa, definem-se estratégias e objetivos para satisfazer os *stakeholders*. O passo seguinte é delinear processos organizacionais para implementar as estratégias, identificando medidas de desempenho específicas para cada um destes processos. Para tal, desenvolvem-se as capacidades para a execução da estratégia. Os autores definem capacidade como uma combinação de pessoas, práticas, tecnologia e infraestrutura que, juntos, facilitam a execução dos processos de negócio da organização e dão suporte para a organização competir (NEELY; ADAMS; CROWE, 2001). Por fim, a última etapa consiste na demonstração da reciprocidade dos interessados em relação à organização, a contribuição dos *stakeholders*. O Prisma de Performance é o único modelo de medição de desempenho que reconhece esse relacionamento recíproco entre a organização e os *stakeholders* (NEELY; ADAMS; CROWE, 2001), como observado na Figura 12.

Figura 12 – Relacionamento entre as cinco faces do modelo Prisma de Desempenho



Fonte: Adaptado de Neely; Adams; Crowe (2001)

2.2.4. Rummler e Brache

A metodologia de Rummler e Brache (1994) considera a organização de um ponto de vista sistêmico, como um sistema de processamento que converte entradas de recursos em saídas de produtos e serviços. Ela tem por base a abordagem da Gestão por Processos e tem por objetivo servir como instrumento de diagnóstico e melhoria do desempenho da organização. Para estes autores, os processos são considerados cadeias de agregação de valores, na medida em que, a cada etapa de um processo, agrega-se valor às etapas anteriores. Neste sentido, uma organização é tão efetiva quanto seus processos, uma vez que deles depende o que vai ser ofertado ao cliente (RUMMLER e BRACHE, 1994).

O modelo de Rummler e Brache introduz o conceito de variável de desempenho como um ponto crítico de atenção que deve ser considerado pela organização na busca por melhoria de seus processos. Para delimitar tais variáveis, existem três níveis para medição do desempenho organizacional: nível de organização (relacionamento com o ambiente externo, estratégias e objetivos, estrutura organizacional e uso dos recursos); nível de processo (fluxos de processos de trabalho existentes e produtos gerados aos clientes internos e/ou externos) e nível de trabalho/executor (execução do trabalho coordenado e realizado por pessoas). De forma equivalente, definem-se três necessidades do desempenho distintas: objetivos (necessidades e expectativas do cliente quanto à qualidade, ao custo, à disponibilidade dos bens e serviços); projeto (componentes necessários para que os objetivos sejam atingidos) e

gerenciamento (práticas de gerenciamento que garantam que os projetos sejam realizados e os objetivos alcançados).

O cruzamento dos três níveis de desempenho apresentados com as três necessidades do desempenho distintas resultam na matriz das nove variáveis do desempenho, conforme ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 – As nove variáveis de desempenho do modelo Rummler e Brache

		NECESSIDADES DE DESEMPENHO		
		Objetivos	Projeto	Gerenciamento
NÍVEIS DO DESEMPENHO	Nível de Organização	Objetivos da Organização	Projeto da Organização	Gerenciamento da Organização
	Nível de Processo	Objetivos do Processo	Projeto do Processo	Gerenciamento do Processo
	Nível de Trabalho	Objetivos do Trabalho	Projeto do Trabalho	Gerenciamento do Trabalho

Fonte: Rummler e Brache (1994)

Com a finalidade de auxiliar na descoberta de cada variável, após extensa pesquisa e aplicação em diversos tipos de organização, Rummler e Brache explicitaram cada item da matriz em forma de perguntas, como demonstra o Quadro 4. A implementação do modelo das nove variáveis de desempenho inclui o estabelecimento de métricas para cada variável que compõe a matriz. As métricas devem considerar as interdependências entre as variáveis nas distintas dimensões.

Quadro 4 – Perguntas norteadoras das nove variáveis de desempenho

	Objetivos	Projeto	Gerenciamento
Nível de Organização	<p>Objetivos da Organização</p> <ul style="list-style-type: none"> • A estratégia/direção da organização foi articulada e comunicada? • Essa estratégia faz sentido, em termos de ameaças e oportunidades externas e de pontos fortes e fracos internos? • Dada essa estratégia, foram determinadas e comunicadas as devidas saídas da organização, bem como o nível de desempenho esperado de cada saída? 	<p>Projeto da Organização</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas as funções relevantes estão posicionadas? • Existem funções desnecessárias? • O fluxo atual de entradas e saídas entre as funções é adequado? • A estrutura formal da organização apoia a estratégia e melhora a eficiência do sistema? 	<p>Gerenciamento da Organização</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foram estabelecidos objetivos de função adequados? • O desempenho relevante é medido? • Os recursos são adequadamente alocados? • As interfaces entre as funções estão sendo gerenciadas?

Nível de Processo	Objetivos do Processo <ul style="list-style-type: none"> Os objetivos dos processos-chave estão ligados aos requisitos da organização e do cliente? 	Projeto do Processo <ul style="list-style-type: none"> Este é o processo mais eficiente/eficaz para atingir os objetivos do processo? 	Gerenciamento do Processo <ul style="list-style-type: none"> O desempenho do processo é gerenciado? Foram estabelecidos os devidos subobjetivos do processo? São alocados recursos suficientes para cada processo? As interfaces entre as etapas do processo estão sendo gerenciadas?
Nível de Trabalho	Objetivos do Trabalho <ul style="list-style-type: none"> As saídas e os padrões de trabalho estão ligados aos requisitos do processo (os quais, por sua vez, estão ligados aos requisitos da organização e do cliente)? 	Projeto do Trabalho <ul style="list-style-type: none"> Os requisitos do processo refletem nos devidos trabalhos? As etapas de trabalho têm uma sequência lógica? Foram desenvolvidos procedimentos e políticas de apoio? O ambiente de trabalho faz sentido em termos econômicos? 	Gerenciamento do Trabalho <ul style="list-style-type: none"> Os executores compreendem os objetivos do trabalho? Os executores têm recursos suficientes, sinais e prioridades claras e um projeto de trabalho lógico? Os executores são recompensados quando atingem os objetivos do trabalho? Os executores têm o conhecimento/habilidades devidas para atingir os objetivos do trabalho? Se os executores estivessem em um ambiente onde as cinco perguntas acima fossem respondidas com um “sim”, teriam a capacidade física, mental e emocional para atingir os objetivos do trabalho?

Fonte: Rummler e Brache (1994)

2.2.5. Gestão da Qualidade Total

O conceito conhecido por Gestão da Qualidade Total, do inglês *Total Quality Management (TQM)*, tem sido usado extensivamente para se referir a um conjunto de práticas que se constituem em um modelo de gerenciamento com foco na qualidade de todos os processos organizacionais. A abordagem foi estabelecida por pesquisadores considerados os “gurus” da qualidade como Deming, Juran, Feigenbaum, Ishikawa, Taguchi e Crosby, os quais possuíam princípios comuns para a definição do que seria qualidade e de como considerá-la nos diversos níveis das empresas (OAKLAND, 1994).

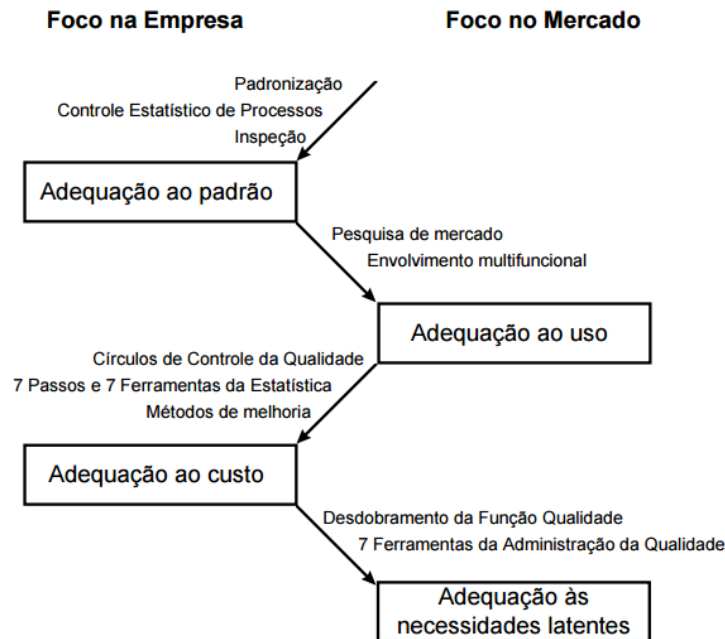
O conceito de desempenho na qualidade evoluiu por meio de ciclos, como demonstra a divisão histórica da qualidade em quatro eras proposta por Garvin (2002):

- Era da inspeção, até 1920;
- Era do controle estatístico da qualidade, entre as décadas de 1930 e 1940;
- Era da garantia da qualidade, entre as décadas de 1950 e 1960;

- Era da Gestão da Qualidade Total, a partir de 1970.

Quanto à evolução do conceito de qualidade, quatro fases podem ser identificadas (SHIBA et al.,1993): adequação ao padrão, adequação ao uso, adequação ao custo e adequação às necessidades latentes. Elas estão ilustradas na Figura 13.

Figura 13 – Evolução do conceito de qualidade



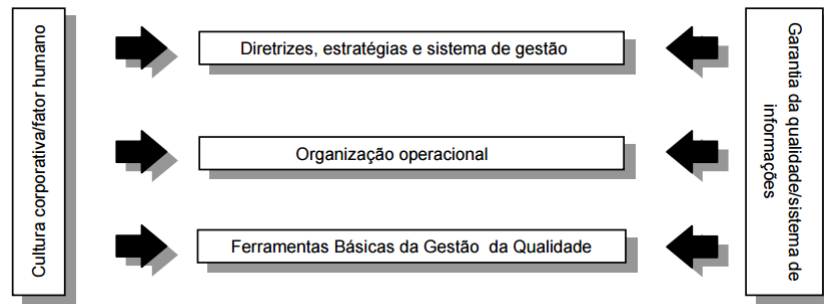
Fonte: Shiba et al. (1993) apud Martins e Costa Neto (1998)

A partir de 1970, a qualidade passa a ser vista como fator estratégico e de diferenciação no mercado e os esforços para promover a qualidade começam a envolver todas as atividades da organização, como pode ser observado na Figura 14.

A sistemática para mensuração de desempenho para a Gestão pela Qualidade Total tem por características o foco no cliente, a preocupação com a melhoria dos processos e o envolvimento humano. Constitui-se em indicadores com base em procedimentos e ações de melhoria com abrangência em todos os níveis hierárquicos e que envolvem também a quantificação direta da satisfação dos consumidores, dos empregados, dos fornecedores e da sociedade. Esta sistemática está ilustrada na Figura 15.

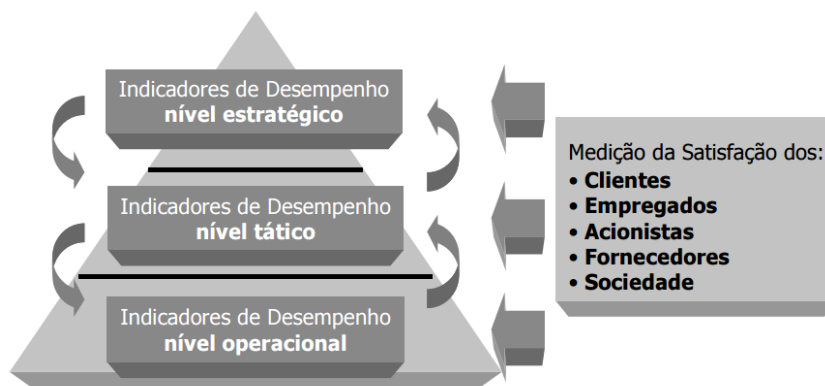
Em suma, o Quadro 5 faz uma síntese dos modelos de medição do desempenho apresentados e suas dimensões. Já o Quadro 6 apresenta uma comparação entre os modelos de medição de desempenho quanto a presença ou ausência das perspectivas de desempenho mais comuns na literatura.

Figura 14 – Modelo de Gestão pela Qualidade Total



Fonte: Merli (1993) apud Martins e Costa Neto (1998)

Figura 15 – Sistemática de medição do desempenho pela Gestão da Qualidade Total



Fonte: Martins e Costa Neto (1998)

Quadro 5 – Síntese dos modelos de medição de desempenho e suas dimensões

MODELOS	AUTORES	DIMENSÕES
Balanced Scorecard	Kaplan e Norton (1996)	Finanças
		Clientes
		Processos Internos
		Aprendizado/Crescimento
Quantum	Hronec (1994)	Custo
		Qualidade e Tempo
		Organização
		Processos
		Pessoas
Prisma de Desempenho	Neely e Adams (2002)	Satisfação dos <i>stakeholders</i>
		Estratégias
		Processos
		Capacidades
		Contribuição dos <i>stakeholders</i>
Rummler e Brache	Rummler e Brache (1994)	Organização
		Processos e Trabalho
		Objetivos
		Projeto e Gerenciamento
Gestão da Qualidade Total	Martins e Costa Neto (1998)	Cliente
		Processos
		Empregados
		Fornecedores
		Satisfação de Consumidores
		Sociedade

Fonte: Elaboração própria

Quadro 6 – Comparação entre os modelos de medição de desempenho

MODELOS	PERSPECTIVAS						
	1 - Clientes	2 - Stakeholders	3 - Finanças	4 - Processos	5 - Pessoas	6 - Estratégias/Objetivos	7 - Sociedade
Balanced Scorecard	X	X	X	X	X	X	
Quantum	X		X	X	X	X	X
Prisma de Desempenho	X	X		X	X	X	
Rummler e Brache	X		X	X	X	X	
Gestão da Qualidade Total	X	X		X	X	X	X

Fonte: Elaboração própria

2.3. Medição de desempenho no setor público

Em qualquer organização, a medição de desempenho fornece informações para a tomada de decisão, gerando conhecimento dirigido para a ação e aprendizagem organizacional em busca de melhores decisões e de amadurecimento da gestão. Particularmente no setor público, observa-se que a medição de desempenho objetiva o apoio à tomada de decisão em relação às estratégias para alcançar melhores resultados e gerenciar seus processos de forma mais eficiente e eficaz; e também atua como forma de prestação de contas aos usuários e vários grupos interessados de forma a realizar a alocação adequada de recursos para o cumprimento dos objetivos institucionais.

No atual contexto de demandas mais complexas e escassez de recursos, a medição de desempenho no setor público deve ter por foco o aperfeiçoamento da gestão, em termos de maximização da eficácia e eficiência do ponto de vista da economia dos meios utilizados.

Até o início da década de 80, a qualidade do serviço público era entendida como o cumprimento estrito de regras procedimentais. Naquele contexto, priorizava-se uma organização centralizada, com ênfase em procedimentos e em insumos. No entanto, transformações sociais e a conjuntura econômica levaram o setor público a passar por reformas que transformaram a gestão de forma a não mais incorporar a lógica procedimental, mas a lógica de resultados (OECD, 2009). Este movimento, inspirado nas práticas do setor privado e iniciado nos países anglo-saxões (principalmente Estados Unidos e Inglaterra),

criou um novo paradigma que foi chamado de *New Public Management* (NPM) ou Nova Gestão Pública (NGP).

As principais características da administração pública tradicional, representada pelo modelo burocrático, em contraste com a administração pública gerencial, representada pelas práticas inovadoras introduzidas pela Nova Gestão Pública, estão indicadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Modelos burocrático e gerencial da administração pública

Modelo burocrático	Modelo gerencial
Noção geral de interesse público	Obtenção de resultados valorizados pelos cidadãos
Cumprimento de responsabilidade	Promover <i>accountability</i>
Obediência à regras e procedimentos	Compreende e aplica normas
Operação de sistemas administrativos	Criação de ponto de controles para o processo; definição, mensuração e análise de resultados
Orientação para processos	Orientação para resultados
Autorreferente	Foco no cidadão
Realiza o controle <i>ex ante</i> de procedimentos	Define indicadores de desempenho
Ênfase na gestão por supervisão	Ênfase na gestão por resultados

Fonte: Bresser Pereira (2007) com adaptações

A partir da crítica ao modelo burocrático, excessivamente apegado às regras e ao controle preventivo, a NGP propõe que a organização e os agentes públicos se orientem para o alcance de resultados por meio da abordagem da Gestão por Resultados. A Gestão por Resultados tem por foco o interesse do cidadão e da sociedade, encerrando simultaneamente valores de eficiência e democracia. Ela permite a flexibilização no que se refere aos recursos e processos, propiciando adequação, eficiência e *accountability* da gestão pública. A maior *accountability* é obtida pelo estabelecimento de indicadores de resultados que trazem transparência à gestão e possibilitam relações inequívocas de controle e sanção (GOMES, 2009).

De acordo com Gomes (2009), a Gestão por Resultados se caracteriza pela:

tradução dos objetivos em resultados e, na etapa de implementação das ações para atingi-los, pela predominância da orientação por resultados em substituição aos outros mecanismos de coordenação, como a coordenação por supervisão direta, a padronização de procedimentos e a padronização de habilidades (GOMES, 2009).

Desta forma, ela tornou-se uma ferramenta essencial na condução do planejamento estratégico. No âmbito público, Corrêa (2007) elucida que:

a gestão pública por resultados é viabilizada por diversos mecanismos gerenciais, começando pelo planejamento estratégico das ações governamentais – sejam elas organizadas em projetos ou programas; ampliação da flexibilidade gerencial; desenvolvimento de indicadores de desempenho; e, por fim, a avaliação de desempenho, que além de medição de metas estabelecidas, fornece subsídios para retroalimentação de informações para o desenvolvimento de futuras metas gerenciais (CORRÊA, 2007).

Sendo assim, um aspecto importante da abordagem envolve o estabelecimento de mecanismos de monitoramento que promovam aprendizado, transparência e responsabilização. O monitoramento constitui em um dos pilares do modelo de Gestão por Resultados, uma vez que tem a capacidade de prover informações e indicar o grau de alinhamento dos diversos tipos de recursos aos resultados pretendidos. Neste sentido, a medição de desempenho deve ser transmitida para todos os membros da organização como um processo de aprendizagem e não como um controle, para assim, superar a resistência. (NUDURUPATI et al., 2011).

A operacionalização da medição, independentemente do modelo adotado ou do ambiente a ser aferido, é realizada por meio de indicadores. Isto é, para a medição de desempenho acontecer, as medidas de desempenho devem ser selecionadas, implantadas e monitoradas pela organização (BRAZ et al., 2011 apud YAGASAKI, 2013).

2.4. Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho são indiscutivelmente a base do sistema de medição de desempenho (FRANCO-SANTOS et al., 2007). Eles devem estar relacionados aos objetivos estratégicos da organização, uma vez que seu papel fundamental é o de influenciar o comportamento dos membros da organização (NUDURUPATI et al., 2011).

De posse de informações que são confiáveis e precisas, os tomadores de decisão podem abster-se de decisões baseadas unicamente na intuição ou em opiniões pessoais. Assim, os indicadores gerados por sistemas de medição conferem objetividade às análises, permitindo a integração de evidências empíricas à teoria e viabilizando avaliações consistentes. Em suma, eles criam condições para fornecer suporte técnico e científico às decisões.

É importante ressaltar que indicadores não se confundem com dados ou informações. Dado é uma representação simbólica de algo, uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis, mas que ainda não foi organizada ou manipulada. Informação é um dado que já passou por algum tipo de organização ou manipulação, de acordo com um interesse específico. De acordo com Setzer (2002), informação é uma mensagem recebida sob a forma de dados. A mensagem se torna informação quando o receptor consegue compreender o seu conteúdo, de forma a associar mentalmente um significado a ela.

Por sua vez, indicadores são informações críticas, que precisam ser monitoradas e mantidas em determinados patamares, de forma a garantir o desempenho satisfatório. Se elas não forem críticas para o negócio, não serão úteis para a gestão. Outra característica relevante é que um indicador permite que se faça uma comparação em relação ao passado (série histórica) e ao referencial de desempenho. As principais diferenças entre dados, informações e indicadores estão sintetizadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Características de dados, informações e indicadores

DADOS	INFORMAÇÕES	INDICADORES
Disponíveis para manipulação no banco de dados.	Organizadas e já manipuladas em primeiro nível.	Manipulados matematicamente por meio de fórmulas.
Abundantes e armazenados em sua totalidade.	Selecionadas em formatos de telas e/ou relatórios.	Parametrizados em formatos de gráficos lineares.
Viabilizados por meio de coleta de dados.	Viabilizadas por meio de <i>softwares</i> gerenciais.	Viabilizados por meio de contagem.
Não têm foco na gestão.	Com foco abrangente e dispersivo.	Com foco no que é relevante.

Fonte: Adaptado de Sistema de Indicadores – Fundação Nacional da Qualidade (2012)

Pode-se concluir que o indicador é a variável com maior potencial de análise e com maior capacidade para auxiliar na tomada de decisão. Quanto ao aspecto conceitual, a literatura apresenta diferentes definições para o conceito de indicadores, embora seja possível observar que existe certa similaridade conceitual entre as diferentes interpretações.

Segundo Rua (2004), os indicadores são “medidas que expressam ou quantificam um insumo, um resultado, uma característica ou o desempenho de um processo, serviço, produto ou organização” (RUA, 2004).

A Fundação Nacional da Qualidade (2012), considerada referência no Brasil em estudos teóricos e práticos relacionados à gestão e entidade responsável pela organização do Prêmio Nacional da Qualidade no Brasil, conceitua indicador de desempenho como “uma informação quantitativa ou qualitativa que expressa o desempenho de um processo, em termos

de eficiência, eficácia ou nível de satisfação”. Considera que a principal característica de um indicador é “a existência de fórmulas mais complexas para seu cálculo que preconizam, no mínimo, uma razão entre duas informações” (FNQ, 2012).

Pela perspectiva do Tribunal de Contas da União (TCU), órgão de controle externo que exerce a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta, indicador de desempenho é “um número, porcentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho, com a finalidade de comparar esta medida com metas preestabelecidas” (TCU, 2009).

O Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, em seu documento Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública para a construção de Indicadores (2012), afirma que indicadores são informações que permitem descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar de maneira sistemática aspectos de uma realidade de forma a tender às necessidades dos tomadores de decisões.

Para Hronec (1994), os indicadores de desempenho são os “sinais vitais” da organização. Essas medidas comunicam o que é importante para toda a organização: a estratégia geral para todos os níveis hierárquicos; os resultados alcançados; os níveis de controle e melhoria do processo. Desta forma, as pessoas da organização podem compreender como seu trabalho e desempenho estão vinculados à estratégia geral.

O conceito adotado por este trabalho foi formulado por Ferreira, Cassiolato e Gonzalez (2009), que afirmam que:

indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado (FERREIRA, CASSIOLATO E GONZALEZ, 2009).

Em relação à sua função, os indicadores podem ser descritivos ou valorativos. A função descritiva consiste em fornecer informações sobre o estado real do desempenho de uma atividade, processo ou projeto. A função valorativa, também chamada avaliativa, consiste em adicionar um juízo de valor à informação anterior de forma a permitir uma avaliação comparativa (BONNEFOY, 2005).

As medidas de desempenho são necessárias para que os gestores se assegurem de que as estratégias escolhidas foram de fato implementadas. Dentre outras finalidades, elas podem ser usadas como veículo para comunicar as estratégias dentro da organização; encorajar e

incentivar a implementação destas estratégias e analisar os resultados da implementação (NEELY e ADAMS, 2002).

2.4.1. Propriedades

São características necessárias a um indicador, segundo Magalhães (2004):

- relevância à escala da análise (espacial e temporal);
- adequação às necessidades do grupo-alvo;
- pertinência aos objetivos do planeamento;
- facilidade de compreensão, clareza, simplicidade e ausência de ambiguidades;
- viabilidade, dentro do contexto da disponibilidade de dados e grandeza de custos de obtenção;
- reduzidos em número;
- representatividade, aproximando ao máximo possível de um consenso.

Magalhães (2004) menciona ainda que a OECD (2002) sistematiza as propriedades de um indicador em três categorias: relevância para a formulação de políticas; adequação à análise e mensurabilidade.

Para Bandeira (2007) apud Koçouski (2011), a construção de indicadores deve observar os princípios elencados no Quadro 9.

Quadro 9 – Princípios para a construção de indicadores

Princípio	Descrição
Relevância	Constar informações atreladas aos objetivos, às metas e aos fatores críticos de sucesso, tanto da empresa como um todo quanto a cada função do negócio.
Oportunidade	Disponer a informação a tempo oportuno para a tomada de decisão apropriada.
Validade	Comprovar o que se comprometeu a medir, quer dizer, mostrar a veracidade das medidas em relação aos objetivos propostos.
Unicidade	Ser único, mutuamente exclusivo, nunca redundante, evitando, assim, mais de uma avaliação para uma mesma operação.
Acurácia	Concordar as informações processadas com a real situação das operações da empresa, a fim de torná-las passíveis de ações corretivas.
Desdobramento	Evidenciar o nível de detalhamento ou de generalização da informação pretendida.
Amplitude	Inserir informações relativas ao universo observado, decompondo em contextos interno (sistêmico) e externo (ambiente). Convém visar o equilíbrio entre estar completo e ser exaustivo.
Comparabilidade	Estabelecer o confronto entre os valores reais e os valores previstos, permitindo analisar a evolução ao longo do tempo.
Tendência	Refletir o nível de propensões das medidas com base nas informações históricas.
Previsibilidade	Consolidar antecipadamente as informações pressupondo com base no histórico e nas tendências.
Sensibilidade	Ser suscetível às variações do processo, identificando de imediato a magnitude das

	oscilações.
Frequência	Gerar as informações a cada intervalo de tempo previamente fixado, formando subsídios à análise comparativa temporal.
Proximidade	Estar o mais próximo possível da operação com a finalidade de evitar desvios de interpretação do problema e de conduzir ao foco do problema (rastreamento).
Manuseio	Propiciar a facilidade de manejo por parte de todos os integrantes do sistema de avaliação de desempenho, tornando-o simples e inteligível.

Fonte: Koçouski (2011)

Neste estudo, foi usada como referência a relação de propriedades citada por autores como Rua (2004), Jannuzzi (2005) e Ferreira, Cassiolato e Gonzalez (2009), conforme o Quadro 10.

Quadro 10 – Propriedades essenciais e complementares de indicadores

PROPRIEDADES ESSENCIAIS	DESCRIÇÃO
Utilidade	Suportar decisões, sejam no nível operacional, tático ou estratégico.
Validade	Capacidade de representar, com a maior proximidade possível, a realidade que se deseja medir e modificar.
Confiabilidade	Ter origem em fontes confiáveis, que utilizem metodologias reconhecidas e transparentes de coleta, processamento e divulgação.
Disponibilidade	Dados básicos para seu cômputo são de fácil obtenção.
PROPRIEDADES COMPLEMENTARES	
Simplicidade	Ser de fácil obtenção, construção, manutenção, comunicação e entendimento pelo público em geral, interno ou externo.
Clareza	Evitar que seja complexo em sua fórmula, envolvendo muitas variáveis.
Sensibilidade	Capacidade que um indicador possui de refletir tempestivamente as mudanças decorrentes das intervenções realizadas.
Desagregabilidade	Capacidade de representação de forma desmembrada.
Economicidade	Capacidade do indicador de ser obtido a custos módicos; relação entre os custos de obtenção e os benefícios advindos deve ser favorável.
Estabilidade	Capacidade de estabelecimento de séries históricas estáveis que permitam monitoramentos e comparações das variáveis de interesse, com mínima interferência causada por outras variáveis.
Mensurabilidade	Capacidade de alcance e mensuração quando necessário, na sua versão mais atual, com maior precisão possível e sem ambiguidade.
Auditabilidade ou Rastreabilidade	Aptidão a ser verificada.

Fonte: Adaptado de *Indicadores - Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – Brasília: MP, 2012.

2.4.2. Tipologia

Existem diversos tipos de indicadores de desempenho e a classificação é normalmente realizada com base na dimensão de desempenho a qual o indicador mais se relaciona. As variações apresentadas neste trabalho não são exaustivas e refletem as classificações mais comumente encontradas na literatura. É essencial destacar que a classificação de um indicador de desempenho no caso concreto é usualmente sujeita à argumentação porque as dimensões de desempenho não são completamente estanques.

Um bom sistema de medição de desempenho é composto por métricas bem elaboradas e capazes de indicar os problemas organizacionais. Enquanto a totalidade dos indicadores não será necessariamente estratégica, todos têm a função de monitorar o desempenho de processos e/ou a consecução efetiva dos objetivos estratégicos da organização. Para tal, eles podem ser classificados em taxa, índice, indicador de esforço e indicador de resultado, conforme descrito pela Fundação Nacional da Qualidade (2012):

- Taxa é um tipo de indicador que se caracteriza por uma divisão entre duas informações de mesma grandeza gerando como resultante do cálculo um valor que pode ser expresso como porcentagem;

- Índice é um tipo de indicador que se caracteriza por uma divisão entre duas informações de grandezas distintas gerando um valor que não pode ser expresso como uma porcentagem, mesmo que multiplicado por 100. Trata-se, portanto, de uma unidade típica e dependente das duas grandezas que estão sendo divididas;

- Indicador de esforço, também conhecido como construtor, de plantação, de meio, *leading, driver*, direcionador, item de verificação, de causa, mede aspectos que indicam se a organização está no caminho certo para alcançar seus objetivos. Por conseguinte, esses indicadores por si indicam a tática adotada para alcançar os objetivos estratégicos;

- Indicador de resultado, também conhecido como construído, de colheita, de fim, *lagging, outcome*, resultante, item de controle, de efeito, mede o desempenho final de certo processo.

A classificação adotada no documento Manual de auditoria operacional, do TCU (2010), distingue os seguintes tipos de indicadores:

- Indicador de economicidade: mede o custo dos insumos (materiais, humanos, financeiros etc.) e os recursos alocados necessários às ações que produzirão os resultados planejados;

- Indicador de eficácia: mede o alcance de metas e objetivos planejados, uma vez estabelecidos o referencial e as metas a serem alcançadas;

- Indicador de eficiência: mede relações entre quantidade de produto e custo dos insumos ou características do processo. A partir de um padrão ou referencial, a eficiência de um processo será tanto maior quanto mais produtos forem entregues com a mesma quantidade de insumos, ou os mesmos produtos e/ou serviços sejam obtidos com menor quantidade de

recursos. Esta medida possui estreita relação com produtividade;

- Indicador de efetividade: mede o alcance dos objetivos finalísticos, traduzidos em solução ou redução de problemas na sociedade, mensurando os efeitos positivos ou negativos na realidade que sofreu a intervenção.

A fórmula descreve como deve ser calculado o indicador. Ela permite que o indicador seja: inteligível; interpretado uniformemente; compatibilizado com o processo de coleta de dados; específico quanto à interpretação dos resultados e apto em fornecer subsídios para o processo de tomada de decisão. Para tal, é importante que se evite fórmulas de alta complexidade ou que não respondam às questões necessárias (BRASIL, 2009).

Quanto à fórmula de cálculo, os indicadores podem ser (BRASIL, 2009):

- Simples: quando representam um valor numérico atribuível a uma variável, normalmente utilizados para medir eficácia;
- Compostos: quando expressam a relação entre duas ou mais variáveis.

Estes últimos podem dividir-se em quatro medidas:

(i) Proporção ou Coeficiente: quociente entre o número de casos pertencentes a uma categoria e o total de casos considerados. Esse quociente é também chamado de coeficiente, representando a razão entre o número de ocorrências e o número total (número de ocorrências mais o número de não ocorrências);

(ii) Porcentagem: obtida a partir do cálculo das proporções, multiplicando o quociente obtido por 100. As porcentagens e proporções têm por objetivo principal criar comparações relativas destacando a participação de determinada parte no todo;

(iii) Razão ou Índice: razão de um número A em relação a outro número B se define como A dividido por B. As proporções representam um tipo particular de razão. Entretanto, o termo razão é usado normalmente quando A e B representam categorias separadas e distintas. Este quociente é também chamado de índice, indicando tratar-se de razão entre duas grandezas tais que uma não inclui a outra;

(iv) Taxa: coeficientes multiplicados por uma potência de 10 e seus múltiplos para melhorar a compreensão do indicador.

3. PROPOSTA DE INDICADORES

Este capítulo abordará o conceito de infraestrutura laboratorial quanto ao seu uso no ensino, pesquisa, extensão e prestação de serviços. Em seguida tratará do papel preponderante do laboratório no ensino superior nas áreas de ciências, tecnologia, engenharias e matemática. Por fim, serão apresentados os indicadores propostos.

3.1. Infraestrutura laboratorial

A infraestrutura laboratorial pode ser definida como o conjunto de instalações físicas, incluídas as condições materiais de apoio como equipamentos e recursos de tecnologia da informação, destinado às atividades de ensino, pesquisa, extensão e prestação de serviços de uma instituição de ensino superior (DE NEGRI e SQUEFF, 2016).

Quanto ao aspecto do ensino, a infraestrutura laboratorial das instituições de ensino superior são instrumentos que atuam na formação de profissionais com o intuito de torná-los capazes de aplicar conhecimentos e habilidades em prol da melhoria da comunidade onde estão inseridos.

Quanto ao aspecto da pesquisa, De Negri e Squeff (2016) ressaltam que a infraestrutura laboratorial exerce um papel preponderante no desenvolvimento tecnológico de um país respondendo às demandas da sociedade, de forma geral, e do setor empresarial, em particular, por conhecimento, tecnologia e inovações. As autoras também afirmam que as áreas de ciências exatas e da terra, ciências biológicas, engenharias, ciências da saúde e ciências agrárias são as mais intensivas no uso da infraestrutura laboratorial.

Quanto ao aspecto da extensão e prestação de serviços, essas atividades ocorrem em intensidade bem menor que as atividades de ensino e pesquisa no âmbito das instituições de ensino superior (DE NEGRI e SQUEFF, 2016). As razões para a utilização dos laboratórios com a finalidade de extensão e prestação de serviços ter caráter mais esporádico podem residir na pequena capacidade dos laboratórios, em termos de recursos humanos, para a realização das atividades; em sua localização, nos casos de regiões distantes; na baixa interação com empresas e indústrias requisitantes dos serviços; e na necessidade de acreditação para realização de determinados serviços, como calibração, ensaios, entre outros.

Este estudo investiga a intensidade de uso dos laboratórios de uma IFES especificamente quanto às atividades de ensino realizadas por docentes ligados às áreas de atuação dos laboratórios. Para tal, conceitua-se laboratório como a instalação física

devidamente equipada para a realização de atividades práticas das disciplinas vinculadas aos cursos de graduação e pós-graduação.

3.2. O papel do laboratório no ensino

Em um mundo cada vez mais complexo, é fundamental adquirir conhecimento e desenvolver habilidades para resolver problemas difíceis, coletar e avaliar evidências e ser capaz de interpretar informações. Estes são os tipos de habilidades que os alunos aprendem por meio do estudo de Ciências, Tecnologia, Engenharias e Matemática, disciplinas conhecidas coletivamente como STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*). O ensino das disciplinas de STEM é um dos mais valorizados globalmente e aquele que tem sido priorizado pelo sistema educacional brasileiro nos últimos anos. Como exemplo, pode-se citar o programa Ciência Sem Fronteiras, que objetiva promover o intercâmbio e a mobilidade internacional de estudantes das áreas de ciências, tecnologia e engenharias. De 2011 a 2016, 92.880 estudantes e pesquisadores brasileiros participaram do programa, desse total mais de 45 mil pertenciam ao campo da Engenharia e demais áreas tecnológicas (BRASIL, 2016). O principal foco do ensino nestas áreas do conhecimento é o desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimentos relacionados à resolução de problemas, os quais são desenvolvidos por meio do aprendizado em sala de aula tradicional e em laboratório acadêmico.

Achumba et al. (2013) afirma que as atividades práticas em laboratório exercem um papel essencial nos cursos de graduação em engenharia e tecnologias. Essas atividades podem ser classificadas em três tipos: aulas práticas, pesquisa experimental e projetos (ACHUMBA et al., 2013). As aulas práticas, conhecidas simplesmente por “atividades de laboratório”, são elaboradas para aumentar o entendimento dos alunos quanto aos conceitos teóricos, integrando teoria e prática. Neste sentido, é consenso que o uso do laboratório possui uma função importante na consolidação dos conteúdos conceituais e procedimentais no processo de ensino e aprendizagem dos alunos (SÉRÉ et al., 2003; FEISEL & ROSA, 2005; LABURÚ, 2003; EDWARD, 2002; ALLIE et al., 2001; GIL & CASTRO, 1996; KIRSCHENER, 1992; SEBASTIA, 1987; HODSON, 1985; CARTER, 1980; MOREIRA, 1980; NEDELSKY, 1958 apud GRANDINI e GRANDINI, 2008). Em particular, no caso dos cursos que compõem as áreas de STEM, a vivência no laboratório é fundamental, uma vez que as aulas práticas propiciam ao aluno o manuseio de instrumentos, estimulando a compreensão de conceitos científicos, o desenvolvimento de habilidades práticas e de resolução de problemas, além da

compreensão da natureza da ciência.

O processo de aplicar a teoria à prática envolve diversas habilidades e competências, posto que os alunos estão envolvidos na concepção de problemas, formulação de hipóteses, desenho de experimentos, coleta e análise de dados sobre fenômenos científicos (BYBEE, 2000). Daniel (1999) destaca que o ensino laboratorial é um componente crítico para a estrutura curricular de cursos de nível superior em ciência e tecnologia. De forma equivalente, Hofstein e Lunetta (2004) afirmam que as atividades laboratoriais há muito tempo desempenham um papel distinto e central na educação científica e que inúmeros educadores (SCHWAB, 1962; HURD, 1969; LUNETTA & TAMIR, 1979 apud HOFSTEIN & LUNETTA, 2004) sugerem que muitos benefícios advêm do envolvimento dos alunos em atividades práticas em laboratório. Os autores mencionam que muitas pesquisas foram conduzidas para investigar a eficácia educativa das atividades práticas em laboratórios e que estes estudos (HOFSTEIN & LUNETTA 1982; BLOSSER, 1983; BRYCE E ROBERTSON 1985; TOBIN, 1990; HODSON, 1993; LAZAROWITZ E TAMIR, 1994; GARNET et al., 1995; LUNETTA, 1998 apud HOFSTEIN & LUNETTA, 2004) têm sido criticamente e extensivamente revistos na literatura.

O Quadro 11 ilustra os principais objetivos educacionais das atividades em laboratório segundo o modelo de educação laboratorial proposto por Elawady & Tolba (2009) em comparação aos objetivos educacionais propostos pela *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET), órgão americano reconhecido como o líder mundial no controle de qualidade e estímulo à inovação nas ciências aplicadas, computação, engenharia e educação tecnológica para engenharia.

Portanto, considera-se o laboratório o espaço determinado para a execução de atividades práticas nas quais os alunos interagem com materiais e/ou modelos a fim de observar e entender o mundo natural (HOFSTEIN & LUNETTA, 2004). O gerenciamento de tais espaços deve ser planejado e conduzido adequadamente para que as atividades de ensino sejam realizadas de modo a compatibilizar a aprendizagem e a infraestrutura disponível apropriadamente. Quando bem efetivado, o ensino no ambiente laboratorial permite que os estudantes entendam as relações entre as teorias aprendidas em sala de aula e o trabalho prático executado no laboratório.

Quadro 11 – Objetivos educacionais das atividades de ensino em laboratórios

OBJETIVOS EDUCACIONAIS	DESCRIÇÃO	OBJETIVOS PROPOSTOS PELA ABET
Entendimento de conceitos	Auxiliar os alunos a entenderem e resolverem problemas relacionados aos conceitos-chave ensinados em sala de aula.	Ilustrar conceitos e princípios.
Habilidade de <i>design</i>	Ampliar a habilidade dos alunos de solução de problemas por meio do <i>design</i> de experimentos e processos.	Desenvolver habilidade de <i>design</i> e pesquisa. Promover o entendimento da natureza da ciência (pensar cientificamente).
Habilidades sociais	Aprender como desempenhar produtivamente atividades em grupo relacionadas ao campo da Engenharia.	Desenvolver habilidades sociais e outros comportamentos produtivos em equipe (comunicação, interação com o grupo, liderança).
Habilidades profissionais	Transmitir aos alunos as habilidades técnicas que serão demandadas quando da prática da profissão.	Desenvolver habilidades técnicas/procedimentais. Apresentar aos alunos a prática do ambiente profissional de cientistas e engenheiros. Estimular a aplicação do conhecimento teórico à prática.

Fonte: Adaptado de Elawady & Tolba (2009)

Sendo assim, alinhada com a missão de formar profissionais qualificados e dotados de habilidades técnicas, a gestão dos laboratórios deve ser sistemática e bem planejada a fim de garantir que seu funcionamento ocorra de forma eficiente e efetiva assim como as atividades de ensino desenvolvidas.

É importante ressaltar que a infraestrutura e instalações físicas onde ocorrem as aulas práticas também fazem parte da avaliação contínua dos cursos de ensino superior. Com efeito, o Conceito Preliminar de Curso (CPC), indicador de qualidade dos cursos de nível superior aferido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), é constituído de oito componentes, sendo um deles a nota referente à infraestrutura e instalações físicas. Para o cálculo deste componente, obtém-se a média das respostas dos itens referentes à infraestrutura e instalações físicas do questionário respondido por cada estudante de determinada unidade de observação, excluindo-se os itens com resposta Não sei responder/Não se aplica. Em seguida, calcula-se a média das notas do componente geradas para cada estudante da unidade de observação, obtendo-se, assim, a nota referente à infraestrutura e instalações físicas da unidade de observação, em sua forma bruta. Desta maneira, além do processo de ensino e aprendizagem, vários aspectos precisam ser considerados como o manuseio de equipamentos, a equipe de técnicos e colaboradores, a segurança, a operação e a manutenção dos laboratórios.

3.3. Indicadores propostos

O espaço é um dos principais ativos das instituições de ensino superior e representa, em média, cerca de 20% dos custos de operação de uma instituição (TEFMA, 2009) e classifica-se como a segunda maior despesa no orçamento das instituições de ensino superior, atrás apenas da despesa com pessoal (IBRAHIM et al., 2011). Portanto, é esperado que seja do interesse das instituições de ensino superior fazer uso mais eficiente do espaço.

Uma vez que os custos de operação e manutenção de laboratórios têm representado uma proporção crescente do orçamento anual das instituições de ensino superior (APPA, 2012), a medição da intensidade do uso do espaço dos laboratórios é um elemento essencial para seu gerenciamento, proporcionando a oportunidade de maximizar sua utilização e minimizar os custos operacionais. A intensidade de uso dos laboratórios torna-se então uma medida estratégica para a gestão universitária ao fornecer informações sobre a forma como a unidade laboratorial está sendo usada, auxiliando na decisão sobre o tipo e a escala das instalações necessárias para o cumprimento da missão institucional. A análise comparativa da utilização permite avaliar a adequação do espaço corrente e projetar necessidades futuras. Além disso, a mensuração do uso dos laboratórios relaciona-se com a aplicação eficiente dos recursos financeiros e orçamentários, evitando que sejam consumidos em espaços subutilizados.

A utilização dos laboratórios foi definida neste estudo como uma medida que engloba o quão frequente os espaços estão sendo utilizados e com qual nível de capacidade. Esta medida foi nomeada de taxa de Utilização (U) dos laboratórios. O cálculo deste indicador e dos indicadores que o compõem, taxa de Frequência (F) e taxa de Ocupação (O), baseia-se na prescrição do guia de boas práticas *Space Management in Higher Education: A Good Practice Guide* (1996) do *National Audit Office*, órgão de fiscalização e controle externo do Reino Unido. Esse documento resultou de um extenso estudo realizado entre as universidades da região com o objetivo de definir medidas e práticas de uso mais eficiente do espaço. Posteriormente, tais indicadores foram referendados pelo *UK Higher Education Space Management Group* (SMG) no documento *Space utilisation: practice, performance and guidelines* (2006) e pela *Tertiary Education Facilities Management Association* (TEFMA), organização australiana que estuda a gestão da infraestrutura e operações da educação superior que publicou o guia de boas práticas *Space Planning Guidelines* (2009).

Com base nas referências acima descritas e tendo em vista que o presente estudo focaliza a utilização dos laboratórios para fins de realização de atividades didáticas, propõe-se a definição dos seguintes indicadores:

$$\text{Taxa de Frequência (F)} = \frac{\text{Média de horas em uso}}{40} \times 100$$

Sendo:

- Média de horas em uso: somatório da carga horária semestral das disciplinas ministradas em determinado laboratório dividido pela padronização de 16 semanas letivas por semestre, obtendo então um valor semanal em horas no qual o laboratório é usado para atividades de ensino;
- 40: refere-se ao total de horas em que o laboratório está disponível semanalmente, padronização que foi convencionada para cálculo do indicador.

$$\text{Taxa de Ocupação (O)} = \frac{\text{Média de alunos matriculados}}{\text{Capacidade do laboratório}} \times 100$$

Sendo:

- Média de alunos matriculados: refere-se ao somatório do número de alunos matriculados nas disciplinas práticas ministradas em determinado laboratório dividido pelo número de disciplinas ministradas no semestre no mesmo laboratório;
- Capacidade do laboratório: número máximo de estudantes/bancadas/assentos de um laboratório declarado pelo coordenador da unidade.

$$\text{Taxa de Utilização (U)} = \frac{\text{Taxa de Frequência (\%)} \times \text{Taxa de Ocupação (\%)}}{100}$$

Sendo:

- Taxa de Frequência corresponde ao número de horas que o laboratório está sendo usado para atividades didáticas das disciplinas como uma porcentagem do total de horas de sua disponibilidade semanal;

• Taxa de Ocupação corresponde à média do número de alunos matriculados por turma como uma porcentagem da capacidade total do laboratório.

As características básicas dos indicadores como nome, descrição, dimensão do desempenho a ser mensurado, fórmula de cálculo, unidade de medida e periodicidade são apresentadas nos Quadros 12, 13 e 14.

Quadro 12 – Síntese do indicador taxa de Utilização

Nome/Sigla	Taxa de Utilização/U
Descrição	Indica a intensidade de uso do espaço
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\text{Taxa de Frequência (\%)} \times \text{Taxa de Ocupação (\%)}}{100}$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Fonte: Elaboração própria

Quadro 13 – Síntese do indicador taxa de Frequência

Nome/Sigla	Taxa de Frequência/F
Descrição	Indica a proporção do tempo em que o espaço é usado em relação à sua disponibilidade
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\text{Média de horas em uso}}{40} \times 100$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Fonte: Elaboração própria

Quadro 14 – Síntese do indicador taxa de Ocupação

Nome/Sigla	Taxa de Ocupação/O
Descrição	Indica quanto do espaço é ocupado em comparação com a sua capacidade
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\text{Média de alunos matriculados}}{\text{Capacidade do laboratório}} \times 100$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a tipologia de indicadores explicitada na fundamentação teórica deste trabalho, os indicadores propostos classificam-se como:

- Taxa, uma vez que se trata de uma divisão que resulta em um valor que pode ser expresso como porcentagem (FNQ, 2012);
- Indicador de eficiência, uma vez que mede o quão bem os recursos são utilizados, examinando a possibilidade de economia dos recursos (TCU, 2010);
- Indicador composto, pois suas fórmulas de cálculo expressam a relação entre duas ou mais variáveis (BRASIL, 2009).

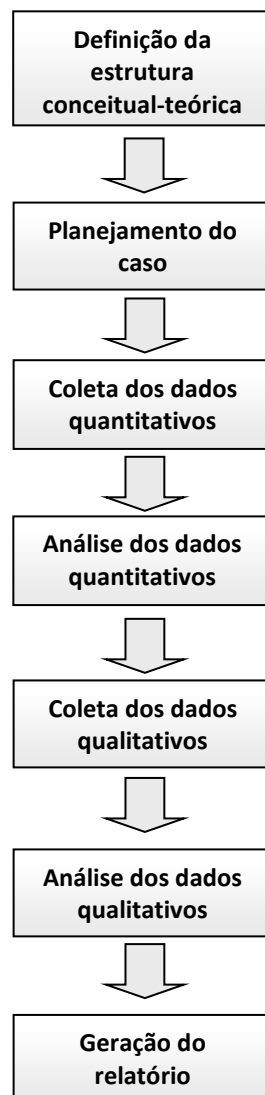
Tendo em vista que as medidas de desempenho são indiscutivelmente a base do sistema de medição de desempenho (FRANCO-SANTOS et al., 2007), o conjunto de indicadores propostos neste trabalho alinha-se à sistemática para mensuração de desempenho da Gestão pela Qualidade Total ao buscar a melhoria contínua dos processos e o desdobramento das diretrizes estratégicas da organização. É importante destacar que eles não constituem integralmente o sistema de medição de desempenho, mas são parte essencial dele, conforme explicita Neely (1998): o sistema de medição de desempenho engloba não somente as medidas individuais definidas como parâmetro para o desempenho de uma organização, mas inclui a estruturação do mecanismo de coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados dentro da instituição.

4. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo será apresentado o estudo de caso, incluindo a descrição e caracterização da unidade de análise, a descrição da coleta e tratamento dos dados, os resultados da aplicação dos indicadores e sua análise.

Com o objetivo de investigar o fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, esta pesquisa utilizou as proposições teóricas previamente explicitadas para conduzir a coleta e análise de dados. As etapas de condução do estudo de caso são ilustradas na Figura 16.

Figura 16 – Etapas de condução do estudo de caso



Fonte: Elaboração própria com adaptação de YIN (2005)

4.1. Descrição da unidade de análise

A unidade de análise desta investigação é a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Ela foi selecionada pelas seguintes razões: possuir um grande número de unidades laboratoriais, uma vez que seus cursos de formação estão concentrados nas áreas de ciências e engenharias; apresentar tradicionalmente considerável ênfase na carga horária prática dos currículos de seus cursos de formação; permitir o acesso aos dados e disponibilidade de condução da pesquisa, considerando-se que a pesquisadora é servidora da instituição.

A UNIFEI é uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) criada pela Lei nº 10.435, de 24 de abril de 2002. Fundada por iniciativa de Theodomiro Carneiro Santiago, em 23 de novembro de 1913, a instituição foi a décima escola de engenharia a ser criada no Brasil. Foi incorporada à rede federal pela Lei nº 2.721, em 1956, e teve sua denominação alterada em 1968 para Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI). A transformação de Escola Federal para Universidade foi acompanhada de ampla expansão de seus cursos de graduação e pós-graduação. No momento da elaboração deste trabalho, a Universidade contava com 35 cursos de graduação: 26 no *campus* Itajubá, sendo um deles à distância, e nove no *campus* Itabira; e os seguintes programas de pós-graduação: quatro cursos de doutorado, 10 de mestrado acadêmico e três de mestrado profissional, conforme identificados no apêndice A. As competências institucionais da UNIFEI estão estabelecidas em Estatuto, aprovado pela Portaria nº 1.084, de 23 de dezembro de 2015, do Ministério da Educação – MEC. Quanto à sua missão e objetivos, destacam-se o artigo 3º e o artigo 5º do Estatuto incluídos no apêndice B.

As principais unidades estratégicas da UNIFEI e suas competências estão descritas no quadro do apêndice C. Quanto ao seu financiamento, as IFES são dotadas de autonomia administrativa para se estruturar e gerir suas atividades. A maior parte do financiamento de suas atividades tem origem no repasse orçamentário do Ministério da Educação e pequena parte é coletada como recursos próprios. Nos anos de 2015 e 2016, o total de recursos investidos nos laboratórios por meio de editais foi da ordem de 946 mil reais, não incluídos valores referentes ao custo operacional de funcionamento das unidades, conforme registrado nos controles da execução orçamentária da UNIFEI.

Uma vez que a organização pode ser visualizada como um sistema que opera por meio de um conjunto de atividades inter-relacionadas, que consomem recursos e produzem bens e serviços (SPERS, 2009), ao se identificar seus principais macroprocessos finalísticos, pode-se

delinear seu perfil de atuação. Macroprocessos são agrupamentos de processos necessários para o desempenho de uma atribuição da organização. Podem ser entendidos como grandes conjuntos de atividades pelos quais a organização cumpre sua missão, gerando valor para o cidadão-usuário. Neste contexto, os macroprocessos finalísticos referem-se àqueles que são essenciais para a atuação da organização e estão diretamente relacionados aos seus objetivos estratégicos e à geração do produto ou serviço. No caso da UNIFEI, seus macroprocessos finalísticos são o ensino, a pesquisa e a extensão. A descrição destes macroprocessos e seus produtos e serviços podem ser encontrados no quadro do apêndice D.

A iniciativa de elaboração de seu Planejamento Estratégico é parte do esforço da universidade no sentido de desenvolver instrumentos e mecanismos que possibilitem monitorar de forma consistente o resultado de seu desempenho. Tendo início no ano de 2011, o processo de desenvolvimento do planejamento estratégico institucional foi dividido em três etapas: diagnóstico, elaboração dos documentos e reelaboração das principais normas institucionais. A etapa diagnóstica ocorreu entre 2011 e 2012 e teve por objetivo orientar, analisar e desenvolver um diagnóstico da situação da universidade e seu posicionamento estratégico. Nesta fase foram desenvolvidas as seguintes atividades: análise das normas e documentos existentes (resumo histórico, estatuto, regimento, plano de carreira dos servidores docentes e técnico-administrativos, planejamentos anteriores, avaliação institucional, organogramas e outros documentos complementares); análise dos indicadores acadêmicos e financeiros disponíveis naquele momento; definição dos mecanismos para a participação da comunidade interna e a divulgação do início dos trabalhos de desenvolvimento do Planejamento Estratégico; e discussão e definição do posicionamento estratégico por meio da aplicação da técnica de análise SWOT, da aplicação da Matriz Regional de Atuação e do levantamento da vertente de Valor Compartilhado. Esta atividade incluiu o levantamento de pontos fortes, pontos fracos, cenários externos de oportunidades e ameaças e a correlação entre eles; o levantamento de perspectivas de expansão; a prospecção e compreensão das alternativas estratégicas de atuação e definição da metodologia a ser utilizada de forma a permitir a participação qualificada da comunidade interna e externa em todo o processo.

A etapa de elaboração do planejamento teve por objetivo a elaboração dos seguintes documentos institucionais:

Planejamento Estratégico Institucional (PEI), incluindo Missão e Visão da instituição, definição de objetivos estratégicos, objetivos específicos e metas institucionais para o período

de 2014 a 2018. Este documento foi aprovado na 19ª Reunião Extraordinária do Conselho Universitário da Universidade Federal de Itajubá em 04 de novembro de 2013.

Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), incluindo o perfil institucional, as diretrizes e políticas da gestão institucional, oferta de cursos e programas, aspectos orçamentários e financeiros, detalhamento da avaliação e acompanhamento do desenvolvimento institucional para o período de 2015 a 2018. Este documento foi aprovado na 28ª Reunião Extraordinária do Conselho Universitário da Universidade Federal de Itajubá em 19 de outubro de 2015 e tem como anexo o Projeto Pedagógico Institucional (PPI).

Planejamento Tático-Operacional (PTO), incluindo as estratégias e ações relativas a cada meta relacionada no Planejamento Estratégico Institucional (PEI), as unidades responsáveis pelas ações e respectivas unidades parceiras, a periodicidade e o grau de dificuldade de implementação (alto, médio, baixo), o prazo e os recursos orçamentários, quando necessários. No momento da coleta de dados, este documento encontrava-se em fase final de elaboração.

A terceira e última etapa, reelaboração das principais normas institucionais, visou revisar a estrutura organizacional (organograma), o Estatuto e o Regimento da universidade. A revisão do Estatuto e organograma ocorreu durante o ano de 2015 e culminou com a aprovação do novo Estatuto da Universidade Federal de Itajubá pelo Ministério da Educação (MEC) por meio da Portaria nº 1.084 de 23 de dezembro de 2015, publicada no Diário Oficial da União em 24 de dezembro de 2015. A nova proposta de Regimento Geral foi aprovada na 2ª Reunião Extraordinária do Conselho Universitário, em 07 de março de 2016.

Os objetivos e metas estabelecidos pelo Planejamento Estratégico Institucional (PEI) da UNIFEI são apresentados em sua totalidade no apêndice E. Para o alcance de tais objetivos e metas, a instituição adotou um conjunto de indicadores operacionais que pudessem expressar o desempenho da organização. A formulação coube à Secretaria de Planejamento e Qualidade (SPQ), órgão responsável pela coordenação do processo de planejamento estratégico em toda a Universidade. Os indicadores são descritos no quadro do apêndice F. Dentre eles, destaca-se:

Quadro 15 – Indicador Carga Horária Centrada no Aluno – Graduação

Indicador	Fórmula de Cálculo
Carga Horária Centrada no Aluno - Graduação	$(\text{Carga horária prática da graduação} / \text{Carga horária total da graduação}) * 100$

Fonte: Planejamento Estratégico Institucional da UNIFEI

Tal indicador demonstra a importância que tradicionalmente a UNIFEI atribui à carga horária prática na formação de seus discentes. Em acréscimo, destaca-se que o monitoramento da gestão da infraestrutura laboratorial está previsto no planejamento estratégico, como ilustra o quadro abaixo.

Quadro 16 – Objetivo estratégico, objetivo específico e meta do PEI

OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	META
Buscar a excelência administrativa	Racionalizar, otimizar e promover a modernização contínua das instalações, dos recursos materiais e das condições ambientais da Instituição.	80% de ocupação didática real da disponibilidade dos laboratórios

Fonte: Planejamento Estratégico Institucional da UNIFEI

Como parte do esforço de gerenciamento da infraestrutura laboratorial, houve a criação do Comitê Gestor de Recursos Laboratoriais (CGLab) no ano de 2014. O comitê tem como objetivos estabelecer e acompanhar as políticas e diretrizes acerca dos laboratórios da instituição; promover o alinhamento das práticas de gerenciamento dos laboratórios ao Planejamento Estratégico Institucional (PEI); definir normas e critérios para distribuição dos recursos financeiros destinados aos laboratórios; assegurar a priorização do uso dos laboratórios para o atendimento ordenado das necessidades de ensino, pesquisa e extensão e auxiliar de maneira consultiva nas definições orçamentárias da instituição para aquisição de insumos, manutenção e aquisição de equipamentos e acessórios laboratoriais.

4.2. Coleta e tratamento dos dados

Nesta etapa foram coletados e processados os dados necessários para atender ao objetivo da pesquisa, qual seja, investigar o desempenho dos laboratórios quanto à intensidade do uso em atividades didáticas. Os dados foram extraídos do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), que informatiza e gerencia os procedimentos de natureza acadêmica na UNIFEI.

As variáveis obtidas foram:

- a-) Ano letivo: corresponde à informação do ano de 2014 ou 2015;
- b-) Período: corresponde à informação do primeiro ou segundo semestre;
- c-) Nível: corresponde ao nível de Graduação ou Pós-Graduação;
- d-) Disciplina: corresponde ao código da disciplina ministrada;

- e-) Teórica/Prática: corresponde à informação de que a disciplina é teórica ou prática;
- f-) Unidade Acadêmica: corresponde à unidade que abriga o curso ao qual a disciplina pertence;
- g-) Turma: corresponde ao número da turma;
- h-) Carga horária teórica: corresponde ao valor da carga horária teórica;
- i-) Carga horária prática: corresponde ao valor da carga horária prática;
- j-) Carga horária total: corresponde ao somatório da carga horária teórica e prática;
- l-) Docente: corresponde ao nome do docente que ministra a disciplina;
- m-) Carga horária docente: corresponde à carga horária ministrada pelo docente em determinada disciplina;
- n-) Alunos aprovados: corresponde ao número de alunos aprovados;
- o-) Alunos reprovados: corresponde ao número de alunos reprovados;
- p-) Alunos reprovados por falta: corresponde ao número de alunos reprovados por falta;
- q-) Alunos trancados: corresponde ao número de alunos que trancaram a disciplina;
- r-) Total: corresponde ao total de alunos matriculados;
- s-) Local: corresponde ao local onde é ministrada a disciplina.

Após a coleta, procedeu-se à verificação da integridade dos dados de modo a garantir que os mesmos estavam livres de erros de processamento e de informações incorretas e/ou incompletas, o que poderia comprometer a análise dos resultados. Para tal, realizou-se um pré-processamento dos dados, conforme descrito abaixo:

1- Validação das informações por meio de envio das planilhas para os diretores responsáveis pelas unidades acadêmicas com posteriores correções necessárias;

2- Verificação de que os dados correspondiam ao segundo semestre do ano letivo de 2014 e primeiro semestre do ano letivo de 2015, uma vez que dados do segundo semestre letivo de 2015 não estavam disponíveis no sistema para extração;

3- Remoção de dados referentes ao nível de pós-graduação uma vez que não foi encontrado registro no sistema de carga horária prática para este nível de ensino no período estudado;

4- Remoção de dados de laboratórios que não possuíam registro de carga horária prática em nível de graduação em nenhum dos períodos estudados (2º semestre de 2014 e 1º semestre de 2015).

A coleta e pré-processamento dos dados ocorreram entre os meses de fevereiro e maio de 2016. Após a realização do pré-processamento, dados de 111 laboratórios pertencentes aos dois *campi* (Itajubá e Itabira) foram analisados.

4.3. Resultados

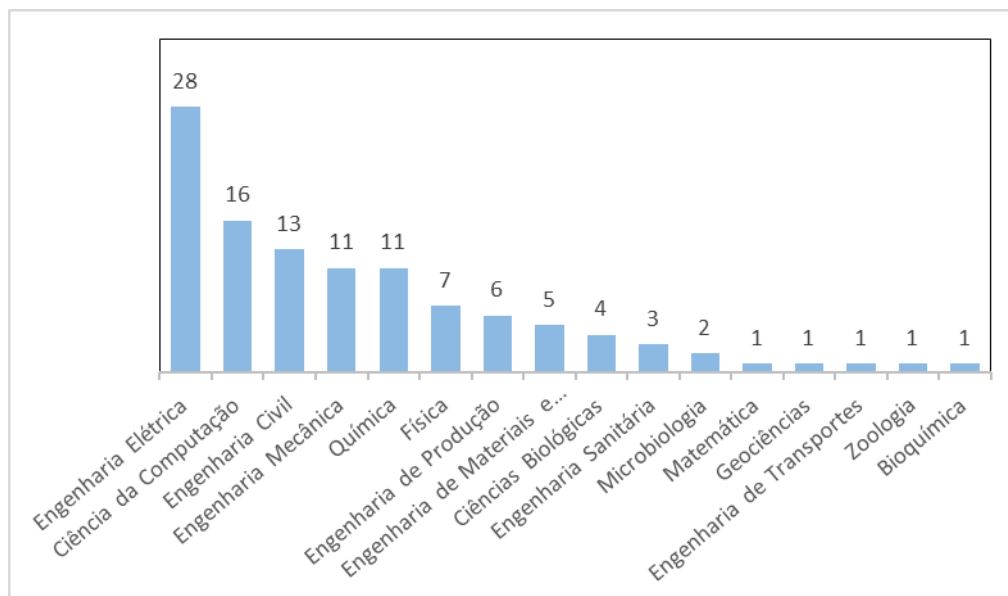
Esta seção apresenta e analisa os dados que foram coletados pelo estudo de caso. A metodologia para análise dos dados quantitativos está fundamentada em ferramentas de análise estatística descritiva e inferencial. Os dados qualitativos foram examinados pela técnica de análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2000).

4.3.1. Resultados da fase quantitativa

Segundo Gil (2008), a amostra é um “subconjunto do universo ou da população, por meio da qual se estabelecem ou se estimam as características desse universo ou população”. Neste estudo, a amostra corresponde aos dados de 111 laboratórios vinculados a 16 áreas do conhecimento, a saber: Engenharia Elétrica; Ciência da Computação; Engenharia Civil; Engenharia Mecânica; Química; Física; Engenharia de Produção; Engenharia de Materiais e Metalúrgica; Ciências Biológicas; Engenharia Sanitária; Microbiologia; Matemática; Geociências; Engenharia de Transportes; Zoologia e Bioquímica. É importante enfatizar que, para ser incluído na amostra, era necessário que o laboratório tivesse dados registrados no sistema em pelo menos um dos períodos letivos (2º semestre de 2014 ou 1º semestre de 2015). Constatou-se então que a amostra representa 54,95% do total de laboratórios cadastrados nos dois *campi* da UNIFEI.

De acordo com os dados coletados, as unidades laboratoriais estão distribuídas como demonstrado na Figura 17.

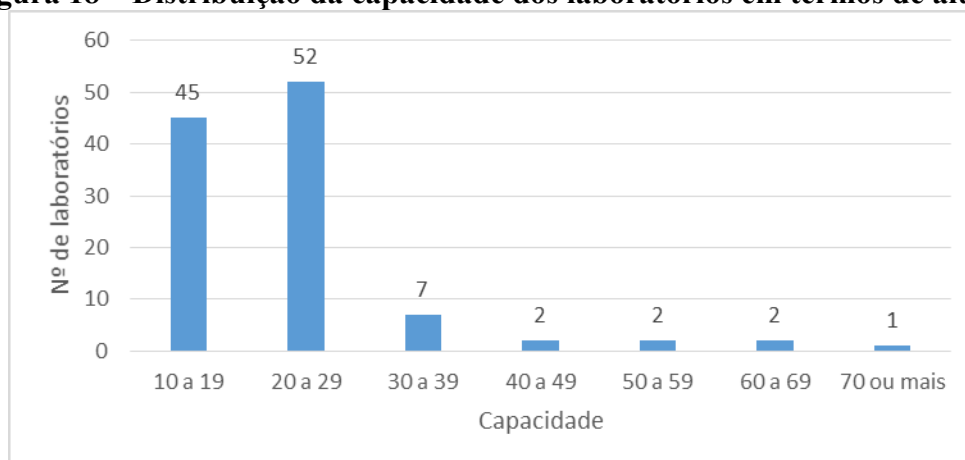
Figura 17 – Distribuição dos laboratórios por área de conhecimento



Fonte: Dados da pesquisa

A distribuição da capacidade dos laboratórios em termos de alunos é demonstrada na Figura 18.

Figura 18 – Distribuição da capacidade dos laboratórios em termos de alunos



Fonte: Dados da pesquisa

Os dados acerca da capacidade dos laboratórios usados neste estudo foram declarados pelos coordenadores dos respectivos laboratórios por ocasião do cadastramento das unidades em nível institucional.

As tabelas contendo a identificação do nome, capacidade, área do conhecimento e taxas de cada um dos laboratórios incluídos na amostra encontram-se nos apêndices G e H.

Considerando o total da amostra, a tabela a seguir apresenta a taxa de Utilização (U) consolidada dos laboratórios da UNIFEI, obtida pela média de todas as taxas de utilização calculadas.

Tabela 1 – Taxa de Utilização dos laboratórios da UNIFEI

Taxa de Utilização	Média	Desvio-Pr.	Mín.	1 Quartil	Mediana	3 Quartil	Máx.
2 sem/2014	17%	14%	1%	7%	13%	23%	91%
1 sem/2015	17%	14%	1%	6%	10%	24%	72%

Fonte: Dados da pesquisa

A taxa de Utilização dos laboratórios da UNIFEI, considerando todos os laboratórios da amostra, é de 17% em ambos os períodos estudados. Essa taxa pode ser considerada baixa em comparação com os padrões de Estados Unidos, Austrália e Reino Unido. Por exemplo, nas universidades do estado da Virgínia, a taxa de utilização média dos laboratórios é de 45%, considerando uma frequência de 60% e ocupação de 75% em uma semana útil de 40 horas (SCHEV, 2009). Na Austrália, a taxa de utilização alvo dos laboratórios é de 37,5%, considerando-se taxas desejadas de frequência em 50% e de ocupação em 75% em uma semana útil de 67.5 horas (TEFMA, 2009). Já no Reino Unido, o *Space Management Group* (2006) segmenta a taxa de utilização em três faixas diferentes: baixa, média e alta. Uma taxa de utilização de até 25% é considerada baixa e uma taxa entre 25% e 35% é considerada média. Para ser considerada alta, a taxa deve ser de 36% ou mais (SMG, 2006).

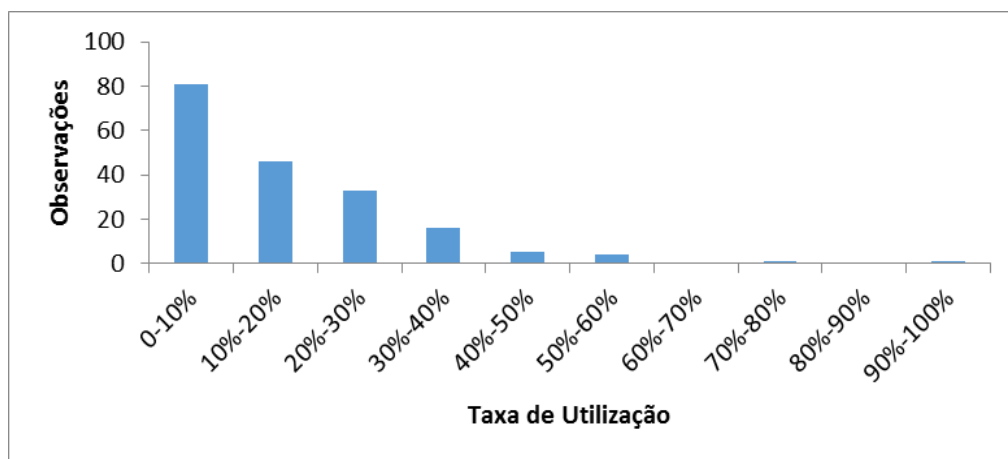
A menor taxa de utilização observada foi de 1% nos seguintes laboratórios:

- Laboratório de Limnologia e Laboratório de Matemática Aplicada no segundo semestre de 2014;
- Laboratório de Hídrica Computacional e Tecnologias Sustentáveis no primeiro semestre de 2015;
- Laboratório de Estruturas em ambos os períodos.

A maior taxa de utilização foi observada para o Laboratório Didático Física I: 91% no segundo semestre de 2014 e 72% no primeiro semestre de 2015.

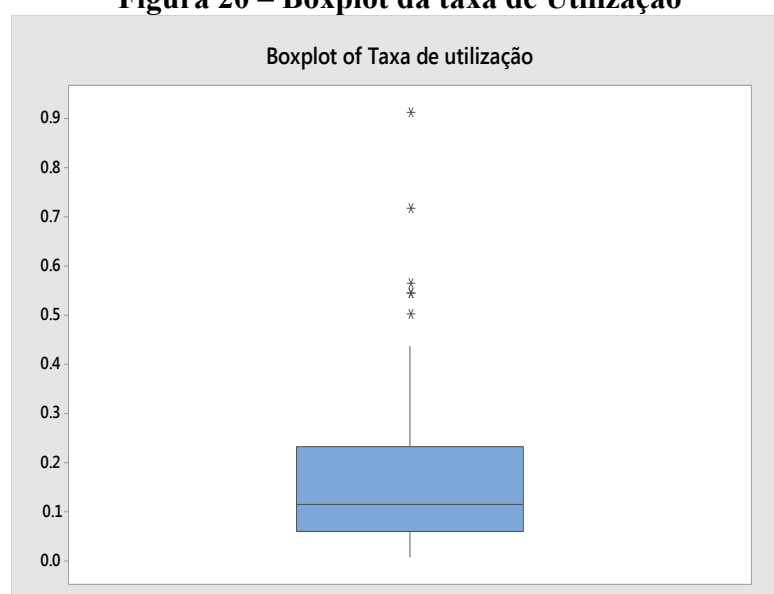
Agrupando-se as observações registradas nos dois períodos, obtém-se o gráfico da Figura 19 e o boxplot da Figura 20.

Figura 19 – Observações da taxa de Utilização agrupadas por intervalo



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 20 – Boxplot da taxa de Utilização



Fonte: Dados da pesquisa

Quanto à frequência, a Tabela 2, a seguir, apresenta a taxa de Frequência (F) dos laboratórios da UNIFEI, obtida pela média de todas as taxas de frequência calculadas neste estudo.

Tabela 2 – Taxa de Frequência dos laboratórios da UNIFEI

Taxa de Frequência	Média	Desvio-Pr.	Mín.	1 Quartil	Mediana	3 Quartil	Máx.
2 sem/2014	25%	19%	5%	10%	20%	35%	113%
1 sem/2015	24%	19%	1%	10%	17%	35%	90%

Fonte: Dados da pesquisa

A taxa total de frequência dos laboratórios da UNIFEI é de 25% no segundo semestre de 2014 e 24% no primeiro semestre de 2015. Essa taxa está ligeiramente abaixo do valor desejado, uma vez que a média encontrada para a relação da somatória da carga horária prática e da carga horária total dos cursos de graduação da UNIFEI no período estudado é cerca de 0,3, conforme indica a Tabela 3. Isto significa que, em média, 30% da carga horária total dos cursos de graduação da UNIFEI é composta por atividades práticas em laboratórios. Sendo assim, espera-se que, no mínimo, 30% do tempo disponível dos laboratórios – neste estudo padronizado em 40 horas semanais – seja preenchido com atividades didáticas relacionadas aos cursos de graduação.

Tabela 3 – Porcentagem de carga horária prática em relação ao total de carga horária calculada com base nos dados da pesquisa

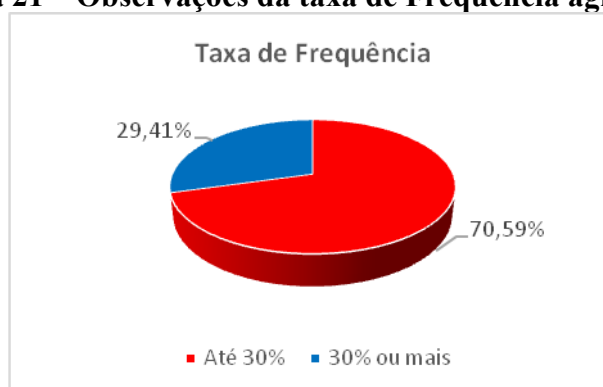
CARGA HORÁRIA	NÚMERO DE HORAS	(%)
Teórica	49612	69,83
Prática	21434	30,17
Total	71.046	100

Fonte: Dados da pesquisa

Confirmando o índice calculado com base nos dados da pesquisa, o Relatório de Gestão da UNIFEI do ano de 2015, documento elaborado anualmente como parte da prestação de contas ao Tribunal de Contas da União, demonstra que o valor do indicador Carga Horária Centrada no Aluno – Graduação, calculado pela fórmula (Carga horária prática da graduação/Carga horária total da graduação) *100 resultou em 31,76%.

Com base no valor desejado para a taxa de (F), o gráfico abaixo divide as observações em dois grupos: laboratórios com 30% de taxa de (F) ou menos e aqueles com mais de 30% de taxa de (F).

Figura 21 – Observações da taxa de Frequência agrupadas



Fonte: Dados da pesquisa

Depreende-se que apenas aproximadamente 29,5 % das observações da taxa de (F) é igual ou maior que 30%, valor desejado para a variável. Como resultado, aproximadamente 70,5 % das observações da taxa de (F) estão abaixo de 30%, o que indica que esta parcela dos laboratórios é efetivamente empregada para atividades didáticas dos cursos de graduação por período menor que 12 horas semanais.

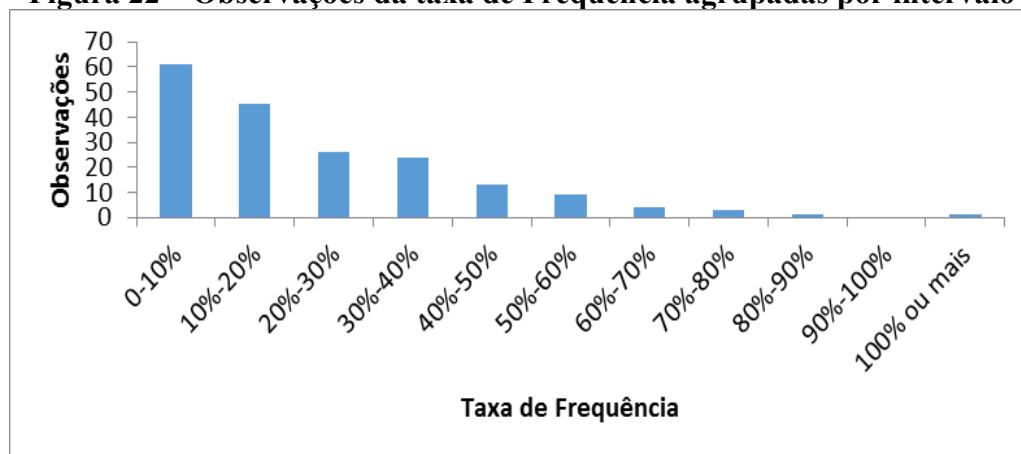
Ainda em relação à taxa de (F), 35 laboratórios possuem frequência igual a zero em um dos dois períodos pesquisados, o que significa que foi registrada a realização de atividades de ensino e aprendizagem em apenas um dos períodos letivos.

A menor taxa de (F) observada foi de 1% no Laboratório de Estruturas no primeiro semestre de 2015. No segundo semestre de 2014, o mesmo laboratório apresentou uma taxa de 5% de frequência, igualmente baixa em comparação à média.

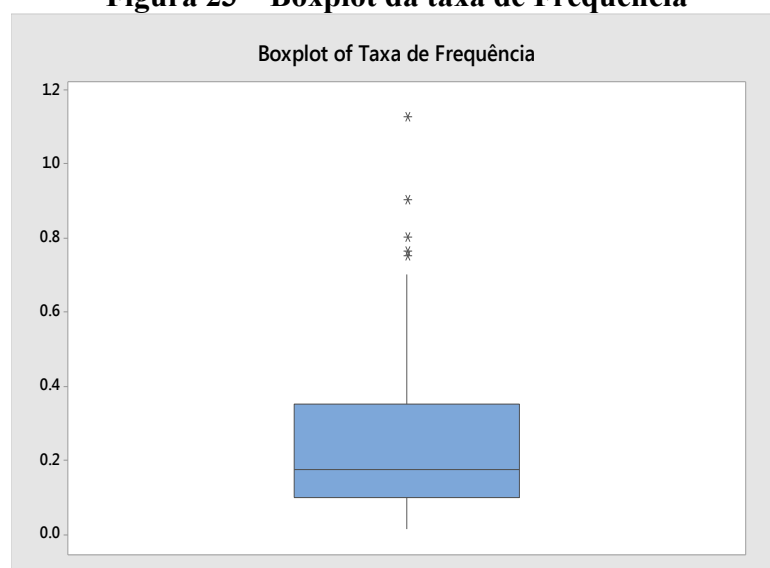
A maior taxa de (F) foi observada para o Laboratório Didático Física I: 113% no segundo semestre de 2014 e 90% no primeiro semestre de 2015. Uma taxa de frequência maior que 100% pode ser explicada pelo fato de que alguns laboratórios podem estar disponíveis por mais de 40 horas semanais, padronização adotada para o cálculo da taxa de frequência. Isto é possível especialmente em laboratórios que atendem mais de um curso de graduação em turnos diferentes (manhã, tarde e noite), como é o caso do Laboratório Didático Física I.

Reunindo-se as observações registradas para a taxa de (F) nos dois períodos, obtém-se o gráfico da Figura 22 e o boxplot da Figura 23.

Figura 22 – Observações da taxa de Frequência agrupadas por intervalo



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 23 – Boxplot da taxa de Frequência

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à ocupação, a tabela a seguir apresenta a taxa de Ocupação (O) dos laboratórios da UNIFEI, obtida pela média de todas as taxas de ocupação encontradas.

Tabela 4 – Taxa de Ocupação dos laboratórios da UNIFEI

Taxa de Ocupação	Média	Desvio-Pr.	Mín.	1 Quartil	Mediana	3 Quartil	Máx.
2 sem/2014	64%	20%	17%	52%	65%	79%	108%
1 sem/2015	68%	19%	31%	52%	70%	81%	106%

Fonte: Dados da pesquisa

É importante salientar que a taxa de ocupação é dependente da acurácia da informação da capacidade do laboratório.

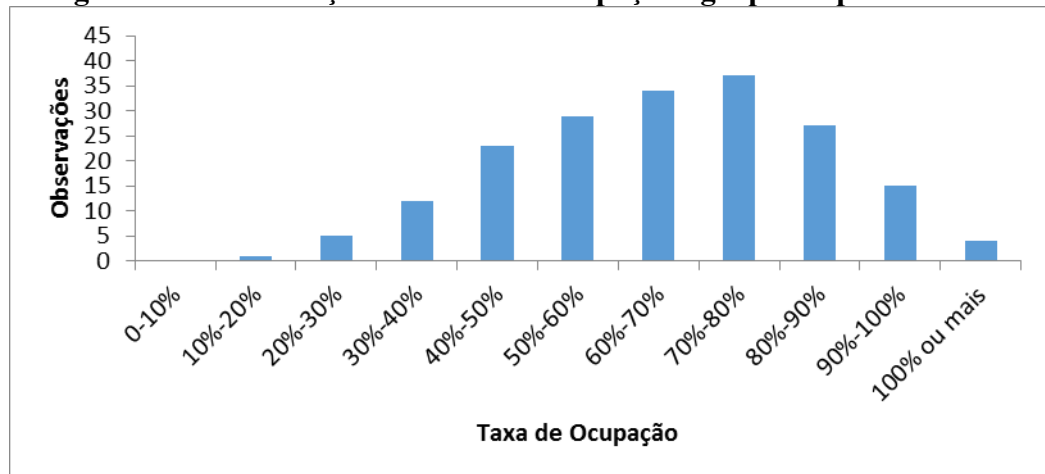
A taxa total de (O) dos laboratórios da UNIFEI é de 64% no segundo semestre de 2014 e 68% no primeiro semestre de 2015. A menor taxa de ocupação observada foi de 17% do Laboratório de Limnologia no segundo semestre de 2014 e de 31% do Laboratório de Eletromecânica para PCH's no primeiro semestre de 2015. Isto significa que apenas quatro dos 24 lugares de capacidade do Laboratório de Limnologia foram ocupados no segundo período de 2014 para atividades didáticas e que apenas cerca de três dos 12 lugares de capacidade do Laboratório de Eletromecânica para PCH's foram ocupados no primeiro período de 2015.

A maior taxa de ocupação foi observada no Laboratório de Hidrogeologia: 108% no segundo semestre de 2014. Destacam-se também as taxas de ocupação de 106% no

Laboratório de Eletrônica Digital e de 102% no Laboratório de Eletrotécnica registradas no segundo semestre de 2014, e de 106% no Laboratório Hidromecânico para PCH's no primeiro semestre de 2015. Uma taxa de ocupação maior que 100% pode ser explicada pelo fato do número de matrículas exceder à capacidade do laboratório, ou seja, existir superlotação da unidade, o que indica possivelmente que o laboratório está subdimensionado; ou refletir uma informação inacurada declarada pelo coordenador a respeito da capacidade máxima do laboratório.

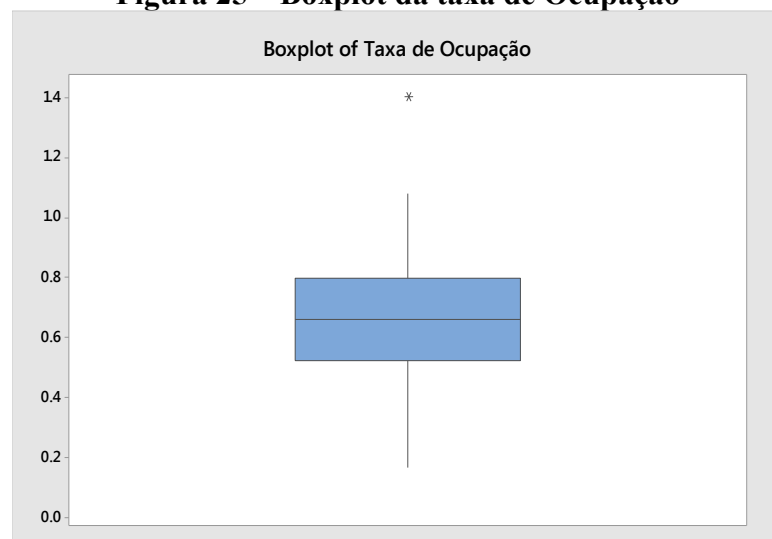
Agrupando-se as observações registradas para a taxa de ocupação nos dois períodos, obtém-se o gráfico da Figura 24 e o boxplot da Figura 25.

Figura 24 – Observações da taxa de Ocupação agrupadas por intervalo



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 25 – Boxplot da taxa de Ocupação



Fonte: Dados da pesquisa

Com a finalidade de avaliar se existe diferença significativa entre as médias das amostras referentes ao segundo semestre de 2014 e primeiro semestre de 2015, os dados

foram submetidos ao teste t de Student para comparação de médias. Este teste de hipótese é um método de inferência estatística que permite rejeitar ou não uma hipótese nula quando a estatística de teste (t) segue uma distribuição t de Student. O objetivo dessa análise foi determinar se as médias das taxas de (U), (F) e (O) referentes ao segundo semestre de 2014 e primeiro semestre de 2015 são diferentes ao nível de significância de 5%, assumindo normalidade das distribuições. Todos os testes foram realizados com o auxílio do *software* Minitab. Assumindo que as amostras são independentes e normalmente distribuídas, foram estabelecidas:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

O nível de significância foi fixado em $\alpha=0,05$. Na Tabela 5, estão ilustrados os resultados da análise estatística do teste.

Tabela 5 – Teste t de Student ($p < 0,05$)

Indicador	μ_1	μ_2	p
Utilização	0,166	0,166	0,999
Frequência	0,240	0,247	0,799
Ocupação	0,683	0,648	0,228

* μ_1 : média do 1º semestre de 2015 ** μ_2 : média do 2º semestre de 2014

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados dos níveis de significância mostram que não existem diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) para as médias das taxas de Utilização, Frequência e Ocupação quando comparadas as amostras do 1º semestre de 2015 e do 2º semestre de 2014. Os resultados dos testes estão inclusos no apêndice I.

A fim de refinar a análise, os dados foram agrupados em quatro categorias, segundo o enfoque curricular atribuído a cada laboratório. A estruturação curricular de cursos de graduação, de modo geral, apresenta três ênfases principais reconhecidas pela literatura (PEREIRA et al., 2014): ênfase em Formação Básica, quando voltada para a cultura geral e cultivo das humanidades; Formação Geral, quando voltada principalmente à ciência e tecnologia; e Formação Profissional, quando essencialmente profissionalizante.

As quatro categorias definidas foram laboratórios para formação:

- a-) Profissional (Engenharias);
- b-) Profissional (Ciências Biológicas e Química);
- c-) Geral (Informática e Computação);
- d-) Geral (Matemática e Física).

A tabela 6 indica o número de unidades reunidas em cada categoria.

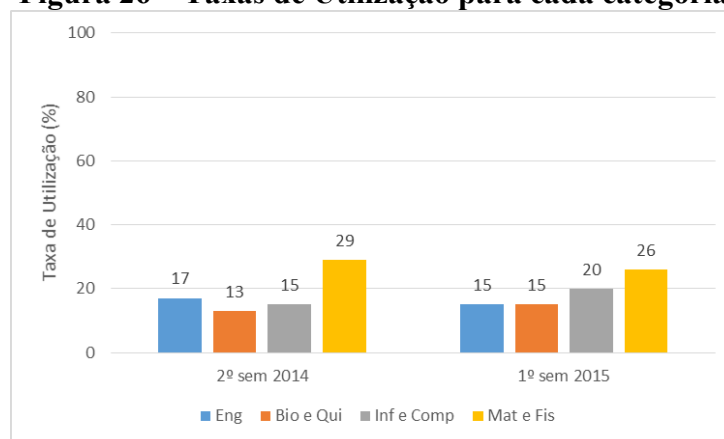
Tabela 6 – Número de laboratórios por categoria

CATEGORIA	NÚMERO DE UNIDADES
Laboratórios para Formação Profissional (Engenharias)	67
Laboratórios para Formação Profissional (Ciências Bio e Química)	20
Laboratórios para Formação Geral (Informática e Computação)	16
Laboratórios para Formação Geral (Matemática e Física)	8
Total	111

Fonte: Dados da pesquisa

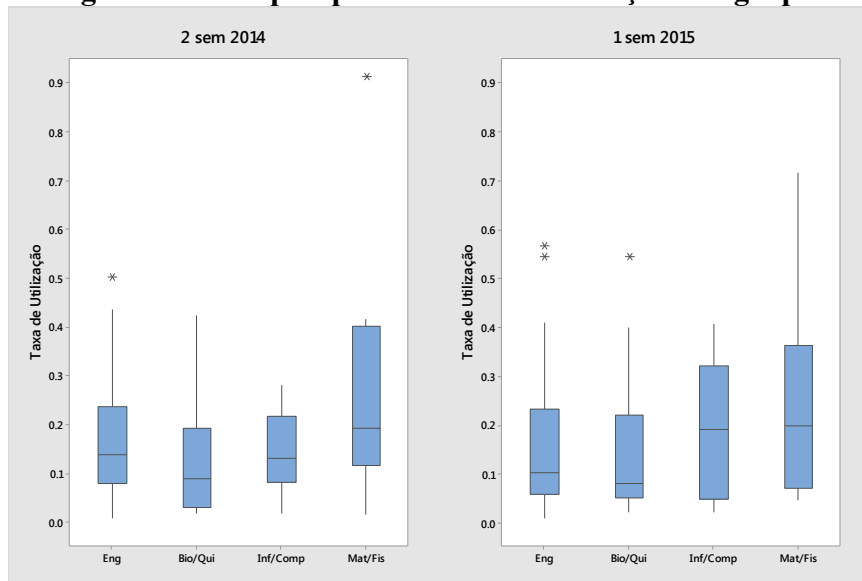
A relação dos laboratórios incluídos em cada grupo pode ser encontrada no apêndice J. As Figuras de 26 a 31 apresentam as taxas de (U), (F) e (O) para cada categoria, segmentadas por semestre letivo e os gráficos boxplots de cada grupo, separados também por semestre letivo.

Figura 26 – Taxas de Utilização para cada categoria



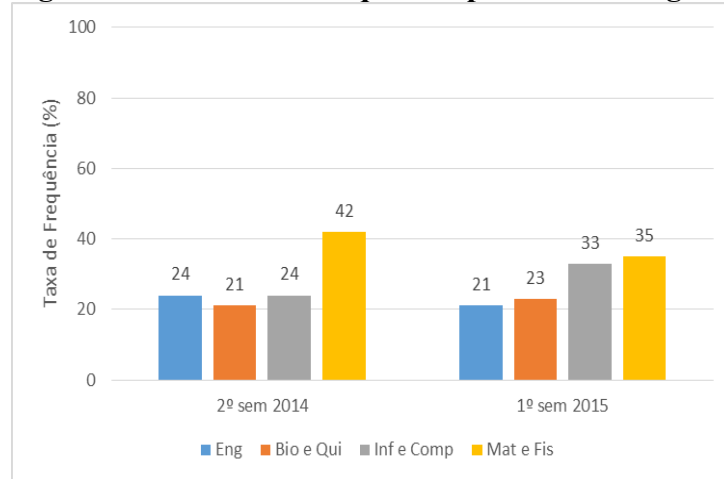
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 27 – Boxplot para a taxa de Utilização dos grupos



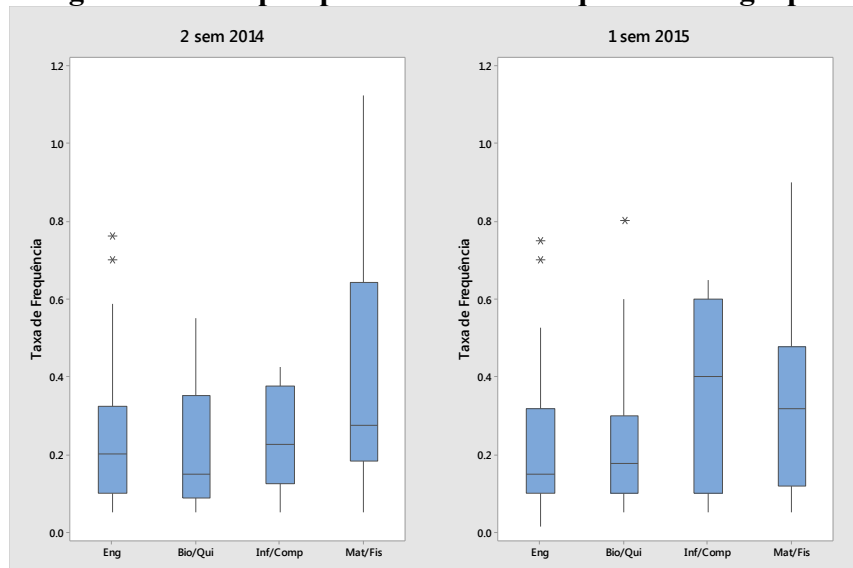
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 28 – Taxas de Frequência para cada categoria



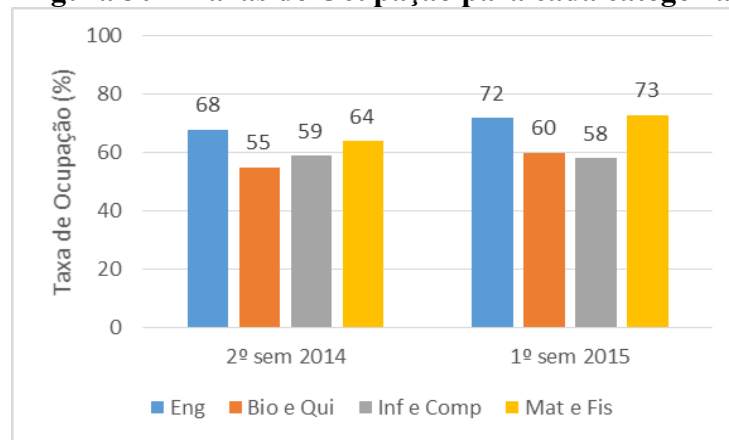
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 29 – Boxplot para a taxa de Frequência dos grupos



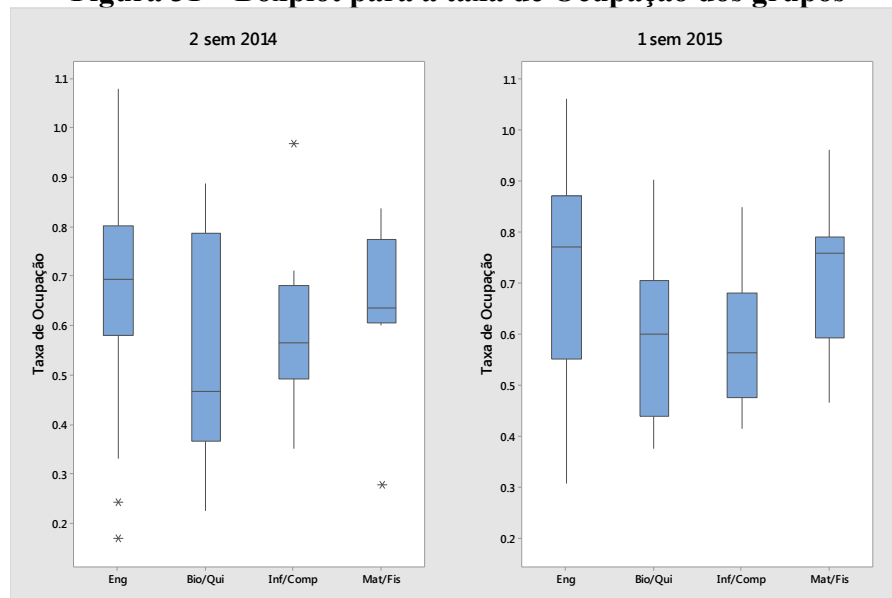
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 30 – Taxas de Ocupação para cada categoria



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 31 – Boxplot para a taxa de Ocupação dos grupos



Fonte: Dados da pesquisa

Por fim, com a finalidade de avaliar se existe diferença significativa entre as médias dos grupos, os dados foram submetidos ao teste de Análise de Variância (ANOVA).

A Análise de Variância é uma técnica que permite a comparação de médias ao testar afirmações sobre duas ou mais populações. O objetivo dessa análise foi determinar se as médias das taxas de (U), (F) e (O) dos grupos Engenharias, Ciências Biológicas, Informática e Computação e Matemática e Física são diferentes ao nível de significância de 5%, assumindo normalidade das distribuições. Todos os testes foram realizados com o auxílio do *software* Minitab.

Assumindo que as amostras são independentes e normalmente distribuídas, foram estabelecidas:

$$H_0: \mu_i = \mu_j$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para pelo menos um } i \neq j$$

O nível de significância foi fixado em $\alpha=0,05$.

Na tabela 7, estão ilustrados os resultados da análise estatística do teste para o primeiro semestre de 2015.

Tabela 7 – Teste ANOVA ($p < 0,05$) para dados de 2015

Indicador	μ_1	μ_2	μ_3	μ_4	p
Utilização	0,153	0,147	0,196	0,257	0,226
Frequência	0,212	0,227	0,331	0,350	0,105
Ocupação	0,720	0,604	0,584	0,726	0,031

μ_1 : média do grupo Engenharias; μ_2 : média do grupo Ciências Biológicas; μ_3 : média do grupo Informática/Computação; μ_4 : média do grupo Matemática e Física.

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados dos níveis de significância mostram que não existem diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) para as médias das taxas de Utilização e Frequência quando comparadas as amostras dos grupos Engenharias, Ciências Biológicas, Informática/Computação e Matemática e Física. Quanto à taxa de Ocupação, o resultado indica que há evidência para afirmar que as médias são diferentes ($p < 0,05$).

Na tabela 8, estão ilustrados os resultados da análise estatística do teste para o segundo semestre de 2014.

Tabela 8 – Teste ANOVA ($p < 0,05$) para dados de 2014

Indicador	μ_1	μ_2	μ_3	μ_4	p
Utilização	0,166	0,126	0,145	0,290	0,041
Frequência	0,238	0,210	0,242	0,415	0,064
Ocupação	0,682	0,552	0,590	0,635	0,076

μ_1 : média do grupo Engenharias; μ_2 : média do grupo Ciências Biológicas; μ_3 : média do grupo Informática/Computação; μ_4 : média do grupo Matemática e Física.

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados dos níveis de significância mostram que não existem diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) para as médias das taxas de Frequência e Ocupação quando comparadas as amostras dos grupos Engenharias, Ciências Biológicas, Informática/Computação e Matemática e Física. Quanto à taxa de Utilização, o resultado indica que há evidência para afirmar que as médias são diferentes ($p < 0,05$). Os resultados dos testes estão inclusos no apêndice K.

Os testes de Análise de Variância (ANOVA) assumem que as amostras são normalmente distribuídas, mas esse pode não ser o caso das amostras estudadas. Por isso, foi também aplicado o teste de Kruskal-Wallis, teste não paramétrico que analisa se duas ou mais amostras provêm de populações semelhantes ou de populações diferentes. O objetivo dessa avaliação foi validar os resultados anteriores ao determinar se as distribuições das taxas de (U), (F) e (O) dos grupos são diferentes ao nível de significância de 5%. Todos os testes foram realizados com o auxílio do *software* Minitab.

Na tabela 9, estão ilustrados os resultados da análise estatística do teste para o primeiro semestre de 2015.

Tabela 9 – Teste Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) para dados de 2015

Indicador	$\mu d1$	$\mu d2$	$\mu d3$	$\mu d4$	p
Utilização	0,103	0,079	0,190	0,198	0,443
Frequência	0,150	0,175	0,400	0,318	0,312
Ocupação	0,771	0,600	0,564	0,760	0,027

$\mu d1$: mediana do grupo Engenharias; $\mu d2$: mediana do grupo Ciências Biológicas; $\mu d3$: mediana do grupo Informática/Computação; $\mu d4$: mediana do grupo Matemática e Física.

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados confirmam a constatação do teste ANOVA ao indicar que não há evidências para afirmar que as distribuições das taxas de Utilização e Frequência dos grupos são diferentes ao nível de significância de 5%. No caso da Ocupação, confirmando também o resultado do teste ANOVA, existe evidência para afirmar que as distribuições das taxas de Ocupação dos grupos são diferentes ($p < 0,05$).

Na tabela 10, estão ilustrados os resultados da análise estatística do teste para o segundo semestre de 2014.

Tabela 10 – Teste Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) para dados de 2014

Indicador	$\mu d1$	$\mu d2$	$\mu d3$	$\mu d4$	p
Utilização	0,138	0,087	0,129	0,191	0,256
Frequência	0,200	0,150	0,225	0,275	0,363
Ocupação	0,694	0,466	0,564	0,636	0,093

$\mu d1$: mediana do grupo Engenharias; $\mu d2$: mediana do grupo Ciências Biológicas; $\mu d3$: mediana do grupo Informática/Computação; $\mu d4$: mediana do grupo Matemática e Física.

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados confirmam as conclusões do teste ANOVA ao indicar que não há evidências para afirmar que as distribuições das taxas de Frequência e Ocupação dos grupos são diferentes ao nível de significância de 5%. No caso da Utilização, o resultado do teste aponta que não há evidência para afirmar que as distribuições das taxas de Utilização dos grupos são diferentes, em discordância com o teste ANOVA. Neste caso específico, o teste ANOVA indicou que o valor do nível descritivo foi $p=0,041$, muito próximo do nível de significância de $p=0,05$ e, portanto, duvidoso. Em situações como essa, o teste de Kruskal-Wallis atua de forma mais robusta, portanto aceita-se seu resultado como final.

4.3.2. Resultados da fase qualitativa

Obtidos os resultados da fase quantitativa, procedeu-se à condução das entrevistas semiestruturadas com os gestores e coordenadores de laboratório a fim de se complementar a compreensão dos dados. Foram então realizadas entrevistas semiestruturadas com quatro gestores, membros da equipe de planejamento e gestão orçamentária da instituição e com dois coordenadores de laboratórios dentre as unidades com a menor taxa de utilização. Embora convidados a participar da pesquisa, outros dois coordenadores de laboratórios preferiram não se manifestar.

As entrevistas realizadas com a equipe responsável pelo planejamento e gestão orçamentária da UNIFEI (dois administradores e dois economistas) tiveram por objetivo verificar suas respostas (percepções subjetivas) quanto à adequação dos indicadores propostos ao construto denominado de “propriedades essenciais e complementares de um indicador”. O conjunto de propriedades essenciais e complementares de um indicador foi ilustrado no Quadro 10 da fundamentação teórica. Trata-se de uma relação adaptada do documento de referência Indicadores - Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública (2012), do

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. O roteiro das entrevistas realizadas com os gestores pode ser encontrado no apêndice L. Os dados coletados pelas entrevistas foram examinados qualitativamente pela técnica de análise de conteúdo. A análise de conteúdo propicia a obtenção de uma descrição objetiva e sistematizada da comunicação por meio de procedimentos nos quais se procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões e relações no conteúdo das mensagens (BARDIN, 2000). Essa análise consiste no exame das entrevistas por meio da categorização. O sistema de categorização implica na identificação de categorias, que se apoiam em unidades de registro. As unidades de registro são recortes do texto (palavras, frases, parágrafos) que são agrupados tematicamente e interpretados pelo pesquisador (SILVA e FOSSÁ, 2013).

Como resultado, os dados das entrevistas com os gestores indicam, em sua maior parte, consenso entre os membros da equipe de planejamento e gestão orçamentária quanto à correspondência entre os indicadores propostos e propriedades. Isto é, do ponto de vista dos entrevistados, os indicadores de (U), (F) e (O) apresentam as seguintes propriedades: utilidade; validade; disponibilidade; sensibilidade; desagregabilidade; economicidade; mensurabilidade; e auditabilidade ou rastreabilidade.

Não houve, entretanto, concordância quanto às propriedades simplicidade e clareza na medida em que os entrevistados relataram perceber essas propriedades com mais facilidade nas taxas de (F) e (O) em comparação com a taxa de (U). Quanto à confiabilidade, descrita como a propriedade do indicador ter origem em fontes confiáveis, que utilizem metodologias reconhecidas e transparentes de coleta, processamento e divulgação, essa foi objeto de argumentação. Não foi argumentada a inexistência intrínseca de confiabilidade nos indicadores propostos, mas o fato de que uma possível adoção das medidas de desempenho pela instituição poderia ser afetada por erros de coleta. Na visão dos entrevistados, isto ocorre, principalmente, porque o sistema SIGAA ainda é vulnerável à imprecisão de dados incluídos manualmente. Assim, enfatizou-se a necessidade de garantir que os dados incluídos no sistema SIGAA sejam fidedignos e precisos na hipótese de que os indicadores de desempenho dos laboratórios sejam adotados. Em relação à estabilidade, os entrevistados destacaram a necessidade de se padronizar uma regra para a aferição da capacidade máxima dos laboratórios, sob pena de haver prejuízo no estabelecimento de séries históricas. O Quadro 17 sumariza as categorias e as unidades de registro analisadas quanto à concordância ou discordância de sua correspondência aos indicadores.

Quadro 17 – Entrevistas com gestores

CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTRO
Utilidade	<i>"...tem inclusive no Planejamento Estratégico a previsão de um indicador que expressa a mesma preocupação com a ociosidade"</i>
Validade	<i>"...ele é válido para medir a dedicação à graduação"</i>
Confiabilidade	<i>"...essa é uma ressalva em relação à confiabilidade do dado do portal acadêmico, ele eventualmente não expressa a realidade" "...o campo local de oferta da disciplina ainda é digitado manualmente" "...ele já pediu para aprimorar o SIGAA nesse sentido" "...então tem esses problemas aí porque ainda é manual"</i>
Disponibilidade	<i>"...isso é fácil" "...é o pedido que a gente tem feito periodicamente ao DSI, eles não têm dificultado a disponibilidade dos dados"</i>
Simplicidade	<i>"...taxa de frequência ficou mais simples" "...a taxa de ocupação também ficou mais clara" "só a taxa de utilização não é simples"</i>
Clareza	<i>"só a taxa de utilização não é tão clara"</i>
Sensibilidade	<i>"...eu diria que sim" "...perceber se o indicador vai variar com uma ação" "capacidade de perceber através do indicador alguma intervenção"</i>
Desagregabilidade	<i>"você consegue fazer esse tipo de mensuração com vários universos" "você pode usar em turmas, na universidade inteira, você pode segmentar"</i>
Economicidade	<i>"sim, sim"</i>
Estabilidade	<i>"é preciso uma regra clara para verificar a capacidade dos laboratórios" "porque se você mexe nisso (capacidade), você mexe no indicador inteiro"</i>
Mensurabilidade	<i>"é mensurável a qualquer momento que você queira" "a qualquer momento é possível fazer esse cálculo"</i>
Auditabilidade ou Rastreabilidade	<i>"se está no sistema, está no sistema" "uma vez que esteja no sistema..."</i>

Fonte: Dados da pesquisa

As entrevistas realizadas com os dois coordenadores, selecionados dentre os laboratórios com menor taxa de utilização apurada, seguiram o roteiro apresentado no apêndice M. Os nomes dos coordenadores e dos laboratórios serão mantidos em sigilo na apresentação dos resultados.

Com base nas informações obtidas por meio dessas entrevistas, o quadro 18 apresenta quatro categorias identificadas por meio das unidades de registro. Essas categorias representam uma relação de possíveis fatores ou razões que podem ter impactado os baixos índices apresentados pelos laboratórios, de acordo com a compreensão de seus coordenadores. São eles:

1. Laboratório sofre com efeito negativo do Programa Ciência Sem Fronteiras;
2. Laboratório é considerado por seu coordenador como predominantemente de pesquisa;
3. Laboratório é constituído por um único equipamento necessário para atender determinado tópico do conteúdo programático de uma disciplina do curso;
4. Laboratório é recém-criado, oriundo de desmembramento de outro laboratório.

O item 1 relaciona o impacto sofrido pelos cursos de graduação como resultado da mobilidade acadêmica internacional promovida pelo programa Ciência Sem Fronteiras. Embora ainda não tenham sido divulgados estudos oficiais do governo federal sobre o efeito do programa, a percepção do entrevistado aponta para um grande impacto na taxa de ocupação do laboratório do qual é coordenador, principalmente, pelo esvaziamento da turma. A condução de um estudo interno sobre o impacto do programa na ocupação tanto dos laboratórios quanto das salas de aula poderia mensurar esse efeito no contexto da instituição.

O item 2 informa sobre a necessidade de a instituição realizar a classificação dos laboratórios quanto à sua função preponderante. Durante a entrevista, o laboratório foi considerado por seu coordenador como predominantemente de pesquisa, o que justifica a baixa taxa de utilização do laboratório para atividades didáticas. Esse argumento reforça a necessária adoção por parte da gestão superior de uma nomenclatura de distinção a ser atribuída aos laboratórios, quanto aos seus objetivos e uso:

- de Ensino: quando exclusiva ou predominantemente destinados às atividades práticas das disciplinas dos cursos de graduação e pós-graduação;
- de Pesquisa: quando exclusiva ou predominantemente destinados à produção de conhecimento científico e tecnológico, vinculados ou não a programas acadêmicos de pós-graduação;
- de Extensão: quando exclusiva ou predominantemente destinados às experiências de aplicação prática de conhecimentos com caráter educativo, social, cultural, científico e tecnológico;
- misto: quando destinados, em proporções semelhantes, às atividades de ensino e de pesquisa, de ensino e de extensão, de pesquisa e de extensão ou ensino, pesquisa e extensão.

O item 3 diz respeito à constatação de que o laboratório do qual o entrevistado é coordenador é constituído por um único equipamento necessário para atender um tópico do conteúdo programático de uma disciplina do curso. Esse fato assinala a necessidade de definição pela instituição do que seja efetivamente um laboratório e quais são os requisitos

para sua criação. A baixa taxa de utilização de um espaço físico destacado para abrigar um único equipamento aponta para a subutilização.

O item 4 relaciona o fato de que um dos laboratórios com menor taxa de utilização é considerado recém-criado, oriundo de desmembramento de outro laboratório. Portanto, justifica-se sua baixa utilização por seu funcionamento não estar ainda plenamente ativo. Este reconhecimento retoma a necessidade acima mencionada de revisão dos critérios para criação e funcionamento dos laboratórios e de uma normatização que expresse em quais condições a unidade é considerada “em implantação” e quais são os parâmetros para avaliar o seu pleno funcionamento.

Quadro 18 – Entrevistas com coordenadores

CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTRO
Ciências Sem Fronteiras	<ol style="list-style-type: none"> 1. “...teve aquela questão do pessoal que foi pro programa do Ciências Sem Fronteiras, e quem ficou efetivamente mesmo, era uma turma pequena” 2. “Então vários alunos saíram pro Ciências Sem Fronteiras... foram bastante alunos” 3. “...reduziu, ficaram poucos alunos...” 4. “Era pouquinho... porque a turma era bem pequenininha...”
Unidade com predomínio da pesquisa	<ol style="list-style-type: none"> 1. “Na verdade, o laboratório sempre atendeu a pós-graduação” 2. “...nós dividiríamos para nossas pesquisas” 3. “...que atendesse apenas as iniciações científicas e os meus alunos de mestrado” 4. “...continua sendo um laboratório de iniciação científica e da pós-graduação” 5. “Então, ele foi sempre utilizado mais para os alunos de pós-graduação e pra alunos de iniciação científica”
Unidade incompleta	<ol style="list-style-type: none"> 1. “...ele só tem o espaço físico... porque precisamos equipar ele e não tem verba para equipar o laboratório” 2. “Então a única coisa que a gente tem é uma máquina que chama...” 3. “...só tem um equipamento, que é uma máquina que dá pra ensaiar” 4. “Com os equipamentos... A gente ainda não tem” 5. “A gente ainda não tem e é bastante complicado, né” 6. “... é basicamente assim: a gente tem o espaço, como eu disse... e a gente está tentando parcerias”
Unidade recém-criada	<ol style="list-style-type: none"> 1. “...foi criado o Laboratório, desmembrado do Laboratório de...” 2. “...a gente... está começando a engatinhar agora...” 3. “A partir de 2015 que a gente montou esse laboratório com essa estrutura”

Fonte: Dados da pesquisa

5. CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as considerações finais e conclusões da pesquisa, as limitações do estudo, as recomendações para trabalhos futuros e recomendações de boas práticas gerenciais.

O objetivo deste estudo foi analisar a aplicação de indicadores de desempenho na infraestrutura laboratorial de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES). Os indicadores propostos foram taxa de Utilização, taxa de Frequência e taxa de Ocupação. Essas medidas abordam a dimensão da eficiência do desempenho dos laboratórios. A análise dos dados quantitativos apontou que a taxa de Utilização dos laboratórios, considerando todas as observações da amostra, foi de 17% em ambos os períodos examinados: segundo semestre letivo de 2014 e primeiro semestre letivo de 2015. Esse resultado está abaixo das referências internacionais pesquisadas. A taxa de Frequência dos laboratórios foi de 25% no segundo semestre de 2014 e 24% no primeiro semestre de 2015, ligeiramente abaixo do valor desejado de 30%. A taxa de Ocupação dos laboratórios foi de 64% no segundo semestre de 2014 e 68% no primeiro semestre de 2015, índice também abaixo da meta de 80% de ocupação, contida no planejamento estratégico da instituição. Na análise dos dados agrupados, os resultados dos níveis de significância mostraram que não existem diferenças estatísticas significativas entre os grupos estabelecidos (Engenharias; Ciências Biológicas e Química; Informática e Computação; Matemática e Física), o que indica a dispensabilidade de tratamento diferenciado aos laboratórios da amostra. A exceção foi a taxa de Ocupação do primeiro semestre de 2015 que apresentou diferença estatisticamente significativa. Pode-se afirmar que os laboratórios dos grupos Engenharias e Matemática e Física apresentaram médias maiores de taxa de ocupação em comparação aos laboratórios dos grupos Ciências Biológicas e Química e Informática e Computação. A implicação dessa constatação para o processo decisório diz respeito, por exemplo, ao suporte na avaliação estratégica da necessidade de ampliação dos laboratórios. Desse modo, o monitoramento das taxas dos laboratórios permite que a instituição faça uso mais intensivo das instalações existentes ao identificar a possibilidade de readequação do tamanho as unidades. Isto promove uma resposta mais rápida às mudanças e melhora a correspondência entre as instalações existentes e as demandas dos usuários, destacando assim as áreas de subutilização e superutilização.

Alinhada a este propósito, a realização de auditorias *in loco* dos laboratórios pode fazer parte do processo de verificação e validação das taxas de Frequência e Ocupação. A

auditoria *in loco* envolve a contagem do real número de estudantes que utilizam as várias instalações de ensino dentro de uma universidade. Ela é geralmente realizada durante as horas de funcionamento do *campus* pelo período de uma semana por semestre. Os dados obtidos são confrontados com os dados extraídos dos sistemas de informação para que se possa depreender qual é a utilização efetiva das instalações de uma instituição.

A análise quantitativa ofereceu embasamento para a coleta dos dados qualitativos por meio de entrevistas semiestruturadas com gestores e coordenadores de laboratórios da instituição pesquisada. Os dados qualitativos foram examinados por meio da técnica de análise de conteúdo. Como resultado, pôde-se verificar que, em sua maior parte, houve consenso entre os membros da equipe de gestores quanto à adequação dos indicadores propostos à lista de propriedades essenciais e complementares de um indicador. Destaca-se a propriedade denominada como confiabilidade como uma propriedade que gerou alegação no sentido da necessidade de se garantir a acurácia e fidedignidade dos dados que são fontes para o cálculo dos indicadores. As entrevistas com os coordenadores levantaram hipóteses sobre fatores importantes afetando a baixa utilização observada. Tais fatores merecem atenção da alta direção da instituição na medida em que podem impactar os índices de desempenho.

Assim, verificou-se neste trabalho que a análise das taxas de Utilização, Frequência e Ocupação propiciam a oportunidade de realizar melhorias na eficiência do uso do espaço dos laboratórios. Para tanto, as taxas devem ser divulgadas a todos os níveis da organização e revisadas periodicamente, preferencialmente a cada semestre, em função das metas estabelecidas e ações devem ser tomadas para ajustar os índices observados aos desejados.

Pôde-se concluir que a gestão da infraestrutura laboratorial é um importante componente do gerenciamento dos recursos físicos de uma instituição de ensino superior principalmente devido aos altos custos de operação e manutenção. Sendo assim, o espaço laboratorial deve ser gerido de forma eficaz e eficiente, de modo a maximizar a utilização e proporcionar economia nas despesas operacionais. Neste sentido, os resultados desta pesquisa podem contribuir para a adoção de boas práticas gerenciais como a implementação dos indicadores propostos, que podem ser utilizados como instrumentos de mensuração do desempenho dos laboratórios. Os indicadores estudados são de fácil aplicabilidade e demonstraram ser ferramentas adequadas de suporte à tomada de decisão. O resultado bem-sucedido da implantação dos indicadores será ampliado se a instituição adotar parâmetros específicos e adequados ao seu contexto por meio de um documento oficial de forma a atender os objetivos estratégicos institucionais. Isto é altamente recomendável na medida em

que a medição de desempenho deve ser transmitida para todos os membros da organização como um processo de aprendizagem e não como um controle, para assim, superar a resistência.

Por fim, ressalte-se que este trabalho não pretendeu realizar uma avaliação de desempenho. A avaliação de desempenho é entendida como uma etapa de caráter valorativo posterior à medição e dependente do estabelecimento de índices de referência pela alta direção. Nesta condição, os índices de referência devem ser definidos de forma a se buscar um equilíbrio entre minimizar os custos e cumprir o objetivo pedagógico das disciplinas ministradas. Por sua vez, este estudo focalizou seus esforços na etapa de medição de desempenho ao propor indicadores que abordam a dimensão da eficiência. Para que a medição de desempenho seja mais balanceada e global, medidas que abordam outras dimensões do desempenho dos laboratórios como a eficácia e a efetividade podem ser adotadas, por exemplo, número de alunos graduados, notas obtidas nas disciplinas ministradas na unidade laboratorial, notas da autoavaliação promovida pela Comissão Própria de Avaliação, entre outros.

5.1. Limitações

As limitações deste trabalho estão relacionadas principalmente à escassez de pesquisas nacionais a respeito do tema, à dificuldade geral de desenvolvimento de estudos empíricos representada nesta pesquisa pela baixa adesão e participação dos coordenadores nas entrevistas semiestruturadas da fase qualitativa e às limitações inerentes ao método de estudo de caso, as quais dificultam a generalização das conclusões.

5.2. Recomendações para trabalhos futuros

Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se:

- ampliar a investigação com a definição de indicadores para mensurar outras dimensões de desempenho dos laboratórios como a eficácia e a efetividade;
- ampliar a investigação do processo de estruturação de um sistema de coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados dentro da instituição;
- aprofundar a investigação ao se relacionar os indicadores propostos aos resultados entregues pelas atividades didáticas realizadas nos laboratórios (por exemplo, número de egressos dos cursos de graduação, notas obtidas nas disciplinas, notas da autoavaliação promovida pela Comissão Própria de Avaliação, entre outros);

- aprofundar a investigação ao se relacionar os resultados obtidos para as taxas à área útil ocupada por cada laboratório e aos custos individuais de operação;
- ampliar a investigação de indicadores por meio da definição de medidas para as atividades relacionadas à pesquisa e extensão realizada nos laboratórios;
- realizar a aplicação dos indicadores em dados de outras universidades para efeito de comparação e validação.

Como boas práticas gerenciais recomendadas, destacam-se:

- adoção dos indicadores e monitoramento dos índices resultantes, de forma a diagnosticar as áreas de subutilização e superutilização;
- implementação de um sistema institucional de coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados dos indicadores para toda as esferas da instituição;
- padronização dos dados inseridos no sistema SIGAA por docentes, técnicos e coordenadores;
- estabelecimento de uma definição conceitual de laboratório por meio de norma institucional;
- realização da classificação dos laboratórios quanto à sua função preponderante: ensino, pesquisa, extensão ou misto;
- estabelecimento de critérios para criação, ampliação e funcionamento dos laboratórios e de parâmetros para avaliar o seu pleno funcionamento;
- estabelecimento de critérios para redução, desmembramento e descontinuidade dos laboratórios;
- realização de auditorias *in loco* pelo órgão responsável pelo gerenciamento da infraestrutura laboratorial.

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH et al. *Classroom Management: Measuring Space Usage*. International Congress on Interdisciplinary Business and Social Science 2012. Procedia - Social and Behavioral Sciences 65, 931 – 936, 2012.
- ACHUMBA et al. *Intelligent Performance Assessment of Students' Laboratory Work in a Virtual Electronic Laboratory Environment*. IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 6, no. 2, April June 2013.
- APPA. Thought Leaders Series. *Campus Space an Asset and a Burden*. APPA/Center for Facilities Research, Alexandria, Virginia, 2012. Disponível em: <<https://www.kpu.ca/sites/default/files/President/APPA%202012%20Thought%20Leaders%20FINAL.pdf>> Acesso em 21 Set 2016.
- APPOLINÁRIO, Fabio. *Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa*. 1ª Edição. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 2006.
- ARAÚJO, M. A.; PINHEIRO, H. D. *Reforma gerencial do Estado e rebatimentos no sistema educacional: um exame do REUNI*. Avaliação Política Pública Educacional, vol.18, núm. 69, Rio de Janeiro, 2010.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2000.
- BITITCI, U. S. et al. *Performance measurement: Challenges for tomorrow*. International Journal of Management Reviews, v. 14, n.3, p. 305-327, 2012.
- BITITCI, U. S. et al. *Managerial processes business process that sustain performance*. International Journal of Operations & Production Management, 3(8), 2011.
- BITITCI, U.S et al. *Dynamics of performance measurement systems*. International Journal of Operations and Production Management, 20, 2000.
- BONNEFOY, C.; ARMIJO, M. *Indicadores de desempeño en el sector público*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Santiago do Chile, 2005.
- BYBEE, R. W. Teaching science by inquiry. In J. Minstrel & E. H. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching science* (pp. 20–46). Washington, DC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Brasília, 2016. Disponível em: <<http://capes.gov.br/component/content/article/36-salaimprensa/noticias/7933-capes-divulga- numeros-referentes-ao-ciencia-sem-fronteiras>>. Acesso em 21 out 2016.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Superior. *A democratização e expansão da educação superior no país: 2003-2014*. Brasília, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16762-balanco-social-sesu-2003-2014&category_slug=dezembro-2014-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 21 out 2016.
- _____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública para a construção de Indicadores*, Brasília, 2012.
- _____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – Secretaria de Gestão. *Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores - Produto 4*, Brasília: MP, 2009.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Gestão. *Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização - GESPÚBLICA; Prêmio Nacional da Gestão Pública – PQGF. Instrumento para Avaliação da Gestão Pública*, Brasília, 2007a.

_____. Decreto n. 6.096, de 24 de abril de 2007. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI. Diário Oficial [da] União, Brasília, 25 abr. 2007b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6096.htm>. Acesso em 27 Set 2016.

BRAZ, R.G.F.; SCAVARDA, L.F.; MARTINS, R.A. *Reviewing and improving performance measurement systems: an action research. International Journal of Production Economics*, Amsterdam, v. 133, n.2, Oct. 2011.

BRESSER PEREIRA, L. C. *Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial*. São Paulo, Editora FGV, 2007.

BRITO, A. J. *Impactos da aplicação do modelo de excelência do PNQ no desempenho de empresas*. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2005.

CORBUCCI, Paulo Roberto. *Financiamento e democratização do acesso à educação superior no Brasil: da deserção do Estado ao projeto de reforma*. Educação e Sociedade, vol.25, núm. 88, Campinas, 2004.

CORRÊA, Izabela Moreira. *Planejamento estratégico e gestão pública por resultados no processo de reforma administrativa do estado de Minas Gerais*. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro. v. 3. n. 41. maio/jun. 2007.

COOK, T. D., & CAMPBELL, D. T. *Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company, 1979.

CUNHA, Luiz Antônio. *O ensino superior no octênio FHC*. Educação e Sociedade, vol.24, núm. 82, Campinas, 2003.

DANIEL S. D. *A content analysis of general chemistry laboratory manuals for evidence of higher-order cognitive tasks*. Journal of Chemical Education, 76(1),109-111, 1999.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Brasília: Ipea/Finep/CNPq, 2016.

EASTON G.; JARREL, E., *The Effects of Total Quality Management on Corporate Performance An Empirical Investigation*. The Journal of Business, Chicago, v. 71, n. 2, 1998.

EISENHARDT, K. M. *Building theories from case study research*. Academy of Management Review, 14(4), 532-550, 1989.

ELAWADY, Y. H. & TOLBA, A. S. *Educational objectives of different laboratory types: A comparative study*. International Journal of Computer Science and Information Security (IJSIS), 6(2), 89-96, 2009.

ELLRAM, L. *The use of the case study method in logistics research*. Journal of Business Logistics. Oakbrook, Ill, v. 17, n. 2, 1996.

FEITOSA, Gabriel M. *O impacto da adoção do modelo de excelência de gestão (MEG) no desempenho financeiro das empresas*. Dissertação de Mestrado Profissional em Administração, da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), 2012.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. *Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo*. Texto para discussão. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.

FNQ – Fundação Nacional da Qualidade. Modelo de Excelência da Gestão (MEG) - Guia de Referência de Excelência da Gestão, 2016.

FNQ – Fundação Nacional da Qualidade. Indicadores de Desempenho – Estruturação do Sistema de Indicadores Organizacionais. 3. ed. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2012.

FRANCO-SANTOS, M. et al. *Towards a definition of a business performance measurement system*. *International Journal of Operations & Production Management*, v.27, n.8, p.784-801, 2007.

FREITAS, Antonio A. da S. M. de. *Avaliação da educação superior no Brasil e Portugal homogeneização ou diferenciação?* Avaliação: Revista da Educação Superior (Campinas), Sorocaba, 2012.

GAO - Government Accountability Office, U.S. *Companies Improve Performance Through Quality Efforts*, 1991. Disponível em: <<http://www.gao.gov/assets/160/150572.pdf>> Acesso em: 20 out. 2016.

GARVIN, David A. *Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GIFFHORN, Edilson. *Construção de um modelo de avaliação de desempenho de empresas terceirizadas com a utilização da metodologia MCDA-C: um estudo de caso*. 2007. 258 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Eduardo G. M. *Gestão por resultados e eficiência na administração pública: uma análise à luz da experiência do governo de Minas Gerais*. Tese de Doutorado em Administração Pública e Governo da FGV/EAESP, São Paulo, 2009.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. *Laboratório Didático: Importância e Utilização no Processo Ensino-Aprendizagem*. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba, 2008.

HEINZEN, D.; DIAS, A. e MARINHO, S. *Avaliação do Sistema de Medição de Desempenho Organizacional de uma Instituição de Ensino Superior de Santa Catarina à Luz dos Atributos Desejáveis*. Meta: Avaliação | Rio de Janeiro, v. 5, n. 15, p. 327-352, set./dez. 2013.

HOFSTEIN, A., & LUNETTA, V.N. *The laboratory in science education: Foundation for the 21st century*. *Science Education* 88(1), 28-54, 2004.

HRONEC, S. *Vital signs: using quality, time, and cost performance measurements to chart your company's future*. USA: Arthur Andersen Co, 1994.

IBRAHIM et al. *A Comparative Study on Elements of Space Management in Facilities Management at Higher Education Institutions* In 2011 International Conference on Sociality and Economics Development, IACSIT Press, Singapore, 2011.

JACOB, R. ; MADU, C. N. ; TANG, C., *An empirical assessment of the financial performance of Malcolm Baldrige award winners*, *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 21 n. 8, p. 897-914, 2004.

- JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. *Revista do Serviço Público*, Brasília, abr/jun, 2005.
- JOHNSTON, R e CLARK, G. *Administração das operações de serviço*. São Paulo: Atlas, 2002.
- KAPLAN, R. S; NORTON, D.P. *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*, Boston, HBS Press, 2004.
- KAPLAN, R. S; NORTON, D.P. *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*, Harvard Business School Press, 2000.
- KAPLAN, R. S; NORTON, D.P. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Boston: HBS Press, 1996.
- KOÇOUSKI, Ângela R. *Desempenho dos serviços de geração de energia elétrica brasileira no sistema isolado: reflexões e proposições metodológicas com enfoque estratégico*. Trabalho de Conclusão de Curso (especialização em Gestão na Administração Pública) - Escola de Administração de Empresas de Brasília, 2011.
- LAVILLE, E. *A empresa verde*. 1. ed. São Paulo: OTE, 2009.
- LEBAS, M. & EUSKE, K. *In business performance measurement. Theory and practice* (Ed, Neely, A.) Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- LEITE, Luciana Rosa. Estudo sobre as mudanças nos sistemas de medição de desempenho causadas pela implantação de práticas de sustentabilidade. 2014. 193 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.
- MAGALHÃES, M. T. Q. *Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e Gestão da política nacional de transportes*. (Dissertação Mestrado) - Universidade de Brasília. Brasília, 2004.
- MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. O. *Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização*. *Gestão e Produção*, São Paulo, v.5, n.3, p. 298-311, dez. 1998.
- MARTINS, R.A. *Sistemas de Medição de Desempenho: Um modelo para estruturação do uso*. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- MARTINS, Antonio Carlos Pereira. *Ensino superior no Brasil: da descoberta aos dias atuais*. *Acta Cirúrgica Brasileira*, vol.17, suppl.3, São Paulo, 2002.
- MARTINS, Carlos Benedito. *A reforma universitária de 1968 e a abertura para o ensino superior privado no Brasil*. *Educação e Sociedade*, vol.30, núm.106, Campinas, 2009.
- MARTINS, H. F.; MARINI, C. *Um guia de governança para resultados na administração pública*. Brasília - DF: Publix Editora, 2010.
- MATIAS-PEREIRA, J. *Curso de administração pública: foco nas instituições e ações governamentais*. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MAXIMO, Mariana L. *Evaluating the design of a performance measurement system for downstream logistics in an energy company*. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2013.
- MAZZALI, L.; JUNIOR, C. O.M.; FILHO, J. B.; FURLANETTO, C. *Excelência em gestão e em resultado econômico-financeiro: uma análise crítica do desempenho das empresas*

vencedoras do prêmio nacional da qualidade, BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, n. 5, v. 3, p. 213-223, 2008.

MELLO, Raquel Gama Soares de. *Utilização de big data analytics nos sistemas de medição de desempenho: estudos de caso*. Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2015.

MERLI, G. *Eurochallenge - The TQM approach to capturing global markets*. London, IFS, 1993.

MIGUEL, P. A. C. *Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução*. Produção. v.17, n.1, 2007.

MOREIRA, D. A. *Dimensões do desempenho em manufatura e serviços*. São Paulo: Pioneira, p. 111, 1996.

NAO - National Audit Office. *Space Management in Higher Education: a Good Practice Guide*, National Audit Office, London, 1996.

NAPPI, Vanessa. *Framework para desenvolver um sistema de medição de desempenho para PLM (Product Lifecycle Management) com indicadores de sustentabilidade*. Dissertação de Mestrado da Escola de Engenharia de São Carlos – USP, São Carlos, 2014.

NASCIMENTO, Alexandre R. O; VELOSO, Tereza Christina M. A. *A Participação dos Institutos Federais na Expansão da Educação Superior Pública Federal no Brasil entre 2006 e 2014*. Anais do XXIV Seminário Nacional UNIVERSITAS/BR, Universidade Estadual de Maringá, 2016.

NEELY, A., Mills, J., PLATTS, K., RICHARDS, H., & BOURNE, M. *Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach*. International Journal of Operations & Production Management, 2000.

NEELY, A., & ADAMS, C. Perspectives on Performance: The Performance Prism. In Bourne, M. (ed.). *Handbook of Performance Measurement*, London: Gee Publishing, 2002.

NEELY, A., ADAMS, C., & CROWE, P. *The performance prism in practice*. Measuring Business Excellence, 2001.

NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? International Journal of Operations & Production Management, University of Cambridge, UK: MCB University Press, 1999.

NEELY, A. *Measuring Business Performance*. London: The Economist in Association with Profile Books, 1998.

NEELY, A., GREGORY, M., & PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. International Journal of Operations & Production Management, 1995.

NUDURUPATI, S.; BITITCI, U.; KUMAR, V.; CHAN, F.T.S. State of the art literature review on performance measurement. *Computers and Industrial Engineering*, vol 60, no. 2, 2011.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Governing Regional Development Policy - The Use of Performance Indicators*, Paris, 2009.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Framework for Environmental Indicators*. OECD, Paris, 2002.

- OAKLAND, J.S.: *Gerenciamento da Qualidade Total – TQM*. São Paulo: Nobel, p.31-49, 1994.
- OLIVEIRA, E. F. T; GRÁCIO, M. C. C. *Indicadores bibliométricos em ciência da informação: análise dos pesquisadores mais produtivos no tema estudos métricos na base Scopus*. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.16, n.4, p.16-28, out./dez. 2011.
- PAGLIUSO, A. T.; CARDOSO, R.; SPIEGEL, T. *Gestão organizacional: o desafio da construção do modelo de gestão*. Instituto Chiavenato (org.). Saraiva, São Paulo. 2010.
- PEREIRA et al. *Formación Profesional, Básica o General: Lo Que Piensan Los Estudiantes De Una Universidad Pública Del Brasil*. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*. Volumen 14, Número 2, Año 2014.
- ROTHEN, José Carlos e Gladys Beatriz Barreyro. *Avaliação, agências e especialistas: padrões oficiais de qualidade da educação superior*. Ensaio, Avaliação e Políticas Públicas em Educação, vol.17, núm. 65, Rio de Janeiro, 2009.
- ROTHEN, José Carlos e Gladys Beatriz Barreyro. *Avaliação da educação superior no segundo governo Lula: provão II" ou a reedição de velhas práticas?* Educação e Sociedade, vol.32, núm.114, Campinas, 2011.
- RUA, M. G. *Desmistificando o problema: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores*. Mimeo, Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2004.
- RUAS, R. Desenvolvimento de Competências Gerenciais e a Contribuição da Aprendizagem Organizacional in Fleury, M.T; OLIVEIRA Jr. M. (Organiz.) *Gestão Estratégica do Conhecimento*, ed. Atlas, 2001.
- RUMMLER, Geary A., BRACHE Alan P.; *Melhores Desempenhos das Empresas – Uma abordagem Prática para Transformar as Organizações através da reengenharia*, Editora Makron Books, SP, 1994.
- SANTANA, W.C. *Proposta de modelo de desenvolvimento de sistema de medição de desempenho logístico*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Industrial, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2004.
- SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de inovação. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). *Economia da inovação tecnológica*. São Paulo: Hucitec — Ordem dos Economistas do Brasil, 2006.
- SETZER, V. W. *Meios Eletrônicos e Educação: uma visão alternativa*. São Paulo: Ed. Escrituras, 2a. ed. 2002.
- SCHEV – State Council of Higher Education for Virginia. *Classroom and Class Lab Utilization Statistics*. Richmond, 2009.
- SHIBA et al. *A new American TQM*. Portland, Productivity Press, 1993.
- SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. *Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica*. In: Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 4, 2013, Distrito Federal. Brasília: ANPAD, 2013.
- SILVEIRA, Ana Paula. *REUNI: senta que lá vem história*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.
- SIMONS, Robert. *Performance measurement & control systems for implementing strategy: text & cases*; contributors: Antonio Davila, Robert S. Kaplan. New Jersey, USA: Prentice-

Hall, 1999.

SINK, D. Scott; TUTTLE, Thomas C. *Planejamento e medição para a performance*. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1993.

SMG - Space Management Group. *Space Utilisation: Practice, Performance and Guidelines*. London, 2006.

SPERS, Valéria Rueda Elias. Tópicos gerenciais. Curitiba: IESDE, 2009.

TEFMA, Tertiary Education Facilities Management Association. *Space Planning Guidelines Edition 3*, 2009. Disponível em: <<http://www.tefma.com/uploads/content/26-TEFMA-SPACE-PLANNING-GUIDELINES-FINAL-ED3-28-AUGUST-09.pdf>> Acesso em 18 Jun 2016

TCU - Tribunal de Contas Da União. *Indicadores de Desempenho* - Brasília: TCU, 2009.

TCU - Tribunal de Contas da União. *Manual de auditoria operacional*, 3.ed. – Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo (Seprog), 2010.

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá. Planejamento Estratégico Institucional (PEI), Itajubá, 2013.

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá. Relatório de Gestão 2015, Itajubá, 2015.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VOSS, C., TSIKRIKTSIS, N. and FROHLICH, M. *Case research in operations management*. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 22 No. 2, 2002.

ZAINKO, Maria Amelia Sabbag. *Avaliação da educação superior no Brasil: processo de construção histórica*. Revista da Avaliação da Educação Superior, vol.13, núm. 3, Campinas, 2008.

YAGASAKI, Cintia Akemi. *Mudanças na medição de desempenho após adoção de práticas de sustentabilidade: estudos de caso*. 2013. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

YIN, R. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Apêndice A – Cursos de graduação e pós-graduação da UNIFEI

GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO
Administração	Ciência e tecnologia da computação
Ciência da computação	Desenvolvimento, tecnologias e sociedade
Ciências atmosféricas	Engenharia elétrica
Ciências biológicas	Engenharia de energia
Engenharia ambiental	Engenharia mecânica
Engenharia civil	Engenharia de materiais
Engenharia da computação	Engenharia de produção
Engenharia de bioprocessos	Materiais para engenharia
Engenharia de controle e automação	Meio ambiente e recursos hídricos
Engenharia de energia	Administração
Engenharia de materiais	Ensino de ciências
Engenharia da mobilidade	Física
Engenharia de produção	Multicêntrico em química
Engenharia elétrica	Matemática
Engenharia de saúde e segurança	
Engenharia eletrônica	
Engenharia hídrica	
Engenharia mecânica	
Engenharia mecânica aeronáutica	
Engenharia química	
Física bacharelado	
Física licenciatura	
Matemática bacharelado	
Matemática licenciatura	
Química bacharelado	
Química licenciatura	
Sistemas de informação	

Fonte: autoria própria

Apêndice B – Artigo 3º e o artigo 5º do estatuto da UNIFEI

Art. 3º – A UNIFEI tem por missão:

“Ser uma Universidade que valoriza e busca a autonomia, a sustentabilidade e a melhoria em todas as suas atividades para o bem-estar da humanidade, sendo um elemento essencial para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro e o progresso social, econômico e cultural das regiões onde atua, por meio da geração, disseminação e aplicação do conhecimento; da formação de profissionais de alto nível; do exercício da boa gestão e da responsabilidade social”.

Art. 5º – A Universidade Federal de Itajubá tem por objetivos:

I. Formar profissionais nas diferentes áreas do conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira;

II. Incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, promover o entendimento do ser humano e do meio em que vive;

III. Estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

IV. Promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e disseminar o saber por meio do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V. Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos a uma estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI. Estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais, regionais e locais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com essa uma relação de reciprocidade;

VII. Promover a extensão visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição;

VIII. Atuar como agente do desenvolvimento científico, tecnológico, cultural, socioeconômico e de empreendedorismo local, regional e nacional.

Fonte: Estatuto da UNIFEI

Apêndice C – Unidades estratégicas e competências da UNIFEI

Unidades estratégicas	Competências
<p>Conselho Universitário</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definir a política global da Universidade; ▪ aprovar normas para a avaliação do desempenho institucional; ▪ aprovar as alterações e emendas no Estatuto por voto favorável de, pelo menos, dois terços da totalidade de seus membros com direito a voto, em sessão especialmente convocada, submetendo-o à autoridade competente para aprovação final e homologação; ▪ aprovar o Regimento Geral, e as suas alterações e emendas, por voto favorável de, pelo menos, dois terços da totalidade de seus membros com direito a voto, em sessão especialmente convocada; ▪ aprovar o seu regimento e os dos demais órgãos da Universidade; ▪ aprovar a criação, agregação, desmembramento, incorporação ou fusão e extinção de órgãos ou unidades; ▪ aprovar, a criação, a organização e a extinção, em sua sede, de cursos e programas, por proposta do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; ▪ deliberar sobre a criação, a organização e a extinção de cursos e programas fora de sede, por proposta do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração, nos limites da legislação pertinente; ▪ normatizar, nos termos da legislação pertinente, o processo eleitoral referente à escolha do Reitor e do Vice-Reitor; ▪ aprovar os símbolos da Universidade; ▪ deliberar sobre a administração do patrimônio da Universidade, nos casos previstos neste Regimento Geral; ▪ deliberar sobre a alienação de bens imóveis, nos termos da legislação pertinente; ▪ aprovar o relatório anual de atividades da Universidade; ▪ aprovar a proposta orçamentária da Universidade após deliberação do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; ▪ aprovar a prestação de contas do Reitor, após parecer do Conselho de Curadores; ▪ apreciar recursos contra atos do Reitor, do Vice-Reitor e do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; ▪ aprovar o reconhecimento ou a revalidação de títulos e diplomas conferidos por instituições nacionais ou estrangeiras; ▪ reconhecer o notório saber, na forma da lei e segundo procedimentos previstos neste Regimento Geral; ▪ outorgar os títulos de Mérito Universitário, Professor Emérito, Doutor "Honoris Causa" e Professor "Honoris Causa"; ▪ realizar a outorga dos graus e diplomas, em sessão solene; ▪ criar câmaras e comissões para estudo de assuntos específicos; ▪ dar posse ao Reitor e Vice-Reitor; ▪ definir o quadro docente de cada Unidade Acadêmica; ▪ deliberar, originalmente ou em grau de recurso, sobre qualquer matéria de sua esfera de competência, prevista ou não no Estatuto e neste Regimento Geral.

<p>Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ estabelecer as diretrizes dos órgãos de ensino, pesquisa, extensão e administração, impedindo a duplicação de meios para fins idênticos ou equivalentes; ▪ estabelecer normas e deliberar sobre as penalidades disciplinares nos campos do ensino, da pesquisa, da extensão e da administração; ▪ deliberar sobre seu Regimento e as respectivas modificações, por dois terços de seus membros, submetendo-o ao Conselho Universitário; ▪ deliberar sobre matéria orçamentária, financeira e de desenvolvimento de pessoal, nos casos previstos neste Regimento Geral; ▪ fixar o número de vagas para cada curso, nos casos previstos neste Regimento Geral; ▪ aprovar ou modificar o calendário escolar; ▪ aprovar a criação, distribuição e provimento de cargos de magistério; ▪ aprovar critérios para contratação de professores visitantes e substitutos; ▪ aprovar o afastamento de pessoal docente e técnico-administrativo, nos casos previstos no Regimento Geral; ▪ aprovar a celebração de contratos e convênios, referentes ao ensino, pesquisa e extensão, nos casos previstos no Regimento do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; ▪ aprovar as taxas, contribuições e emolumentos; ▪ criar câmaras e comissões para estudo de assuntos específicos; ▪ propor e deliberar sobre a criação, agregação, desmembramento, incorporação ou fusão e extinção de órgãos ou unidades; ▪ propor a criação, a organização e a extinção de cursos e programas, em sua sede e fora dela; ▪ apreciar recursos contra atos do Reitor, do Vice-Reitor, dos Pró-Reitores, dos Diretores de Unidades Acadêmicas e das Assembleias de Unidades Acadêmicas; ▪ deliberar, originalmente ou em grau de recurso, sobre qualquer matéria de sua esfera de competência, prevista ou não no Estatuto e neste Regimento Geral.
<p>Conselho de Curadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fiscalizar os atos inerentes à execução orçamentária e financeira, examinando ou mandando examinar, a qualquer tempo, a contabilidade e documentação respectiva; ▪ analisar a prestação de contas anual do Reitor e emitir parecer conclusivo, para encaminhamento ao Conselho Universitário; ▪ solicitar aos administradores da Universidade, as informações que julgar necessárias ao exercício de suas atribuições, estabelecendo prazos para o seu atendimento; ▪ nomear comissão de especialistas para examinar e dar parecer sobre assuntos de sua competência.
<p>Reitoria</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ representar a Universidade; ▪ coordenar e superintender todas as atividades universitárias; ▪ convocar e presidir as reuniões do Conselho Universitário e do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; ▪ delegar atribuições através de portaria, especialmente ao Vice-Reitor e aos Pró-Reitores; ▪ conferir graus, assinar diplomas, certificados acadêmicos e títulos honoríficos expedidos pela Universidade; ▪ firmar acordos, convênios, ajustes e contratos com entidades públicas ou privadas, nacionais ou internacionais; ▪ baixar atos de provimento e vacância de cargos do Quadro da Universidade, bem como todos os demais atos relativos ao pessoal docente e técnico-administrativo, na forma da lei e das normas pertinentes; ▪ submeter ao Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração a proposta orçamentária anual da Universidade; ▪ submeter ao Conselho Universitário a proposta orçamentária anual da Universidade, acompanhada do parecer conclusivo do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; ▪ submeter ao Conselho de Curadores a prestação de contas anuais da Universidade; ▪ submeter ao Conselho Universitário a prestação de contas anual da Universidade, acompanhada do parecer conclusivo do Conselho de Curadores; ▪ enviar o Relatório Anual da Universidade ao Conselho Universitário e a órgãos governamentais competentes;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ autorizar a abertura dos processos de compras e de licitações, bem como homologar e adjudicar os seus resultados; ▪ exercer o poder disciplinar; ▪ nomear os pró-reitores; ▪ empossar os eleitos ou indicados para cargos na Universidade; ▪ designar comissões para estudo de problemas específicos; ▪ administrar as finanças da Universidade e determinar a aplicação de suas rendas em conformidade com o orçamento aprovado; ▪ cumprir e fazer cumprir a legislação superior e as decisões emanadas do Conselho Universitário e do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; ▪ desempenhar as demais atribuições não especificadas, mas inerentes às funções de Reitor, de acordo com a legislação vigente e princípios gerais do regime universitário.
Pró-Reitorias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ superintender, coordenar e fiscalizar a formulação e a implantação de políticas institucionais e a execução das atividades universitárias; ▪ assessorar a Reitoria e os Conselhos Superiores; ▪ coordenar os programas ou planos de ação institucionais que lhe forem atribuídos pelos Conselhos Superiores; ▪ registrar e documentar os programas, as ações e seus resultados; ▪ propor aos Conselhos Superiores políticas de atuação e normas gerais; ▪ coordenar o acompanhamento e a avaliação das atividades em suas áreas de competência, aplicando os critérios institucionais de excelência acadêmica; ▪ internalizar e disseminar os critérios nacionais e internacionais de excelência acadêmica em suas áreas de atuação; ▪ outras funções previstas no Regimento da Reitoria ou das Pró-Reitorias.
Órgãos de apoio e Assessoramento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ executar os serviços técnico-administrativos de apoio e de relações públicas do Reitor. ▪ elaboração, assinatura e manutenção de acordos de mobilidade acadêmica; recepção de alunos estrangeiros; suporte aos alunos brasileiros que irão estudar em uma das universidades parceiras no exterior; recepção de professores visitantes; acompanhamento e coordenação de programas de internacionalização. ▪ elaboração e coordenação das atividades relativas à execução orçamentária em face da Lei Orçamentária Anual – LOA; apresentação do relatório anual de gestão e suporte à prestação de contas; descentralização de recursos, orientação aos órgãos administrativos e Unidades Acadêmicas nas fases de elaboração do seu plano de execução orçamentária, consoante com o Planejamento Estratégico e Plano de Desenvolvimento Institucional; acompanhamento físico-financeiro dos projetos/atividades, avaliação de resultados; coordenação da implementação e atualização do Planejamento Estratégico, do Plano de Desenvolvimento Institucional e do Plano Tático-Operacional dos órgãos administrativos e unidades acadêmicas. ▪ assessoria de imprensa, relações públicas, eventos, cerimonial e atendimento à comunidade acadêmica e ex-alunos. ▪ elaboração de projetos e acompanhamento da execução de obras no Campus de Itajubá.
Órgãos Suplementares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ apoio a atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração, atuando de forma a suprir as necessidades ou a complementar a atuação das Unidades Acadêmicas.
Unidades Acadêmicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ implementar ações e formular políticas a partir das suas áreas de atuação; ▪ proporcionar condições para a consolidação e a busca da excelência acadêmica nas suas áreas de atuação; ▪ planejar e administrar os recursos humanos, orçamentários, financeiros e materiais sob sua responsabilidade; ▪ decidir sobre sua organização interna, respeitados o Estatuto e o Regimento Geral da Universidade.

Fonte: Relatório de Gestão 2015 – UNIFEI

Apêndice D – Macroprocessos da UNIFEI

Macroprocessos	Descrição	Produtos e Serviços
Ensino	<p>O ensino, atividade básica da UNIFEI, abrange os seguintes cursos e programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sequenciais, por campo de saber, de diferentes níveis de abrangência, abertos a candidatos que atendam aos requisitos estabelecidos pelos órgãos competentes; ▪ de graduação, abertos a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou equivalente e que atendam aos requisitos estabelecidos pelos órgãos competentes; ▪ de pós-graduação, compreendendo os níveis de doutorado, mestrado, especialização, aperfeiçoamento e outros, abertos a candidatos diplomados em cursos de graduação e que atendam às exigências estabelecidas pelos órgãos competentes; ▪ de extensão, abertos a candidatos que atendam aos requisitos estabelecidos em cada caso pelos órgãos competentes; ▪ de ensino profissionalizante, abertos a candidatos que atendam requisitos estabelecidos em cada caso pelos órgãos competentes. 	<p>Graduação: Formação de profissionais para o exercício de atividades que demandem estudos superiores;</p> <p>Pós-graduação: formação de docentes, pesquisadores e profissionais de alto nível;</p> <p>Demais cursos: objetivos, organização, estrutura e exigências definidas caso a caso.</p>
Pesquisa	<p>A pesquisa e o desenvolvimento tecnológico são atividades básicas da UNIFEI. São estimuladas a divulgação e a aplicação de seus resultados em processos de interação com a comunidade científica e tecnológica, com o setor empresarial e com a sociedade em geral.</p>	<p>A pesquisa e o desenvolvimento tecnológico têm como objetivos produzir, criticar e difundir conhecimentos culturais, artísticos, científicos e tecnológicos, associando-se ao ensino e à extensão.</p>
Extensão	<p>A extensão, atividade básica da UNIFEI, se propõe a alcançar toda a comunidade dirigindo-se a pessoas e instituições públicas ou privadas, abrangendo atividades de ensino e pesquisa, estágios e serviços, que são realizados no cumprimento de programas específicos. A atividade de extensão é realizada, com vistas à integração com a sociedade, em todos os setores de atividade da Universidade.</p>	<p>A extensão, articulada com o ensino e a pesquisa de forma indissociável, tem como objetivo intensificar relações transformadoras entre a Universidade e a sociedade, por meio de atividades educativas, culturais, esportivas, científicas, tecnológicas e de inovação.</p>

Fonte: Relatório de Gestão 2015 – UNIFEI

Apêndice E – Planejamento estratégico da UNIFEI

Objetivos Estratégicos

- Ser uma das melhores universidades em suas áreas de atuação, por meio da geração e aplicação do conhecimento.
- Constituir-se em agente de desenvolvimento nas regiões onde atua.
- Buscar a excelência administrativa.

Objetivos Específicos e Metas

- Ser referência nacional na excelência do ensino nos cursos que oferece.
 - Estar classificada entre as 50 melhores universidades da América Latina.
 - Programas de pós-graduação:
 - Aumentar um ponto na avaliação CAPES para os cursos nota 3 e 4, em um triênio.
 - Aumentar um ponto na avaliação CAPES para os cursos nota 5, em dois triênios.
 - Cursos de graduação:
 - Atingir nota 5 em todos os cursos no Conceito Preliminar de Curso - CPC
 - Corpo docente altamente qualificado e produtivo com 85 % de doutores.
 - Taxa de sucesso da graduação superior a 80%.
 - Índice de satisfação do egresso superior a 80%.
 - Taxa de empregabilidade superior a 80%.
 - 25% de atividades acadêmicas centradas no aluno.
- Gerar e aplicar conhecimentos para contribuir nas áreas em que atua.
 - Programas de pós-graduação:
 - Aumentar um ponto na avaliação CAPES para os cursos nota 3 e 4, em um triênio.
 - Aumentar um ponto na avaliação CAPES para os cursos nota 5, em dois triênios.
 - Cursos de graduação:
 - Atingir nota 5 em todos os cursos no Conceito Preliminar de Curso - CPC
- Assegurar os níveis de qualidade da inserção internacional.
 - Manter parceria com 5 universidades entre as 100 melhores do mundo segundo Ranking QS.
 - Manter programas de cooperação e intercâmbio internacional que envolvam 10 % dos alunos matriculados na graduação e no mestrado e 30% no doutorado.
 - 30% dos docentes com pós-doutorado no exterior.
- Assegurar os níveis de qualidade da inserção nacional.
 - Manter parceria com 5 universidades entre as 20 melhores do Brasil segundo Ranking QS.
 - Manter parcerias com pelo menos 80 empresas entre as 100 melhores do Brasil, segundo ranking geral da revista EXAME.
- Incentivar a representação em fóruns, organismos reguladores e de fomento regionais, nacionais e internacionais.
 - 100% de participação nas entidades de interesse da Universidade.
- Criar e difundir ações que promovam a interação com a sociedade nas dimensões acadêmica, social, cultural e esportiva.
 - 20% do corpo discente envolvido em ações de extensão.
 - 10% dos servidores docentes e técnico-administrativos envolvidos em ações de extensão.
- Ampliar o repasse de recursos para a Universidade nas atividades de extensão remunerada.
 - 30% do valor dos projetos como repasse para a Universidade, seja de modo direto ou indireto.
- Garantir uma política de institucionalização da extensão.
 - 100% das ações de extensão contempladas por modelo específico de política de extensão.
- Formalizar o Parque Científico e Tecnológico, desenvolvendo um modelo de governança e gestão.
 - 100% de formalização do modelo de governança e gestão do Parque Científico e Tecnológico.
- Propiciar condições para a integração das ações entre a Universidade e o Parque Científico e Tecnológico.
 - 30% das empresas geradas no Parque Científico a partir de pesquisas desenvolvidas dentro da Universidade.
- Aprimorar a comunicação, interna e externa, de forma objetiva, oportuna e inequívoca.
 - 70% de satisfação em todos os quesitos avaliados nas diferentes mídias e diferentes públicos-alvo.

- 100% de divulgação da produção científica, acadêmica, social, cultural e esportiva da universidade.
 - 70% de realização do plano de comunicação (canais de comunicação com a sociedade).
 - 100% de site oficial trilingue implementado e atualizado.
- Propiciar a participação dos servidores em programas de capacitação, qualificação e treinamento específico de interesse das necessidades institucionais.
 - 80% dos servidores técnicos administrativos qualificados.
 - 100% de realização do plano de capacitação anual.
- Aprimorar os serviços prestados aos alunos.
 - 80% de satisfação em todos os quesitos avaliados pela Comissão Própria de Avaliação – CPA.
 - 60% de participação anual da comunidade discente no processo de autoavaliação institucional.
 - 100% dos alunos de graduação com baixa renda, atendidos com bolsas PNAES e outras.
- Ampliar a descentralização administrativo-financeira e responsabilização setorial sob controle e fiscalização da Reitoria.
 - 40% dos recursos orçamentários de capital e custeio não vinculados (Matriz Andifes) descentralizados para as Unidades Acadêmicas.
 - 100% de implantação do modelo de descentralização orçamentária.
 - 100% de implementação dos módulos prioritários do Sistema Integrado de Gestão.
- Racionalizar, otimizar e promover a modernização contínua das instalações, dos recursos materiais e das condições ambientais da Instituição.
 - 95% de ocupação didática real da disponibilidade das salas de aula.
 - 80% de ocupação didática real da disponibilidade dos laboratórios.
 - Incremento de 20% do Indicador de desempenho das Unidades Acadêmicas (DUA).
 - 100% das instalações físicas adequadas para a acessibilidade.
 - 10% de redução nas despesas correntes anuais.
 - 100% de execução da dotação orçamentária de capital e custeio (OCC).
 - 100% de recuperação/manutenção/modernização do conjunto dos espaços físicos de salas de aula, salas de professores e laboratórios.
 - 100% de adequação das instalações físicas para garantir a segurança dos usuários e do patrimônio.
- Utilizar o planejamento e o controle das atividades administrativas para a priorização e o equilíbrio entre as demandas e os recursos disponíveis.
 - 100% dos processos institucionais mapeados e padronizados.
 - 70% dos projetos institucionais realizados dentro do escopo/prazo/orçamento planejado.
 - 100% de informação com qualidade.
- Estabelecer critérios e regulamentos que garantam a participação dos servidores e de alunos em projetos de interesse e necessidades institucionais, com financiamento externo, com política adequada de repasse meritocrático.
 - 100 % dos projetos realizados com participação dos servidores e alunos de acordo com o regulamento estabelecido.

Fonte: Planejamento Estratégico Institucional da UNIFEI

Apêndice F – Indicadores operacionais da UNIFEI

Indicador	Fórmula de Cálculo
Alunos em Mobilidade Internacional - Doutorado	$(\text{Alunos de Doutorado em intercâmbio} / \text{total de alunos}) * 100$
Alunos em Mobilidade Internacional - Graduação	$(\text{Alunos de Graduação em intercâmbio} / \text{total de alunos}) * 100$
Carga Horária Centrada no Aluno - Graduação	$(\text{Carga horária prática da graduação} / \text{Carga horária total da graduação}) * 100$
Conceito CPC Médio	$\Sigma \text{CPC dos Cursos} / \text{Total de Cursos da UNIFEI}$
Indicador de Satisfação - CPA	Avaliação CPA (Escala Likert convertida para Escala 0-100%)
Taxa de Participação Discente na CPA	$(\text{Total de alunos participantes no processo de avaliação} / \text{Total de alunos}) * 100$
Taxa de Atendimento com bolsa aos discentes de baixa renda	Total alunos de baixa renda atendidos com bolsa / Total de alunos com baixa renda que participaram nos processos seletivos
Taxa de Envolvimento de Alunos nas Atividades de Extensão - Graduação	$(\text{Total de alunos envolvidos} / \text{Total de alunos}) * 100$
Taxa do Envolvimento de servidores nas atividades de extensão da UNIFEI	Total de servidores envolvidos / Total de servidores da UNIFEI
Posição no Ranking QS (América Latina)	Posição no Ranking QS (América Latina)
Universidades Parceiras entre as 100 Melhores Internacionais	Nº de Universidades Parceiras entre as 100 Melhores Internacionais segundo Ranking QS
Índice de Docentes Doutores	$(\text{Nº de docentes doutores} / \text{total de docentes}) * 100$
Taxa de Qualificação STAEs	STAEs com incentivo a qualificação / Total de STAEs
Taxa de Execução Orçamentária	$((\text{Empenhado (GND 3;4)} / \text{Limites Liberados (GND 3;4)}) * 100$

Fonte: Relatório de Gestão 2015 – UNIFEI

Apêndice G – Relação dos laboratórios da amostra

Sigla	Descrição
LTE	Laboratório de Telecomunicações
LEB	Laboratório de Eletrônica Básica
LCPIC	Laboratório de Controle de Processos Industriais Contínuos
LGEO	Laboratório de Geoprocessamento
LMA	Laboratório de Matemática Aplicada
LMF	Laboratório de Mecânica dos Fluidos
LVB	Laboratório de Vibrações e Acústica
LED	Laboratório de Eletrônica Digital
LEI	Laboratório de Eletrônica Industrial
LSD	Laboratório de Sistemas Digitais
LHC	Laboratório de Hídrica Computacional
LMICRO	Laboratório de Microbiologia
LDC	Laboratório Didático de Computação
LDFI	Laboratório Didático Física I
LDFII	Laboratório Didático Física II
LDFIV	Laboratório Didático Física IV
LEG	Laboratório de Expressão Gráfica
LHP	Laboratório de Hidropneumática
LEPCH	Laboratório Eletromecânica para PCH's
LHPCH	Laboratório Hidromecânico para PCH's
LAM	Laboratório de Automação da Manufatura
LCQ	Laboratório de Controle Físico-Químico
LECI	Laboratório de Engenharia da Computação
LMC	Laboratório de Metrologia Dimensional
LSOL	Laboratório de Soldas
LSC	Laboratório de Sistemas de Telecomunicações
LASER	Laboratório de Segurança e Engenharia de Rede
LMM	Laboratório de Metalurgia e Materiais
LECII	Laboratório de Engenharia da Computação
LTM	Laboratório de Tecnologia Mecânica
LMT	Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento
LAT	Laboratório de Alta Tensão
LDET	Laboratório de Eletrotécnica
LABICE	Laboratório de Microcomputadores do ICE
LSAN	Laboratório de Saneamento
LMSII	Laboratório de Microssistemas II

Sigla	Descrição
LHGEO	Laboratório de Hidrogeologia
LIH	Laboratório de Hidrologia
LLIM	Laboratório de Limnologia
LMSI	Laboratório de Microssistemas I
LEN	Laboratório de Ensaio Destrutivos e Não Destrutivos
LFQ	Laboratório de Físico-Química
LQO	Laboratório de Química Orgânica
LQI	Laboratório de Química Inorgânica
LQA	Laboratório de Química Analítica
LQG	Laboratório de Química Geral
LAB3D	Laboratório 3D
Lin1p	Laboratório de Informática
LBQAp	Laboratório de Química Ambiental e Limnologia
LCIPp	Laboratório de Circuitos Integrados e PCI
LQ1i	Laboratório de Química I
LEGp	Laboratório Eletrônica Geral
LEMp	Laboratório de Ensaio Mecânicos
OMi	Oficina Mecânica
LCEPT	Laboratório Centro de Estudos e Previsão do Tempo e Clima de Minas Gerais
LFT	Laboratório de Fenômenos de Transporte
LQ1p	Laboratório de Química I - ANEXO III
LEEp	Laboratório Eletroeletrônica
LCAp	Lab. Controle Clássico e Moderno e Lab. de Sist. Dinâmicos e Proc. Dig. de Sinais
LDPp	Laboratório de Desenvolvimento do Produto
LEPp	Laboratório Eletrônica de Potência
LMMep	Laboratório Máquinas e Manutenção Elétrica
LQ2p	Laboratório de Química II - ANEXO III
LMIEp	Laboratório de Medidas, Instalações e Eletrônica
Lcompi	Laboratório de Autocad
LQ2i	Laboratório de Química II
LF1i	Laboratório de Física I
LF2i	Laboratório de Física II
LEEi	Laboratório Eletroeletrônica
LTQp	Laboratório de Tecnologias Químicas em Engenharia de Saúde e Segurança
LMisc	Laboratório de Microscopia
LSA	Laboratório de Sistema e Automação
LFentp	Laboratório de Fenômenos de Transporte
LH&Pp	Laboratório de Hidráulica e Pneumática
LAACp	Laboratório de Automação e Acionamentos Controlados
LAAp	Laboratório de Análises Ambientais

Sigla	Descrição
LEBHp	Laboratório de Ecologia e Biologia
LEHOp	Laboratório de Ergonomia e Higiene Ocupacional
LMICp	Laboratório de Microbiologia
LSTFp	Laboratório de Sistemas Térmicos e Fundição
LMPavp	Laboratório de Mecânica dos Solos e Pavimentação
LMICi	Laboratório Microprocessadores e Telecom
LEAIII	Laboratório de Eletrônica Aplicada III
LABRES	Laboratório de Resíduos Sólidos, Hidrogeologia e Qualidade da Água
Lmsolo	Mecânica dos Solos
Lconst	Materiais de Construção Civil
Ltsust	Tecnologias Sustentáveis
Lestru	Estruturas
LECIII	Laboratório de Engenharia de Computação III
LEAI	Laboratório de Eletrônica Aplicada I
LEAII	Laboratório de Eletrônica Aplicada II
LSAHP	Laboratório de Sistemas de Automação Hidráulicos e Pneumáticos
LZOO	Laboratório de Zoologia
LBOT	Laboratório de Botânica
LHDC	Laboratório Didático Científico de PCH
LGTEC	Laboratório de Geotecnia
LGeop	Laboratório Geoprocessamento e Topografia
LLeanp	Laboratório de Sistemas Produtivos - Lean
LMetp	Laboratório de Metrologia
LMCCp	Laboratório Materiais Construção Civil
LRedei	Laboratório de Redes de Computadores
LGPMi	Laboratório de Geologia, Pedologia, Mecânica dos Solos
LOSi	Laboratório de Otimização e Simulação
LSOLOS	Laboratório de Solos
LOUB	Laboratório de Operações Unitárias em Bioprocessos
LBMA	Laboratório de Biologia Molecular Aplicada
LIP	Laboratório de Prototipagem e Inovação do Produto
LDCII	Laboratório Didático de Computação II
LDCV	Laboratório Didático de Computação V
LTRAFO	Laboratório de Máquinas Elétricas e Transformadores
LQ1ic	Laboratório de Metalografia e Tratamento de Superfície

Sigla	Capacidade	Area_CNPQ
LTE	16	Engenharia Elétrica
LEB	18	Engenharia Elétrica
LCPIC	18	Engenharia Elétrica
LGEO	25	Ciência da Computação
LMA	40	Matemática
LMF	15	Engenharia Mecânica
LVB	15	Engenharia de Mat. e Met.
LED	18	Engenharia Elétrica
LEI	14	Engenharia Elétrica
LSD	20	Engenharia Elétrica
LHC	18	Engenharia Civil
LMICRO	12	Microbiologia
LDC	50	Ciência da Computação
LDFI	21	Física
LDFII	21	Física
LDFIV	21	Física
LEG	30	Ciência da Computação
LHP	10	Engenharia Mecânica
LEPCH	12	Engenharia Elétrica
LHPCH	12	Engenharia Civil
LAM	16	Engenharia Mecânica
LCQ	24	Química
LECI	30	Ciência da Computação
LMC	13	Física
LSOL	25	Engenharia Mecânica
LSC	18	Engenharia Elétrica
LASER	20	Ciência da Computação
LMM	15	Engenharia de Mat. e Met.
LECII	25	Ciência da Computação
LTM	20	Engenharia Mecânica
LMT	15	Engenharia de Produção
LAT	15	Engenharia Elétrica
LDET	12	Engenharia Elétrica
LABICE	15	Ciência da Computação
LSAN	20	Engenharia Sanitária
LMSII	20	Engenharia Elétrica
LHGEO	21	Engenharia Civil
LIH	25	Engenharia Civil
LLIM	24	Engenharia Sanitária

Sigla	Capacidade	Area_CNPQ
LMSI	16	Engenharia Elétrica
LEN	20	Engenharia de Mat. e Met.
LFQ	24	Química
LQO	24	Química
LQI	24	Química
LQA	24	Química
LQG	24	Química
LAB3D	60	Engenharia Mecânica
Linf1p	31	Ciência da Computação
LBQAp	16	Ciências Biológicas
LCIPp	20	Engenharia Elétrica
LQ1i	30	Química
LEGp	18	Engenharia Elétrica
LEMp	20	Engenharia Mecânica
OMi	20	Engenharia Mecânica
LCEPT	20	Geociências
LFT	15	Engenharia Mecânica
LQ1p	18	Química
LEEp	18	Engenharia Elétrica
LCAp	20	Engenharia Elétrica
LDPp	14	Engenharia de Produção
LEPp	12	Engenharia Elétrica
LMMep	15	Engenharia Elétrica
LQ2p	18	Química
LMIEp	30	Engenharia Elétrica
Lcompi	50	Engenharia Mecânica
LQ2i	15	Química
LF1i	25	Física
LF2i	25	Física
LEEi	18	Engenharia Elétrica
LTQp	15	Química
LMisc	25	Engenharia de Mat. e Met.
LSA	24	Engenharia Elétrica
LFentp	25	Engenharia de Transportes
LH&Pp	15	Engenharia Civil
LAACp	15	Engenharia Elétrica
LAAp	15	Ciências Biológicas
LEBHp	25	Engenharia Civil
LEHOp	25	Engenharia de Produção
LMICp	12	Microbiologia

Sigla	Capacidade	Area_CNPQ
LSTFp	25	Engenharia Mecânica
LMPavp	25	Engenharia Civil
LMiCi	15	Ciência da Computação
LEAIII	24	Engenharia Elétrica
LABRES	40	Engenharia Civil
Lmsolo	20	Engenharia Civil
Lconst	20	Engenharia Civil
Ltsust	25	Engenharia Civil
Lestru	25	Engenharia Sanitária
LECIII	20	Ciência da Computação
LEAI	20	Engenharia Elétrica
LEAII	20	Engenharia Elétrica
LSAHP	18	Engenharia Elétrica
LZOO	25	Zoologia
LBOT	25	Ciências Biológicas
LHDC	15	Engenharia Elétrica
LGTEC	20	Ciência da Computação
LGeop	31	Ciência da Computação
LLeanp	25	Engenharia de Produção
LMetp	15	Física
LMCCp	20	Engenharia Civil
LRedei	30	Ciência da Computação
LGPMi	20	Engenharia Civil
LOSi	25	Engenharia de Produção
LSOLOS	15	Ciência da Computação
LOUB	25	Bioquímica
LBMA	25	Ciências Biológicas
LIP	12	Engenharia de Produção
LDCII	60	Ciência da Computação
LDCV	70	Ciência da Computação
LTRAFO	18	Engenharia Elétrica
LQ1ic	19	Engenharia de Mat. e Met.

Apêndice H – Relação das taxas calculadas para a amostra

Local	Feq-1	Ocup-1	Uti-1	Feq-2	Ocup-2	Uti-2
LTE	0,15	0,82	0,12	0,15	0,55	0,08
LEB	0,28	0,88	0,24	0,13	0,68	0,08
LCPIC	0,21	0,51	0,11	0,48	0,63	0,30
LGEO	0,40	0,48	0,19	0,38	0,55	0,21
LMA	0,10	0,47	0,05	0,05	0,28	0,01
LMF	0,35	0,85	0,30	0,18	0,79	0,14
LVB				0,09	0,89	0,08
LED	0,15	0,77	0,12	0,05	1,06	0,05
LEI	0,18	0,61	0,11	0,30	0,89	0,27
LSD				0,18	0,72	0,13
LHC	0,03	0,56	0,01	0,13	0,70	0,09
LMICRO	0,05	0,42	0,02	0,08	0,81	0,06
LDC	0,05	0,44	0,02	0,23	0,56	0,13
LDFI	0,90	0,80	0,72	1,13	0,81	0,91
LDFII	0,25	0,75	0,19	0,33	0,60	0,20
LDFIV	0,18	0,78	0,14	0,18	0,63	0,11
LEG	0,10	0,85	0,09			
LHP				0,30	0,81	0,24
LEPCH	0,13	0,31	0,04			
LHPCH	0,10	1,06	0,11			
LAM	0,13	0,79	0,10			
LCQ	0,23	0,90	0,20	0,10	0,42	0,04
LECI	0,65	0,56	0,37	0,38	0,52	0,20
LMC	0,05	0,96	0,05	0,23	0,84	0,19
LSOL	0,10	1,00	0,10			
LSC	0,28	0,85	0,23	0,33	0,69	0,23
LASER	0,43	0,72	0,31	0,33	0,70	0,23
LMM	0,30	0,91	0,27	0,53	0,75	0,40
LECII	0,60	0,68	0,41	0,43	0,66	0,28
LTM	0,35	0,76	0,27	0,33	0,61	0,20
LMT	0,33	0,83	0,27	0,59	0,59	0,35
LAT	0,03	0,73	0,02	0,18	0,79	0,14
LDET				0,23	1,02	0,23
LABICE				0,25	0,71	0,18
LSAN	0,13	0,36	0,05	0,10	0,60	0,06
LMSII	0,15	0,48	0,07	0,28	0,63	0,17
LHGEO	0,08	0,78	0,06	0,13	1,08	0,13
LIH				0,05	0,38	0,02
LLIM				0,05	0,17	0,01

Local	Feq-1	Ocup-1	Uti-1	Feq-2	Ocup-2	Uti-2
LMSI	0,25	0,42	0,10	0,25	0,66	0,17
LEN	0,15	0,79	0,12	0,76	0,57	0,44
LFQ	0,20	0,52	0,10	0,10	0,25	0,03
LQO	0,20	0,46	0,09	0,35	0,65	0,23
LQI	0,10	0,79	0,08	0,30	0,29	0,09
LQA	0,60	0,67	0,40	0,35	0,66	0,23
LQG	0,80	0,68	0,54	0,55	0,77	0,42
LAB3D	0,25	0,47	0,12	0,20	0,55	0,11
Linf1p	0,48	0,62	0,30	0,20	0,48	0,10
LBQAp	0,30	0,79	0,24	0,15	0,68	0,10
LCIPp	0,10	0,58	0,06			
LQ1i	0,10	0,42	0,04	0,43	0,37	0,16
LEGp	0,53	0,76	0,40	0,50	0,77	0,38
LEMp	0,10	0,83	0,08			
OMi				0,08	0,75	0,06
LCEPT	0,10	0,38	0,04	0,15	0,23	0,03
LFT	0,46	0,88	0,41	0,48	0,77	0,36
LQ1p				0,45	0,83	0,37
LEEp	0,25	0,96	0,24	0,20	0,51	0,10
LCAp	0,75	0,73	0,54	0,35	0,71	0,25
LDPp				0,15	0,52	0,08
LEPp	0,38	0,94	0,35	0,28	0,81	0,22
LMMep	0,30	0,63	0,19	0,35	0,63	0,22
LQ2p	0,35	0,70	0,25	0,10	0,44	0,04
LMIEp	0,50	0,47	0,23	0,53	0,65	0,34
Lcompi	0,35	0,57	0,20	0,25	0,66	0,16
LQ2i	0,10	0,60	0,06	0,05	0,47	0,02
LF1i	0,49	0,76	0,37	0,68	0,62	0,42
LF2i	0,45	0,76	0,34	0,55	0,64	0,35
LEEi	0,40	0,93	0,37	0,35	0,85	0,30
LTQp	0,30	0,63	0,19			
LMisc	0,05	0,96	0,05	0,20	0,57	0,11
LSA	0,30	0,78	0,23	0,20	0,90	0,18
LFentp	0,70	0,81	0,57	0,28	0,65	0,18
LH&Pp	0,10	0,98	0,10	0,10	1,00	0,10
LAACp	0,20	0,93	0,19	0,70	0,72	0,50
LAAp				0,18	0,89	0,16
LEBHp	0,10	0,60	0,06	0,15	0,61	0,09
LEHOp	0,35	0,53	0,19	0,15	0,61	0,09
LMICp	0,10	0,71	0,07	0,15	0,88	0,13
LSTFp	0,10	0,39	0,04	0,35	0,78	0,27
LMPavp				0,05	0,34	0,02
LMiCi				0,20	0,65	0,13

Local	Feq-1	Ocup-1	Uti-1	Feq-2	Ocup-2	Uti-2
LEAIII	0,43	0,61	0,26	0,10	0,33	0,03
LABRES	0,05	0,81	0,04			
Lmsolo	0,05	0,78	0,04	0,20	0,84	0,17
Lconst	0,08	0,55	0,04	0,10	0,90	0,09
Ltsust	0,03	0,40	0,01	0,05	0,44	0,02
Lestru	0,01	1,00	0,01	0,05	0,24	0,01
LECIII				0,08	0,50	0,04
LEAI	0,08	0,75	0,06			
LEAII	0,10	0,69	0,07	0,10	0,75	0,08
LSAHP	0,10	0,51	0,05	0,08	0,80	0,06
LZOO	0,13	0,60	0,08	0,05	0,42	0,02
LBOT	0,18	0,41	0,07			
LHDC				0,05	0,70	0,04
LGTEC	0,08	0,63	0,05	0,05	0,35	0,02
LGeop	0,60	0,54	0,32	0,40	0,58	0,23
LLeanp	0,13	0,81	0,10	0,18	0,40	0,07
LMetp	0,39	0,54	0,21	0,20	0,67	0,13
LMCCp	0,10	0,98	0,10	0,20	0,53	0,11
LRedei				0,15	0,44	0,07
LGPMi	0,18	0,43	0,08	0,33	0,65	0,21
LOSi	0,10	1,00	0,10			
LSOLOS				0,10	0,97	0,10
LOUB				0,05	0,36	0,02
LBMA	0,05	0,60	0,03			
LIP	0,13	0,80	0,10			
LDCII	0,18	0,41	0,07			
LDCV	0,10	0,49	0,05			
LTRAFO				0,10	0,88	0,09
LQ1ic	0,15	0,43	0,07	0,30	0,84	0,25

Apêndice I – Resultados do teste t de Student

Two-Sample T-Test and CI: Uti-1, Uti-2

Two-sample T for Uti-1 vs Uti-2

	N	Mean	StDev	SE Mean
Uti-1	92	0.166	0.145	0.015
Uti-2	95	0.166	0.139	0.014

Difference = mu (Uti-1) - mu (Uti-2)

Estimate for difference: 0.0000

95% CI for difference: (-0.0409, 0.0410)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0.00 P-Value = 0.999 DF = 183

Two-Sample T-Test and CI: Feq-1, Feq-2

Two-sample T for Feq-1 vs Feq-2

	N	Mean	StDev	SE Mean
Feq-1	92	0.240	0.195	0.020
Feq-2	95	0.247	0.188	0.019

Difference = mu (Feq-1) - mu (Feq-2)

Estimate for difference: -0.0072

95% CI for difference: (-0.0624, 0.0481)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0.26 P-Value = 0.799 DF = 184

Two-Sample T-Test and CI: Ocup-1, Ocup-2

Two-sample T for Ocup-1 vs Ocup-2

	N	Mean	StDev	SE Mean
Ocup-1	92	0.683	0.187	0.020
Ocup-2	95	0.648	0.209	0.021

Difference = mu (Ocup-1) - mu (Ocup-2)

Estimate for difference: 0.0352

95% CI for difference: (-0.0221, 0.0925)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 1.21 P-Value = 0.228 DF = 183

Apêndice J – Relação dos laboratórios por grupo

Eng	Eng	Bio e Qui	Inf e Comp	Mat e Fis
LTE	LFentp	LMICRO	LGEO	LMA
LEB	LH&Pp	LCQ	LDC	LDFI
LCPIC	LAACp	LFQ	LEG	LDFII
LGEO	LEBHp	LQO	LECI	LDFIV
LMF	LEHOp	LQI	LASER	LMC
LVB	LSTFp	LQA	LECII	LF1i
LED	LMPavp	LQG	LABICE	LF2i
LEI	LEAIII	LBQAp	Linf1p	LMetp
LSD	LABRES	LQ1i	LMICi	
LHC	Lmsolo	LCEPT	LECIII	
LHP	Lconst	LQ1p	LGTEC	
LEPCH	Ltsust	LQ2p	LGeop	
LHPCH	Lestru	LQ2i	LRedei	
LAM	LEAI	LTQp	LSOLOS	
LSOL	LEAII	LAAp	LDCII	
LSC	LSAHP	LMICp	LDCV	
LMM	LHDC	LZOO		
LTM	LLeanp	LBOT		
LMT	LMCCp	LOUB		
LAT	LGPMi	LBMA		
LDET	LOSi			
LSAN	LIP			
LMSII	LTRAFO			
LHGEO	LQ1ic			
LIH				
LLIM				
LMSI				
LEN				
LCIPp				
LEGp				
LEMP				
OMi				
LFT				
LEEp				
LCAp				
LDPp				
LEPp				
LMMep				
LMIEp				
LcompI				
LEEi				
LMisc				
LSA				

Results for: Grupos_freq_1sem.MTW**Kruskal-Wallis Test: C7 versus C6**

92 cases were used
19 cases contained missing values

Kruskal-Wallis Test on C7

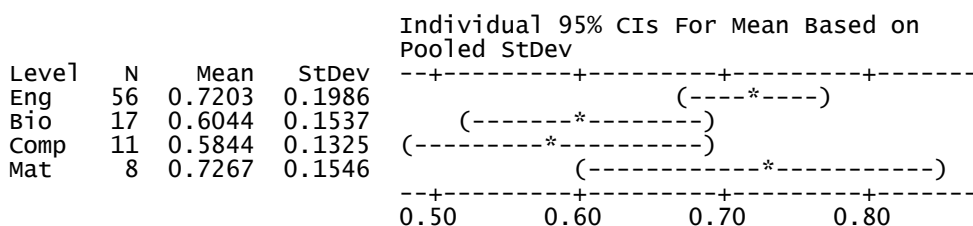
C6	N	Median	Ave Rank	Z
Bio	17	0.1750	44.6	-0.33
Comp	11	0.4000	55.7	1.22
Eng	56	0.1500	43.6	-1.28
Mat	8	0.3187	58.0	1.27
Overall	92		46.5	

H = 3.53 DF = 3 P = 0.317
H = 3.57 DF = 3 P = 0.312 (adjusted for ties)

Results for: Grupos_ocup_1sem.MTW**One-way ANOVA: Eng, Bio, Comp, Mat**

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	0.3052	0.1017	3.10	0.031
Error	88	2.8892	0.0328		
Total	91	3.1944			

S = 0.1812 R-Sq = 9.55% R-Sq(adj) = 6.47%



Pooled StDev = 0.1812

Results for: Grupos_ocup_1sem.MTW**Kruskal-Wallis Test: C7 versus C6**

92 cases were used
19 cases contained missing values

Kruskal-Wallis Test on C7

C6	N	Median	Ave Rank	Z
Bio	17	0.6000	34.7	-2.01
Comp	11	0.5640	32.3	-1.88
Eng	56	0.7717	52.1	2.50
Mat	8	0.7600	52.0	0.61
Overall	92		46.5	

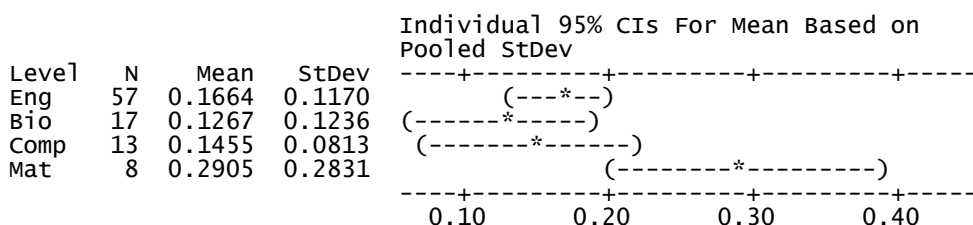
H = 9.18 DF = 3 P = 0.027
H = 9.18 DF = 3 P = 0.027 (adjusted for ties)

Results for: Grupos_uti_2sem.MTW

One-way ANOVA: Eng, Bio, Comp, Mat

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	0.1555	0.0518	2.86	0.041
Error	91	1.6519	0.0182		
Total	94	1.8074			

S = 0.1347 R-Sq = 8.61% R-Sq(adj) = 5.59%



Pooled StDev = 0.1347

Results for: Grupos_uti_2sem.MTW

Kruskal-Wallis Test: C7 versus C6

95 cases were used
13 cases contained missing values

Kruskal-Wallis Test on C7

C6	N	Median	Ave Rank	Z
Bio	17	0.08750	38.1	-1.64
Comp	13	0.12952	47.5	-0.08
Eng	57	0.13833	49.3	0.56
Mat	8	0.19165	60.8	1.37
Overall	95		48.0	

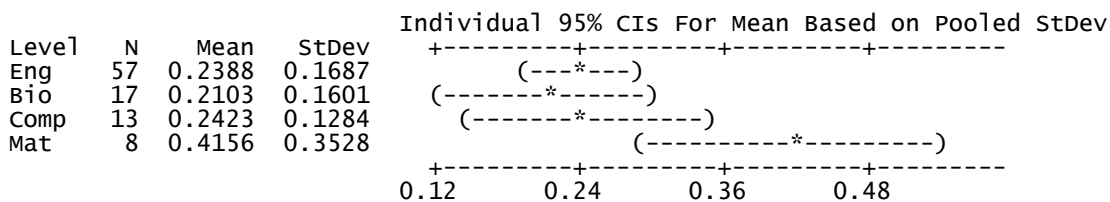
H = 4.05 DF = 3 P = 0.256
H = 4.05 DF = 3 P = 0.256 (adjusted for ties)

Results for: Grupos_freq_2sem.MTW

One-way ANOVA: Eng, Bio, Comp, Mat

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	0.2541	0.0847	2.51	0.064
Error	91	3.0732	0.0338		
Total	94	3.3273			

S = 0.1838 R-Sq = 7.64% R-Sq(adj) = 4.59%



Pooled StDev = 0.1838

Results for: Grupos_freq_2sem.MTW

Kruskal-Wallis Test: C7 versus C6

95 cases were used
13 cases contained missing values

Kruskal-Wallis Test on C7

C6	N	Median	Ave Rank	Z
Bio	17	0.1500	41.8	-1.02
Comp	13	0.2250	51.7	0.51
Eng	57	0.2000	47.1	-0.41
Mat	8	0.2750	61.9	1.49
Overall	95		48.0	

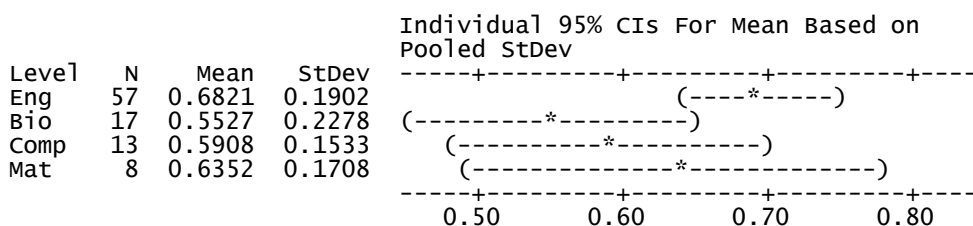
H = 3.17 DF = 3 P = 0.366
H = 3.19 DF = 3 P = 0.363 (adjusted for ties)

Results for: Grupos_ocup_2sem.MTW

One-way ANOVA: Eng, Bio, Comp, Mat

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	0.3047	0.1016	2.42	0.076
Error	91	3.8181	0.0420		
Total	94	4.1228			

S = 0.2048 R-Sq = 7.39% R-Sq(adj) = 4.34%



Pooled StDev = 0.2048

Kruskal-Wallis Test: C7 versus C6

95 cases were used
13 cases contained missing values

Kruskal-Wallis Test on C7

C6	N	Median	Ave Rank	Z
Bio	17	0.4667	38.0	-1.65
Comp	13	0.5640	37.4	-1.49
Eng	57	0.6944	53.5	2.38
Mat	8	0.6363	47.3	-0.07
Overall	95		48.0	

H = 6.42 DF = 3 P = 0.093
H = 6.42 DF = 3 P = 0.093 (adjusted for ties)

Apêndice L – Roteiro da entrevista com gestores

ABERTURA: Estou desenvolvendo um estudo sobre a aplicação de indicadores na infraestrutura laboratorial da UNIFEI. Este estudo visa contribuir para a melhoria da gestão dos laboratórios e para o aperfeiçoamento do modelo de distribuição de recursos.

A proposta deste estudo é realizar a aplicação dos seguintes indicadores aos laboratórios. Estes indicadores são recomendados pelo *UK Higher Education Space Management Group (SMG)*. [Mostrar QUADRO A]

Gostaria de ouvir sua percepção sobre a adequação destes indicadores em relação às propriedades essenciais e complementares de um indicador conforme este quadro [Mostrar QUADRO B]. Na sua opinião, os indicadores apresentados atendem aos requisitos essenciais? E quanto aos requisitos complementares? [Ler cada um dos requisitos e suas definições].

FECHAMENTO: Sou muito grata pela sua participação. Se você tiver alguma dúvida ou precisar de alguma informação adicional sobre a pesquisa, estarei à sua disposição.

Quadro A – Indicadores propostos

Nome/Sigla	Taxa de Utilização/U
Descrição	Indica a intensidade de uso do espaço
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\% \text{ Frequência} \cdot \% \text{ Ocupação}}{100}$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Nome/Sigla	Taxa de Frequência/F
Descrição	Indica a proporção do tempo em que o espaço é usado em relação à sua disponibilidade
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\text{Média de horas em uso}}{40}$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Nome/Sigla	Taxa de Ocupação/O
Descrição	Indica quão cheio é o espaço comparado com a sua capacidade
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\text{Média de alunos matriculados}}{\text{Capacidade do laboratório}}$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Quadro B – Propriedades Essenciais e Complementares de um indicador

PROPRIEDADES ESSENCIAIS	DESCRIÇÃO
Utilidade	Suportar decisões, sejam no nível operacional, tático ou estratégico.
Validade	Capacidade de representar, com a maior proximidade possível, a realidade que se deseja medir e modificar.
Confiabilidade	Ter origem em fontes confiáveis, que utilizem metodologias reconhecidas e transparentes de coleta, processamento e divulgação.
Disponibilidade	Dados básicos para seu cômputo são de fácil obtenção.
PROPRIEDADES COMPLEMENTARES	
Simplicidade	Ser de fácil obtenção, construção, manutenção, comunicação e entendimento pelo público em geral, interno ou externo.
Clareza	Evitar que seja complexo em sua fórmula, envolvendo muitas variáveis.
Sensibilidade	Capacidade que um indicador possui de refletir tempestivamente as mudanças decorrentes das intervenções realizadas.
Desagregabilidade	Capacidade de representação de forma desmembrada.
Economicidade	Capacidade do indicador de ser obtido a custos módicos; relação entre os custos de obtenção e os benefícios advindos deve ser favorável.
Estabilidade	Capacidade de estabelecimento de séries históricas estáveis que permitam monitoramentos e comparações das variáveis de interesse, com mínima interferência causada por outras variáveis.
Mensurabilidade	Capacidade de alcance e mensuração quando necessário, na sua versão mais atual, com maior precisão possível e sem ambiguidade.
Auditabilidade ou Rastreabilidade	Aptidão a ser verificado.

Adaptado de *Indicadores - Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – Brasília: MP, 2012.

Apêndice M – Roteiro da entrevista com coordenadores

ABERTURA: Estou desenvolvendo um estudo sobre a aplicação de indicadores na infraestrutura laboratorial da UNIFEI. Este estudo visa contribuir para a melhoria da gestão dos laboratórios e para o aperfeiçoamento do modelo de distribuição de recursos.

Você foi identificado(a) como coordenador(a) do [NOME DO LABORATÓRIO]. Você pode me falar um pouco sobre este laboratório?

A proposta deste estudo é realizar a aplicação dos seguintes indicadores aos laboratórios. Estes indicadores são recomendados pelo *UK Higher Education Space Management Group (SMG)*. [Mostrar QUADRO A] Esses indicadores foram aplicados aos dados do laboratório do qual você é coordenador. Os dados foram coletados por meio de extração do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA e referem-se ao segundo semestre do ano letivo de 2014 e primeiro semestre do ano letivo de 2015. Para o laboratório [NOME DO LABORATÓRIO], foi obtido o seguinte resultado. [Mostrar tabela de resultado do laboratório] Você pode me falar sobre o que pensa deste resultado? Como você explica as taxas obtidas?

FECHAMENTO: Sou muito grata pela sua participação. Se você tiver alguma dúvida ou precisar de alguma informação adicional sobre a pesquisa, estarei à sua disposição.

Quadro A – Indicadores propostos

Nome/Sigla	Taxa de Utilização/U
Descrição	Indica a intensidade de uso do espaço
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\% \text{ Frequência} \cdot \% \text{ Ocupação}}{100}$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Nome/Sigla	Taxa de Frequência/F
Descrição	Indica a proporção do tempo em que o espaço é usado em relação à sua disponibilidade
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\text{Média de horas em uso}}{40}$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral

Nome/Sigla	Taxa de Ocupação/O
Descrição	Indica quão cheio é o espaço comparado com a sua capacidade
Dimensão do desempenho	Eficiência
Fórmula de Cálculo	$\frac{\text{Média de alunos matriculados}}{\text{Capacidade do laboratório}}$
Unidade de medida	Porcentagem
Periodicidade	Semestral