



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA

Juliana de Bona Garcia Vandrúscolo

**UM SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA A EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA**

Florianópolis

2020

Juliana de Bona Garcia Vandrúscolo

**UM SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA A EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Administração Universitária da Universidade
Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de
Mestre em Administração Universitária.
Orientador: Prof. Dr. Isaiás Scalabrin Bianchi

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Vendruscolo, Juliana de Bona Garcia
Um sistema de business intelligence para a extensão
universitária / Juliana de Bona Garcia Vendruscolo ;
orientador, Isaías Scalabrin Bianchi, 2020.
175 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa
de Pós-Graduação em Administração Universitária,
Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Administração Universitária. 2. Business
intelligence. 3. Dashboard. 4. Extensão universitária. I.
Bianchi, Isaías Scalabrin. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Administração
Universitária. III. Título.

Juliana de Bona Garcia Vandrúscolo
Um sistema de business intelligence para a extensão universitária

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Rafael Pereira Ocampo Moré, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Beatriz Wilges, Dr.(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ruben Pereira, Dr.
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Administração Universitária.

Prof. Cláudio José Amante, Dr.
Coordenador do Programa

Prof. Isaías Scalabrin Bianchi, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2020.

Este trabalho é dedicado à minha filha Camila, ao meu marido João Flávio e aos meus queridos pais.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus que com esperança recorri, com fé esperei e com amor recebi as graças necessárias para concluir este trabalho.

Ao meu marido João Flávio e a minha filha Camila por todo o amor e carinho. Que sempre estiveram ao meu lado, dando força e apoio, pelas palavras de conforto e incentivo, e pela compreensão durante as ausências necessárias. Amo muito vocês!

Agradeço de maneira especial ao meu orientador Isaías Scalabrin Bianchi que com muito empenho e segurança, guiou meus trabalhos, compartilhou seu conhecimento e soube exercer esta função de maneira exemplar. Com muita paciência leu atentamente a dissertação diversas vezes em suas várias etapas, sempre agregando sua experiência e corrigindo de maneira profissional sempre que necessário. O Isaías sempre buscou trazer referências e fontes de informações de grande valia para o bom andamento dos trabalhos. Sempre incentivou e apoiou a pesquisa, colaborou com suas ideias que foram essenciais para conclusão desta dissertação. Gratidão pela sua dedicação e disponibilidade!

Aos membros da banca, Rafael Moré, Beatriz Wilges e Ruben Pereira pelas valiosas contribuições, que enriqueceram sobremaneira este estudo.

Aos meus pais, Joaquim e Maria Regina, um agradecimento especial, por terem dado condições e incentivo à minha educação desde a infância. Agradeço imensamente a vocês por todo apoio e carinho. Aos meus irmãos, aos meus sogros, cunhadas, cunhados e sobrinhos, muito obrigado por todo encorajamento e orações. Aos meus queridos amigos e demais familiares pelo apoio e confiança, pelas palavras de incentivo e motivação.

A todos os colegas da SeTIC, por tantos anos de trabalho e por todo o incentivo, e em especial à Areli dos Santos, Alexandre Menezes, Dagoberto Feiber, Euclides de Melo, Roberto Hoffmann e Leonardo Meurer, por toda a ajuda e pelo conhecimento compartilhado sobre as ferramentas e sistemas utilizados neste trabalho.

Ao PPGAU, por meio de sua equipe da secretaria, pelo apoio prestado. Aos professores do curso que tive o prazer de participar das aulas e aos colegas da turma de 2018, pela troca de ideias e angústias, pelas risadas e pelos momentos de descontração.

A toda equipe da PROEX, que gentilmente aceitaram participar das entrevistas, pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições para a construção deste trabalho.

Enfim, a todos que de uma forma ou de outra estiveram presentes, torcendo para que eu alcançasse este objetivo. Que Deus abençoe a todos!

RESUMO

A informação é considerada um recurso fundamental no dia a dia das organizações. A dificuldade em processar e integrar os dados provenientes de diversas fontes influenciou o aparecimento dos sistemas de *Business Intelligence*, que surgiram com o objetivo de auxiliar na coleta, na análise e na compreensão dos dados, de maneira a extrair informação para dar suporte ao processo de tomada de decisão. Uma das formas de visualizar a informação é através de *dashboards*, que utilizam elementos visuais, como gráficos e mapas para que as informações possam ser monitoradas rapidamente. Usando o *Design Science Research* (DSR), este estudo propõe o desenvolvimento de um sistema de *Business Intelligence* (BI) com *dashboards* para auxiliar a universidade a tomar melhores decisões sobre projetos de extensão. Primeiramente, o projeto incidiu na identificação dos indicadores de extensão e dos dados necessários para o cálculo de cada um deles; posteriormente, efetuou-se uma busca por estes dados nos sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina; na sequência foi desenvolvida uma infraestrutura de *data warehouse* para armazenamento desses dados e, por fim, foram desenvolvidos alguns *dashboards* que foram validados com os especialistas da instituição. Os *dashboards* e os principais indicadores de desempenho são ferramentas de gestão essenciais, pois fornecem informações rápidas e precisas e permitem a comparação do desempenho atual com as metas estabelecidas para atender os objetivos da organização. Desta forma, eles foram construídos com o intuito de apresentar a informação de uma forma que facilitasse a rápida compreensão, mas que ao mesmo tempo disponibilizasse as informações necessárias para uma análise mais profunda, através de técnicas de detalhamento como *drill down* e *drill through*. O sistema de *business intelligence* com *dashboards* proposto, se mostrou capaz de prover informações que permitem que os gestores da extensão realizem uma análise, avaliação e monitoramento dos indicadores para apoiar a tomada de decisão. Ademais, o *dashboard* foi reconhecido como inovador, útil e completo para auxiliar a tomada de decisão da extensão universitária. Esta pesquisa fornece contribuições para a academia, uma vez que se distingue dos artefatos existentes no corpo de conhecimento e é um ponto de partida para uma investigação mais aprofundada.

Palavras-chave: *Business intelligence*. *Dashboard*. Extensão universitária. Tomada de decisão. Design Science Research

ABSTRACT

Information is considered a fundamental resource in the day to day of organizations. The difficulty in processing and integrating data from various sources influenced the emergence of Business Intelligence systems, which emerged with the objective of assisting in the collection, analysis and understanding of data, in order to extract information to support the process of decision-making. One way to visualize information is through dashboards, which use visual elements such as graphs and maps so information can be quickly monitored. However, there are few studies in higher education institutions using business intelligence in particular about third mission. Using Design Science Research (DSR), this study proposes to develop a Business Intelligence (BI) system with dashboards to assist the university to make better decisions about projects in third mission. The artefact was developed in four phases. The first phase focused on business requirements definition thought data collection and identification of qualitative indicators. The second phase, major task focuses on technical architecture design establishes the overall framework to support the integration of multiple technologies. The third phase, the requirements were translating into a dimensional model. The dimensional model is then transformed into a physical structure of data warehouse. Thus, the fourth and the last phase was design and development the dashboards in a business intelligence tool. The result of this study is a business intelligence system with dashboards to help the decisions makers from different levels at the institution to make better decisions regarding the third mission projects. The dashboards was demonstrated and evaluated by several experts from the university using interviews and a focus group. Findings revealed that the dashboards and the KPIs are essential tool for management and an accurate decision making in order to compare the goals with the organizational objectives. In this way, the dashboards are useful to achieve the goals, in particular, in a specific sector or department providing several in-depth details such as drill down and drill trough. The dashboards proposed provide information to the managers to analyze, evaluate and monitor the KPIs in the process of decision making. Moreover, the dashboards was recognized innovative, useful, complete and helpful to decisions upon third mission. This research provides contributions for academics since it distinguishes itself from the existing artefacts in the body of knowledge and is a starting point for further investigation.

Keywords: Business intelligence. Dashboard. University extension. Third mission. Design Science Research

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura de gestão da extensão nas IPES.....	30
Figura 2 – Número de publicações na base Scopus pelo termo “ <i>business intelligence</i> ”	41
Figura 3 – Ambiente genérico de BI	43
Figura 4 – Modelo estrela.....	46
Figura 5 – Diagrama do Kimball Lifecycle.....	49
Figura 6 – Como escolher o seu gráfico? Algumas sugestões	56
Figura 7 – Exemplo de <i>dashboard</i>	56
Figura 8 – Quadrante mágico para plataformas de BI e <i>analytics</i>	58
Figura 9 – Comparação das suites de código aberto de BI.....	58
Figura 10 – Diagrama do fluxo de identificação de artigos relacionados	62
Figura 11 – Artigos por ano de publicação e periódico.....	64
Figura 12 – Artigos por país, instituição e autor	65
Figura 13 – Áreas nas quais os artigos foram publicados	65
Figura 14 – Análise dos artefatos	72
Figura 15 – Artigos mais citados.....	73
Figura 16 – DRS adaptada para a pesquisa	78
Figura 17 – Etapas para a construção do sistema de BI para a extensão.....	81
Figura 18 – Etapas da definição dos requisitos	85
Figura 19 – Arquitetura	94
Figura 20 – Modelo dimensional da fato ação de extensão.....	99
Figura 21 – Modelo dimensional da fato financiamento.....	100
Figura 22 – Modelo dimensional da fato localização da ação.....	101
Figura 23 – Modelo dimensional da fato participação	102
Figura 24 – Mapa dos <i>dashboards</i>	104
Figura 25 – <i>Dashboard</i> Metas PDI	107
Figura 26 – <i>Dashboard</i> Panorama da extensão.....	110
Figura 27 – Detalhes das ações por setor	111
Figura 28 – <i>Dashboard</i> Metas por Forma de Extensão.....	113
Figura 29 – <i>Dashboard</i> Alunos extensionistas.....	115
Figura 30 – <i>Dashboard</i> Financiamentos	117
Figura 31 – Detalhes por tipo de financiamento.....	118

Figura 32 – <i>Dashboard</i> Áreas Temáticas	121
Figura 33 – Detalhes por linha de extensão.....	122
Figura 34 – <i>Dashboard</i> Mapa da extensão – Brasil	124
Figura 35 – <i>Dashboard</i> Mapa da extensão – internacional	125
Figura 36 – Detalhes das ações internacionais	126
Figura 37 – Avaliação dos <i>dashboards</i>	130
Figura 38 – Sugestões de melhorias	134
Figura 39 – Acesso aos <i>dashboards</i> no SIGPEX	141
Figura 40 – Contribuição para a curricularização	142
Figura 41 – Contribuição para a curricularização	143

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Marcos históricos da Extensão Universitária no Brasil.....	25
Quadro 2 – Indicadores da pesquisa IBEU.....	33
Quadro 3 – Dados, informação e conhecimento.....	35
Quadro 4 – Regras para uso de cores	52
Quadro 5 – Princípios da Gestalt.....	53
Quadro 6 – Critérios de inclusão e exclusão	60
Quadro 7 – Princípios da DSR aplicados a esta pesquisa.....	78
Quadro 8 – Resultados das fases do desenvolvimento do sistema de BI	82
Quadro 9 – Dados das entrevistas com os analistas de sistemas	85
Quadro 10 – Mapeamento dos dados dos indicadores da pesquisa IBEU	86
Quadro 11 – Mapeamento dos dados dos indicadores de extensão do PDI UFSC 2020-2024	88
Quadro 12 – Indicadores selecionados	91
Quadro 13 – Sistemas de origem.....	92
Quadro 14 – Dimensões	96
Quadro 15 – Fatos a serem medidos.....	97
Quadro 16 – Tabelas fato.....	98
Quadro 17 – Aspectos negativos	130
Quadro 18 – Aspectos positivos	132
Quadro 19 – Sugestões de melhorias.....	133
Quadro 20 – Indicadores de política de gestão (PG).....	165
Quadro 21 – Indicadores de infraestrutura (Infra).....	166
Quadro 22 – Indicadores de plano acadêmico (PA).....	167
Quadro 23 – Indicadores de relação universidade – sociedade (RUS).....	168
Quadro 24 – Indicadores de Produção Acadêmica (Prod)	169
Quadro 25 – Objetivo Ext.1: aprimorar e expandir as ações extensionistas	171
Quadro 26 – Objetivo Ext.2: apoiar as organizações estudantis	171
Quadro 27 – Objetivo Ext.3: capacitar a comunidade interna para o desenvolvimento de ações de extensão	172
Quadro 28 – Objetivo Ext.4: estimular e fomentar a realização e desenvolvimento de projetos culturais, artísticos e literários	172

Quadro 29 – Objetivo Ext.5: consolidar o esporte, a saúde e o lazer como práticas institucionais.....	172
Quadro 30 – Objetivo Ext. 6: promover a inovação e o empreendedorismo	173
Quadro 31 – Objetivo Ext.7: promover práticas extensionistas que visem à internacionalização	173
Quadro 32 – Objetivo Ext.8: promover a interação entre os projetos de extensão	173
Quadro 33 – Objetivo Ext.9: articular projetos de extensão que promovam a inclusão social e o respeito à diversidade	174
Quadro 34 – Objetivo Ext.10: promover a sensibilização e problematização socioambiental junto à comunidade universitária e externa	174

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores mais bem avaliados na pesquisa IBEU	32
Tabela 2 – Avaliação de ferramentas de BI por usuários	59
Tabela 3 – Artigos retornados por base de dados	61
Tabela 4 – Artigos por tópico	69
Tabela 5 – Artigos por tópicos gerais	70
Tabela 6 – Perfil dos especialistas entrevistados	128
Tabela 7 – Avaliação dos artefatos	129
Tabela 8 – Identificação dos itens apresentados por artigo	162

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADRH – Sistema de Administração de Recursos Humanos

BI – *Business Intelligence*

CAGR – Sistema de Controle Acadêmico da Graduação

CAPG – Sistema de Controle Acadêmico da Pós-Graduação

DM – *Data mart*

DW – *Data warehouse*

ETL – *Extract, Transform and Load*

FORPROEX – Fórum de Pró-reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras

FORPLAD – Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e de Administração das Instituições Federais de Ensino Superior

GT IBEU – Grupo de Trabalho Interinstitucional sobre Indicadores de Avaliação da Extensão

IBEU – Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária

IES – Instituições de Ensino Superior

IPES – Instituições Públicas de Ensino Superior

KPI – Indicadores chave de desempenho (*Key performance indicator*)

OLAP – On-Line Analytical Processing

OLTP – On-line Transaction Processing

P&D – Pesquisa e desenvolvimento

PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional

PROEX – Pró-Reitoria de Extensão

SARF – Administração Orçamentária e Financeira

SeTIC – Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação

SI – Sistemas de Informação

SIGPEX – Sistema de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e Extensão

TI – Tecnologia da informação

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	OBJETIVOS.....	20
1.1.1	Objetivo geral	20
1.1.2	Objetivos específicos	21
1.2	JUSTIFICATIVA.....	21
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
2.1	EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	23
2.1.1	A gestão da Extensão Universitária	26
2.1.1.1	A gestão política.....	27
2.1.1.2	A gestão processual	28
2.1.1.3	A gestão avaliativa	30
2.1.2	Indicadores de extensão da pesquisa IBEU	31
2.2	DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO	34
2.2.1	A importância da informação na tomada de decisão	36
2.2.2	Sistemas de informação	39
2.3	BUSINESS INTELLIGENCE	40
2.3.1	Benefícios do uso de BI	41
2.3.2	Arquitetura e componentes	43
2.3.3	Abordagens de desenvolvimento	48
2.3.4	<i>Dashboards</i>	50
2.3.5	Ferramentas de BI	57
2.4	TRABALHOS RELACIONADOS	60
2.4.1	Análise bibliométrica	63
2.4.2	Análise dos tópicos	66
2.4.3	Identificação de artefatos relacionados a BI	70

3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	76
3.1	COLETA DE DADOS PARA DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE BI.....	79
3.2	FASES DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE BI.....	80
4	DESIGN E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE	82
4.1	DEFINIÇÃO DE REQUISITOS DE NEGÓCIOS	83
4.2	TRILHA DE TECNOLOGIA	92
4.2.1	Definição da arquitetura técnica.....	92
4.2.2	Seleção de produtos	93
4.2.3	Resultado da etapa 2	93
4.3	TRILHA DE DADOS	94
4.3.1	Modelagem dimensional	95
4.3.2	Resultado da etapa 3 – Modelo Dimensional	98
4.3.3	Projeto físico	103
4.3.4	<i>Design e desenvolvimento do armazenamento temporário de dados e ETL</i>	103
4.4	TRILHA DOS APLICATIVOS DE BI – <i>DASHBOARD</i>	103
4.4.1	<i>Dashboard Metas PDI</i>	105
4.4.2	<i>Dashboard Panorama da extensão</i>	108
4.4.3	<i>Dashboard Metas por forma de extensão</i>	112
4.4.4	<i>Dashboard Alunos Extensionistas</i>	114
4.4.5	<i>Dashboard Financiamentos/Orcamento</i>	116
4.4.6	<i>Dashboard Área temática.....</i>	119
4.4.7	<i>Dashboard Mapa da extensão - Brasil</i>	123
4.4.8	<i>Dashboard Mapa da extensão - internacional.....</i>	123
5	DEMONSTRAÇÃO E VALIDAÇÃO DO ARTEFATO.....	127
5.1	VALIDAÇÃO COM ESPECIALISTAS	127
5.2	RESULTADOS DA VALIDAÇÃO DO ARTEFATO.....	129
5.3	SUGESTÕES DE MELHORIAS.....	132

6	DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	136
6.1	REVISITANDO A PERGUNTA DE PESQUISA E OBJETIVOS.....	136
6.2	CONTRIBUIÇÕES.....	139
6.2.1	Contribuições teóricas.....	139
6.2.2	Contribuições práticas.....	140
6.3	LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	144
6.4	COMUNICAÇÃO.....	145
	REFERÊNCIAS.....	146
	APÊNDICE A – Questionário.....	159
	APÊNDICE B – Tabela de análise da revisão de literatura.....	162
	ANEXO A – Indicadores da pesquisa IBEU.....	165
	ANEXO B – Indicadores do PDI UFSC 2020-2024.....	170

1 INTRODUÇÃO

O ambiente onde as organizações estão inseridas está cada vez mais complexo e turbulento (TURBAN et al., 2009). As crescentes pressões a que são submetidas as organizações públicas ou privadas fazem com que as mesmas sejam forçadas a responder rapidamente às mudanças, exigindo agilidade nas tomadas de decisões.

Tomar decisões pode exigir quantidades consideráveis de dados, informações e conhecimento e o apoio de sistemas computacionais é imprescindível. O uso da tecnologia da informação tem grande importância na disponibilização de informações para o apoio à tomada de decisões.

A informação organizacional e o conhecimento que dela decorre tornaram-se recursos fundamentais, sendo que a falta de informação pode conduzir a erros e perda de oportunidades de negócio. As organizações que dispõem de informação precisa, de boa qualidade e disponibilizadas no tempo certo têm melhores condições para alcançarem seus objetivos e vantagem competitiva. Por isso, os dados passaram a ser valorizados, pois são insumos para a geração de informação e conhecimento.

Atualmente, a necessidade de consolidar a informação extraída a partir de diversas fontes de dados é comum na maioria das organizações. Tal situação promoveu os sistemas de *Business Intelligence* (BI) a uma posição de destaque nas organizações. Segundo pesquisa realizada pela Gartner em 2019, sistemas de BI e análise de dados está entre as sete áreas de tecnologia de transformação digital em franco aquecimento, sendo a mais citada em aumento de investimento (EDWARDS, 2019).

BI “é uma ampla categoria de aplicativos, tecnologias e processos para reunir, armazenar, acessar e analisar dados para ajudar os usuários corporativos a tomar melhores decisões” (WATSON, 2009, v. 25, p. 491, tradução nossa). Os principais objetivos do BI são permitir o acesso interativo e fácil a diversos dados, possibilitar a manipulação e a transformação desses dados e fornecer aos gerentes de negócios e analistas a capacidade de realizar análises apropriadas e executar ações (TURBAN et al. 2009; WIXOM et al. 2011).

Neste cenário, a utilização de sistemas de BI tem-se revelado uma escolha eficaz para suportar a tomada de decisão. As principais publicações comerciais e de negócios descrevem rotineiramente muitas maneiras pelas quais as empresas estão usando e se

beneficiando do BI (DAVENPORT, 2006). BI tem recebido atenção crescente na academia, nos negócios e na administração desde 1989 (LIM; CHEN; CHEN, 2013).

Os sistemas de BI permitem visualizar a organização como um todo, compilando e agregando os dados brutos recuperados de diversos sistemas e apresentando a informação de uma maneira mais adequada de forma a atender os requisitos dos agentes de decisão no desenrolar das suas atividades. O principal benefício do BI é sua capacidade de fornecer informações precisas quando necessário, incluindo uma visão do desempenho corporativo geral e de suas partes individuais (TURBAN et al., 2009), provendo aos gerentes e analistas a capacidade de realizar análises apropriadas e executar ações (WIXOM et al., 2011).

Interfaces intuitivas e produtivas são ambicionadas por qualquer gestor que não quer dispensar muito tempo com tarefas secundárias na busca por informações, pois permite focar-se no que realmente importa: a análise da informação e o processo de tomada de decisão. Uma das ferramentas que evoluiu neste sentido e que tem ganhado cada vez mais popularidade é o *dashboard*.

Um *dashboard* é uma representação visual das informações mais importantes, apresentada de forma consolidada e organizada numa única tela para que possa ser monitorada rapidamente (FEW, 2004). As ferramentas de BI, como os *dashboards*, permitem que os gerentes meçam o desempenho, monitorem os indicadores, entendam comportamentos indesejáveis e redefinam os objetivos. Os *dashboards* costumam apresentar informações na forma de indicadores chave de desempenho (KPIs), escolhidos com base na estratégia da organização. Sua visualização é um fator crucial para que a informação seja transmitida rapidamente e os gestores possam tomar as decisões necessárias.

Apesar da popularidade dos *dashboards*, o máximo potencial da maioria dos *dashboards* nunca é atingido pelo fato de seu design defeituoso ou incompleto (FEW, 2006). Para se criar um *dashboard* de qualidade é necessário saber quais são os componentes gráficos mais indicados para a informação que se pretende representar, como organizá-los na tela e conhecer as necessidades dos usuários.

Para Kabakchieva (2015), apesar dos grandes volumes de dados disponíveis nas universidades, as decisões gerenciais raramente são tomadas com base neles. Tecnologias analíticas avançadas como sistemas de BI e ferramentas de mineração de dados, que já são amplamente utilizadas por empresas de vários setores da indústria, também atraíram a atenção dos gerentes das instituições de ensino, sendo que muitas universidades já introduziram esses

sistemas; outros estão atualmente no processo de iniciar ou concluir esses projetos (KABAKCHIEVA, 2015).

Entretanto há poucos estudos sobre BI e o uso de *dashboard* na educação superior como apontado por Bianchi et al. (2017). O uso de *dashboards* é um importante e essencial mecanismo para a tomada de decisão que auxilia importantes áreas da universidade, desde a governança de TI a áreas de ensino, pesquisa e extensão.

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por exemplo, possui diversos sistemas de informação (SI), a maioria deles desenvolvido na própria instituição pela Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação (SeTIC), que registram grande quantidade de dados, porém ainda existe dificuldade na integração desses dados e na geração de relatórios.

A Extensão Universitária como um dos tripés da universidade pública, é definida como “processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e sociedade” (FORPROEX, 1987, p. 11). A extensão possibilita uma parceria com outras organizações ou com a sociedade em geral, não só compartilhando, mas também adquirindo novos conhecimentos que acabam sendo utilizados como retroalimentação para a pesquisa e para o ensino.

Administrar a extensão é um grande desafio e a permanente preocupação em melhorar a qualidade requer o conhecimento de suas ações e a formulação de estratégias que possam influenciar a qualidade dessa relação com a sociedade. A procura da melhoria é permanente e remete para a questão da utilização eficiente dos recursos disponíveis, por isso a construção de indicadores pertinentes para dar auxílio à tomada de decisão.

O Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX) tem um conjunto de materiais, construído por meio de discussões, sobre os indicadores para a avaliação da extensão nas Instituições Públicas de Educação Superior (IPES) e através de grupos de trabalho e comissões tem produzido um referencial teórico e instrumentos para avaliação da extensão universitária. Um destes grupos, o Grupo de Trabalho Interinstitucional sobre Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária (GT IBEU), definiu um conjunto de indicadores apresentados na pesquisa Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária (IBEU), para servir como base para as IES

promoverem a avaliação e gestão da Extensão Universitária (MAXIMIANO JUNIOR et al., 2017).

A aprovação do Decreto nº 7.233 (2010) que regulamenta a matriz de alocação de recursos para as universidades federais foi importante para garantir o financiamento da extensão, no entanto, o artigo 4º coloca a exigência de “a existência de programas institucionalizados de extensão, com indicadores de monitoramento” (BRASIL, 2010, § 2º, Inciso VIII). Com o intuito de auxiliar nesta questão, o FORPROEX criou um grupo de trabalho, que definiu um conjunto de indicadores de referência para a extensão universitária brasileira.

Desde novembro de 2016, a UFSC utiliza o Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão (SIGPEX) para o registro e acompanhamento das ações de extensão e projetos de pesquisa. Embora o SIGPEX permita registro e a tramitação das ações de extensão nos departamentos e centros de ensino, o mesmo ainda carece de relatórios gerenciais e indicadores que permitam a gestão eficiente da extensão para auxiliar a tomada de decisões estratégicas.

Diante do exposto, temos a seguinte pergunta de pesquisa: Como prover uma interface com indicadores de monitoramento que permita uma gestão eficiente da extensão, considerando um conjunto de dados que se atualizam conforme novos dados são adicionados ao longo do tempo?

1.1 OBJETIVOS

Diante da problemática apresentada, seguem na sequência os objetivos gerais e específicos deste estudo.

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa é propor um sistema de BI com indicadores de monitoramento e *dashboards* para auxiliar os gestores na tomada de decisão no âmbito da extensão universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos específicos

A fim de atingir o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar os indicadores de extensão universitária;
- b) Identificar os dados necessários para o cálculo dos indicadores de extensão universitária nos diversos sistemas da UFSC;
- c) Definir os elementos necessários para o desenvolvimento de um sistema de BI para extensão universitária;
- d) Propor um *dashboard* para extensão universitária;
- e) Avaliar o *dashboard* proposto com os especialistas da instituição.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para Roesch (2000), a justificativa de uma pesquisa deve estar pautada na sua importância, na oportunidade e na viabilidade em fazê-la. Dessa forma, esta pesquisa se justifica:

- a) Quanto à importância: o projeto visa proporcionar os relatórios e indicadores de extensão necessários na gestão e avaliação da extensão que auxiliem na tomada de decisão.
- b) Quanto à oportunidade: indicadores de extensão foram apresentados no relatório da pesquisa IBEU e no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) UFSC 2020-2024, sendo necessária neste momento a execução deste projeto visando à construção de um sistema que disponibilize essas informações.
- c) Quanto à viabilidade técnica: a presente pesquisadora atua na análise e desenvolvimento de sistemas computacionais de apoio a Pró-Reitoria de Extensão, possuindo conhecimento e acesso às bases institucionais administrativas e acadêmicas.
- d) Quanto à viabilidade econômica: para o desenvolvimento do sistema serão usados os recursos humanos e materiais já existentes na instituição, por se tratar de um ativo desejado pela Pró-Reitoria de Extensão e pela SeTIC.

Ressalta-se a importância deste trabalho para a própria instituição pesquisada, visto que consta PDI 2020-2024 da instituição, a necessidade de acompanhamento dos objetivos institucionais por meio de indicadores de desempenho e metas estabelecidos.

A próxima seção apresenta a estrutura da dissertação.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada de acordo com a metodologia DSR e é composta das seguintes seções:

Seção 1: Introdução – apresenta a motivação da pesquisa, a pergunta de pesquisa bem como os objetivos.

Seção 2: Fundamentação teórica – foi subdividida em quatro grandes seções. A primeira traz o conceito de extensão universitária, gestão da extensão e os indicadores de extensão da pesquisa IBEU. A segunda versa sobre dado, informação e conhecimento, destaca a importância da informação para a tomada de decisão e, por fim, SI. Na terceira apresentam-se os conceitos relacionados a BI e *dashboards*. Por fim, é apresentada uma revisão da literatura sobre a utilização de BI em universidades.

Seção 3: Procedimentos metodológicos – apresenta uma visão geral do método de pesquisa utilizado, assim como os métodos de coleta e as fases do método utilizado para o desenvolvimento do sistema de BI.

Seção 4: Design e Desenvolvimento do sistema de BI – apresenta a infraestrutura do sistema de BI e os *dashboards* desenvolvidos.

Seção 5: Demonstração e Validação com os especialistas – apresenta como foi feita a demonstração e validação dos artefatos. Também fornece todas as informações sobre a entrevista com os especialistas, bem como a análise e as conclusões dos dados coletados.

Seção 6: Discussão e Conclusão – apresenta a discussão e conclusão desta dissertação, bem como as limitações e recomendações para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A primeira seção da fundamentação teórica traz o conceito de extensão universitária, alguns elementos relacionados à gestão da extensão e os indicadores de extensão da pesquisa IBEU.

A segunda seção aborda os conceitos de dado, informação e conhecimento e destaca a importância da informação e dos SI para a tomada de decisão.

A terceira seção apresenta os conceitos relacionados a BI e *dashboards*, quais os componentes básicos de uma arquitetura de BI e as boas práticas de *design de dashboards*.

Por fim, na quarta seção, é apresentada a revisão da literatura relacionada a BI e *dashboards* em universidades.

2.1 EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

A prática de atividades de Extensão Universitária, no Brasil, remonta ao início do século XX, sendo que suas primeiras manifestações aconteceram em 1911 na antiga Universidade de São Paulo, onde foram realizados cursos e conferências (FORPROEX, 2012).

Outras iniciativas importantes foram a criação, em 1966, do Centro Rural de Treinamento e Ação Comunitária – CRUTAC e do Projeto Rondon, em 1967 (FORPROEX, 2012). Ainda nesta mesma década, foi promulgada a Lei Básica da Reforma Universitária (Lei n. 5.540/68), a qual estabeleceu que “as universidades e os estabelecimentos isolados de ensino superior estenderão à comunidade, sob a forma de cursos e serviços especiais, as atividades de ensino e os resultados da pesquisa que lhes são inerentes” (BRASIL, 1968, art. 20). Também instituiu a Extensão Universitária, sob os seguintes termos:

As instituições de ensino superior: a) por meio de suas atividades de extensão proporcionarão aos corpos discentes oportunidades de participação em programas de melhoria das condições de vida da comunidade e no processo geral do desenvolvimento; [...] (BRASIL, 1968 art. 40).

Ainda sob o ponto de vista legal, foi de grande importância o preceito constitucional que estabeleceu a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão (CF, art. 207) e a permissão de receber apoio financeiro do poder público para as atividades de pesquisa, de

extensão (art. 213). Sendo que em 2015 também foram incluídas as atividades de estímulo e fomento à inovação.

Outro marco é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394, de 1996) que estabelece a extensão como uma das finalidades da universidade.

A extensão possibilita uma parceria com outras organizações ou sociedade em geral, compartilhando conhecimentos e em contrapartida recebe a retroalimentação para a pesquisa e do ensino.

Em dezembro de 2018, o Ministério da Educação homologou a Resolução N° 7, que estabelece as Diretrizes para as Políticas de Extensão da Educação Superior do país (público, privado e comunitário) e alterou a definição de Extensão para:

A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018, p. 1).

A resolução define conceitos, diretrizes, princípios e fundamentos para a Extensão na de educação superior do país, bem como estabelece procedimentos de avaliação, registro e planejamento.

Passam a ser consideradas ações extensionistas aquelas que envolvam diretamente as comunidades externas às IES e que estejam vinculadas à formação do estudante, além de ter compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, devendo fazer parte da matriz curricular dos cursos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018).

A resolução também estabelece que a extensão deve estar sujeita à contínua autoavaliação crítica e que compete às instituições explicitar os instrumentos e indicadores que serão utilizados nessa autoavaliação continuada (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018).

Nesse contexto, o Brasil passa a ter diretrizes para a Extensão, a serem observadas pelas IES, o que representa um grande avanço (FORPROEX, 2018).

O Quadro 1 apresenta um resumo de alguns marcos históricos da extensão universitária no Brasil.

Quadro 1 – Marcos históricos da Extensão Universitária no Brasil

Data	Instituição e/ou acontecimento marcante	Marco Histórico
1914-1917	Universidade Popular (Universidade de São Paulo)	“Lições Públicas” – 107 conferências que versavam sobre os mais diferentes temas.
11/04/1931	Decreto nº. 19.851/31 – Estatuto da Universidade Brasileira.	Primeira referência legal à extensão universitária – concebeu a extensão associada à ideia de elevação cultural daqueles que não participavam da vida universitária.
1961	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº. 4.024	Faz breve referência à extensão universitária em seu Artigo 69, concebendo-a como cursos de especialização, aperfeiçoamento e extensão ou qualquer outro que a instituição determinasse como curso aberto a candidatos externos.
1968	LDB 5.540/68 – Lei Básica da Reforma Universitária	Pretendia uma nova concepção de extensão e legaliza a indissociabilidade entre o ensino e a pesquisa. Tornou a extensão obrigatória em todos os estabelecimentos de ensino superior e nas universidades, como cursos e serviços especiais estendidos à comunidade.
1975	Ministério da Educação – MEC	Elaboração da primeira Política de Extensão Universitária no Brasil. O texto legal refere-se à abertura a outras instituições e populações para troca de saberes.
A partir dos anos 1980	Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras	Coordena as reflexões e debates sobre as concepções de extensão como resposta a uma ação articulada que vinha ocorrendo no interior das IES públicas do país. O Fórum tem um objetivo comum e claro: ser um espaço de interlocução com o MEC para o estabelecimento de uma política nacional de extensão.
1987	Reunião na UNB	Criação do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas (FORPROEX).
1987	I Encontro Nacional de Pró Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras	Concepção de extensão até hoje considerada orientadora das ações: “... processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre a universidade e a sociedade” (FORPROEX, 1987).
1988	Constituição	É aprovado na Constituição o princípio da indissociabilidade ensino – pesquisa – extensão (BRASIL, 1988).
1988	Plano Nacional de Extensão	Explicita sua práxis nos princípios da indissociabilidade e ação transformadora, com interação social e interdisciplinaridade.
1996	LDB nº. 9.394/96	Reafirma e detalha, entre os objetivos da universidade, a extensão universitária (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1996).
1999	Plano Nacional de Extensão	Publicação do Plano Nacional de Extensão, o qual define diretrizes para a extensão universitária e a política nacional de extensão.
2012	FORPROEX	Publicação da Política Nacional de Extensão Universitária.
2017	FORPROEX	Publicação dos Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária.
2018	Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018	Estabelece que as atividades de extensão devam compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação e que a extensão deve estar sujeita à contínua autoavaliação crítica (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018).

Fonte: Adaptado de Bemvenuti (2006, v. 1, n. 2, p. 20-21) e Azevedo (2012, p. 44-45). Após 1999 elaborado pela autora.

As subseções seguintes apresentam uma discussão sobre a gestão da extensão e os indicadores de extensão.

2.1.1 A gestão da Extensão Universitária

Para Nogueira et al. (2013) a gestão da extensão deve criar os ambientes e fluxos favoráveis e facilitadores para a realização de uma extensão de qualidade e que esteja em consonância com a política da IPES ou com as políticas públicas vigentes.

A gestão da extensão universitária tem uma complexidade advinda de sua própria natureza; da relação com a sociedade; do envolvimento de docentes, de técnicos e de alunos de diversas áreas; da gestão de recursos muitas vezes obtidos de parceiros externos (NOGUEIRA et al., 2013).

Segundo Nogueira et al. (2013), o processo de gestão da extensão universitária deve contemplar três dimensões:

- dimensão política: com elementos internos e externos a serem considerados;
- dimensão processual: que envolve mecanismos de registro, fomento, divulgação e difusão;
- dimensão avaliativa: de forma ideal a avaliação das ações de extensão deve ser contemplada na gestão.

O Plano Nacional de Extensão Universitária e as políticas nacionais de extensão universitária fornecem elementos norteadores para um planejamento mais aprimorado da extensão universitária no Brasil. Verificam-se nos dois documentos conceitos, objetivos, metas, ações e áreas temáticas, que servem como base para as universidades elaborarem seus próprios planos de gestão da extensão universitária.

Para Azevedo (2012), o progresso da gestão universitária no âmbito da extensão é visível em termos de planejamento e organização, principalmente devido à atuação do FORPROEX e MEC, responsáveis pela elaboração do plano e políticas nacionais de extensão universitária. Ainda de acordo com a autora, “[...] verifica-se que há um grupo organizado responsável pela direção da extensão em âmbito nacional, os integrantes do FORPROEX, os Pró-Reitores de Extensão e titulares de órgãos congêneres das Instituições de Ensino Superior Públicas Brasileiras” (AZEVEDO, 2012, p. 46).

Nas próximas subseções são apresentadas as três dimensões do processo de gestão da extensão universitária

2.1.1.1 A gestão política

Para Nogueira et al. (2013, v. 8, p. 58), “a não definição clara da política dificultará a gestão da extensão universitária”. Por exemplo, a alocação de recursos, que deveria fomentar as ações alinhadas com a política, pode ficar comprometida, direcionando recursos para ações que não estejam de acordo com a mesma (NOGUEIRA et al., 2013). Ainda de acordo com os autores, a definição clara da política de extensão é importante na construção e eleição de indicadores mais precisos para o processo avaliativo de efetividade e de impacto da gestão.

Segundo Nogueira et al. (2013), o referencial político-conceitual que fundamenta a gestão da extensão universitária é a Política Nacional de Extensão Universitária.

As diretrizes para as ações de extensão universitária, reafirmadas na política nacional são (FORPROEX, 2012, p. 16-20):

- Interação dialógica;
- Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade;
- Indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão;
- Impacto na formação do estudante;
- Impacto e transformação social.

Os princípios básicos que devem nortear as atividades de extensão, também reafirmados na Política Nacional da Extensão são:

1. a ciência, a arte e a tecnologia devem alicerçar-se nas prioridades do local, da região, do País;
2. a Universidade não pode imaginar-se proprietária de um saber pronto e acabado, que vai ser oferecido à sociedade, mas, ao contrário, exatamente porque participa dessa sociedade, ela deve ser sensível a seus problemas e apelos, sejam os expressos pelos grupos sociais com os quais interage, sejam aqueles definidos ou apreendidos por meio de suas atividades próprias de Ensino, Pesquisa e Extensão;
3. a Universidade deve participar dos movimentos sociais, priorizando ações que visem à superação da desigualdade e da exclusão social existentes no Brasil;
4. a ação cidadã das Universidades não pode prescindir da efetiva difusão e democratização dos saberes nelas produzidos, de tal forma que as populações, cujos problemas se tornam objeto da pesquisa acadêmica, sejam também consideradas sujeito desse conhecimento, tendo, portanto, pleno direito de acesso às informações resultantes dessas pesquisas;
5. a prestação de serviços deve ser produto de interesse acadêmico, científico, filosófico, tecnológico e artístico do Ensino, Pesquisa e Extensão, devendo ser encarada como um trabalho social, ou seja, ação deliberada que

se constitui a partir e sobre a realidade objetiva, produzindo conhecimentos que visem à transformação social;

6. a atuação junto ao sistema de ensino público deve se constituir em uma das diretrizes prioritárias para o fortalecimento da educação básica através de contribuições técnico-científicas e colaboração na construção e difusão dos valores da cidadania. (FORPROEX, 2012, p. 58-60)

A extensão universitária na questão política está sujeita à ação de três diferentes níveis de atores: a própria instituição, o FORPROEX e o poder público (NOGUEIRA et al., 2013).

Cada instituição é responsável por definir sua política de extensão, que pode estar articulada com o ensino e com a pesquisa, ou não. Segundo Nogueira et al. (2013), as instituições nem sempre expressam esse preceito constitucional em seus documentos oficiais.

Já o FORPROEX funciona como um espaço de articulação onde “são discutidos os grandes temas da extensão universitária e são criados os movimentos políticos para a sua viabilização, tanto na busca pela sua institucionalização plena, quanto pela busca de fomento” (NOGUEIRA et al., 2013, v. 8, p. 59).

O poder público, como terceiro ator, apresenta à universidade seus objetivos e interesses através de suas políticas públicas, que balizarão as possibilidades de atuação e relacionamento com os demais setores da sociedade, através do apoio dos agentes públicos (NOGUEIRA et al., 2013). Por exemplo, a abertura de editais de fomento à extensão universitária viabiliza a realização de diversas ações de extensão de diversas áreas, por isso, a gestão não pode ficar alheia a essas políticas (NOGUEIRA et al., 2013).

Sendo assim, essas políticas delimitam as possibilidades de atuação da extensão, por isso, a gestão da extensão não pode ficar alheia a elas (NOGUEIRA et al., 2013).

2.1.1.2 A gestão processual

A gestão processual é responsável pela implementação de políticas de extensão e por todo o processo desde o fomento, registro, difusão e divulgação, até a avaliação das ações de extensão (NOGUEIRA et al., 2013).

A concretização do fomento é realizada através de bolsas de extensão e de alocação de recursos financeiros, humanos e materiais, tanto da universidade quanto de parceiros de

diversos setores da sociedade. Segundo Nogueira et al. (2013) são comuns reclamações dos extensionistas quanto a dificuldades operacionais para a aplicação desses recursos.

A aprovação do Decreto nº 7.233, de 2010, que regulamenta a matriz de alocação de recursos para as universidades federais foi importante para garantir o financiamento da extensão, no entanto, o artigo 4º coloca a exigência de “a existência de programas institucionalizados de extensão, com indicadores de monitoramento” (BRASIL, 2010, art. 4, § 2º, inciso VIII). Com o intuito de auxiliar nesta questão, um grupo criado pela FORPROEX propôs um conjunto de indicadores que é apresentado na seção 2.1.2.

Cada instituição é responsável pela definição de como deve ser feito o registro das ações de extensão realizadas na universidade. Para haver uma padronização mínima a nível nacional, o FORPROEX gerou algumas classificações para serem adotadas pela IES, que são apresentadas nos parágrafos seguintes.

O FORPROEX classifica as ações de extensão em cinco tipos: programa, projeto, curso, evento e prestação de serviço (FORPROEX, 2007). As ações de extensão podem gerar **publicações e produtos**, que mesmo não sendo consideradas ações de extensão, os mesmos são provenientes da extensão e por isso, também devem ser registrados na Pró-Reitoria de Extensão (FORPROEX, 2007).

Outra classificação definida é segundo a área temática, que visa nortear a sistematização das ações em oito áreas correspondentes a grandes focos de políticas sociais: Comunicação; Cultura; Direitos Humanos e Justiça; Educação; Meio Ambiente; Saúde; Tecnologia e Produção; Trabalho. (FORPROEX, 2012)

Outra classificação complementar é por linha de extensão, que especificam e detalham os temas, não sendo necessariamente ligadas a uma determinada área temática. Segundo Nogueira et al. (2013, v. 8, p. 65), “a classificação em linhas é muito importante como indução ao agrupamento de projetos tematicamente assemelhados em programa”.

Tanto a classificação por áreas temáticas quanto à classificação por linhas de extensão são adotadas pelo conjunto das universidades públicas (NOGUEIRA et al., 2013).

A estrutura de gestão nas IPES é bastante diversificada, no entanto, o que é comum a todas é a existência de um órgão gestor, que difere apenas na denominação (Pró-Reitoria, Sub-Reitoria, Decanato, Diretoria, dentre outros), sendo que algumas são também responsáveis por outras áreas além da extensão (NOGUEIRA et al., 2013).

Muitas instituições criam estruturas nas unidades acadêmicas, que são responsáveis pela execução da política de extensão nas suas unidades (NOGUEIRA et al., 2013).

Na Figura 1 apresenta-se um exemplo de organização da estrutura de gestão da extensão nas IPES.

Figura 1 – Estrutura de gestão da extensão nas IPES



Fonte: Nogueira et al. (2013, v. 8, p. 66)

Segundo Nogueira et al. (2013), a Pró-Reitoria necessitará da definição e implementação dos seguintes instrumentos básicos:

- Planejamento;
- Sistema de informação;
- Sistema de monitoramento e avaliação.

2.1.1.3 A gestão avaliativa

FORPROEX (2001) sugere que as ações de extensão sejam avaliadas conforme cinco dimensões de avaliação: política de gestão, infraestrutura, relação universidade-sociedade, plano acadêmico e produção acadêmica. Essas dimensões foram selecionadas por conterem elementos significativos sobre a institucionalização da extensão e fatores passíveis de serem avaliados (FORPROEX, 2001).

A avaliação da extensão pode ser viabilizada a partir da estruturação de sistemas de registro que identifiquem, caracterizem e sistematizem as informações sobre as ações de extensão desenvolvidas na universidade. Além disso, essa avaliação norteará a definição de metas e prioridades, contribuindo também na delimitação da política de extensão (NOGUEIRA et al., 2013).

Com base na concepção de monitoramento e avaliação da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação do Ministério do Desenvolvimento Social, a qual indica dois subsistemas relacionados e independentes entre si e organizados em distintos procedimentos, metodologias e instrumentos, os autores observam que é possível distinguir o subsistema de monitoramento e o subsistema de avaliação (NOGUEIRA et al., 2013).

Os autores descrevem esses subsistemas da seguinte forma:

O subsistema de monitoramento consiste no acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos programas/ações em relação às metas, devendo ser capaz de prover informações que possibilitem a adoção de medidas corretivas para melhorar sua operacionalização; e o subsistema de avaliação tem por objeto a análise dos produtos e dos resultados referentes aos programas e às ações desenvolvidas em relação aos objetivos e metas estabelecidos (NOGUEIRA et al., 2013, v. 8, p. 125).

Nessa perspectiva, os autores Nogueira et al. (2013) entendem que o sistema de monitoramento e avaliação pode ser composto por um conjunto de sistemas organizados a partir de indicadores e de instrumentos e que possibilitarão o acompanhamento e a avaliação da execução da política de extensão e de suas ações.

2.1.2 Indicadores de extensão da pesquisa IBEU

Conforme comentado na contextualização desta pesquisa, com o objetivo de promover estudos e assessorar na validação de indicadores e metodologia para avaliação da extensão universitária, o FORPROEX criou o GT IBEU. Este grupo de trabalho definiu um conjunto de indicadores de referência, para servir como base para as IES promoverem a avaliação e gestão da Extensão Universitária (MAXIMIANO JUNIOR et al., 2017).

Para chegar nesse resultado, o GT IBEU captou a opinião da comunidade universitária de cinco regiões do Brasil, estabelecendo um parâmetro nacional básico para as universidades públicas. Segundo os autores, o trabalho também “voltou-se para eleição de indicadores que possam compor a matriz orçamentária, para a Extensão Universitária, da

Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES) e demais órgãos que congregam as IPES” (MAXIMIANO JUNIOR et al., 2017, p. 8).

No processo de definição dos indicadores o GT considerou as seguintes propostas:

- indicadores apresentados no estudo realizado pela Comissão de Avaliação;
- estudos europeus desenvolvidos com objetivos semelhantes;
- contribuições do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e de Administração das Instituições Federais de Ensino Superior (FORPLAD);
- alguns indicadores elaborados pelo próprio GT.

Os indicadores foram dispostos nas cinco dimensões de avaliação que caracterizam a extensão universitária, já definidas pelo FORPROEX: política de gestão (PG), infraestrutura (INFRA), relação universidade-sociedade (RUS), plano acadêmico (PA) e produção acadêmica (Prod).

Maximiano et al. (2017) salienta que devido a restrições metodológicas, os indicadores propostos não abrangem a avaliação do impacto das atividades, contendo apenas indicadores de insumos, processos e produtos/serviços.

Os indicadores com melhor avaliação após a segunda rodada de consulta estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores mais bem avaliados na pesquisa IBEU

Ordem	Código	Nome do Indicador	Pontuação Média (escala 1-5)
1	RUS07	Público alcançado por programas e projetos	4,70
2	RUS08	Público alcançado por cursos e eventos	4,64
3	RUS10	Ações de extensão dirigidas às escolas públicas	4,63
4	RUS12	Inclusão de população vulnerável nas ações extensionistas	4,62
5	PA07	Participação geral da extensão no apoio ao estudante	4,61
6	PG08	Garantia da qualidade na extensão	4,61
7	Prod01	Ações de extensão desenvolvidas por modalidade	4,58
8	PA08	Participação de docentes na extensão	4,57
9	PG02	Estrutura organizacional de suporte à Extensão Universitária	4,57
10	PG11	Recursos do orçamento anual público voltado para extensão	4,56

Fonte: Maximiano et al. (2017, p. 32)

No Quadro 2 estão listados os cinquenta e dois (52) indicadores definidos pelo GT, agrupados nas dimensões de avaliação da extensão universitária.

Quadro 2 – Indicadores da pesquisa IBEU

Código e Nome do indicador
PG1: Importância estratégica da extensão universitária
PG2: Estrutura organizacional de suporte a extensão universitária
PG3: Institucionalização de programas e projetos de extensão
PG4: Valorização da prática extensionista como critério de promoção na carreira
PG5: Formação em gestão da extensão para servidores dos órgãos/setores responsáveis pela extensão
PG6: Participação dos servidores da extensão em eventos da área
PG7: Capacitação em extensão promovida ou apoiada pela pró-reitoria aberta à comunidade acadêmica
PG8: Garantia da qualidade na extensão
PG9: Taxa de aprovação de propostas de extensão em editais externos
PG10: Taxa de conclusão de ações de extensão
PG11: Recursos do orçamento anual público voltado para extensão
PG12: Recursos para extensão captados via edital público externo
PG13: Recursos para extensão captados via prestação de serviços acadêmicos especializados
Infra1: Disponibilidade de espaço físico adequado para órgãos/setores de gestão da extensão
Infra2: Estrutura de pessoal nos órgãos/setores de gestão da extensão
Infra3: Disponibilidade de equipamentos adequados para eventos culturais
Infra4: Disponibilidade de espaços esportivos adequados
Infra5: Disponibilidade de espaços adequados de apoio ao empreendedorismo
Infra6: Logística de transporte de apoio à extensão
Infra7: Acesso e transparência das ações de extensão
Infra8: Sistemas informatizados de apoio à extensão
PA1: Regulamentação de critérios para inclusão da extensão nos currículos
PA2: Nível de inclusão da extensão nos currículos
PA3: Articulação extensão – ensino
PA4: Articulação extensão – pesquisa
PA5: Contribuições da extensão para o ensino e a pesquisa
PA6: Proporção de estudantes de graduação envolvidos em extensão
PA7: Participação geral da extensão no apoio ao estudante
PA8: Participação de docentes na extensão
PA9: Participação de técnicos-administrativos na extensão
RUS1: Representação da sociedade na IES
RUS2: Parcerias interinstitucionais
RUS3: Envolvimento de profissionais externos na extensão da IPES
RUS4: Representação oficial da IES junto à sociedade civil
RUS5: Meios de comunicação com a sociedade
RUS6: Alcance da Prestação de Contas à Sociedade
RUS7: Público alcançado por programas e projetos
RUS8: Público alcançado por cursos e eventos
RUS9: Público alcançado por atividades de prestação de serviço
RUS10: Ações de extensão dirigidas às escolas públicas
RUS11: Professores da rede pública atendidos por cursos de formação continuada
RUS12: Inclusão de população vulnerável nas ações extensionistas
RUS13: Municípios atendidos por ações extensionistas
Prod1: Ações de extensão desenvolvidas por modalidade
Prod2: Produção de materiais para instrumentalização da extensão
Prod3: Produção de livros ou capítulos com base em resultados da extensão
Prod4: Publicação de artigos em periódicos com base em resultados da extensão
Prod5: Comunicações em eventos com base em resultados da extensão
Prod6: Produções audiovisuais
Prod7: Produções artísticas (exposições, espetáculos, outros)
Prod8: Empreendimentos graduados em incubadoras
Prod9: Cooperativas populares graduadas em incubadoras

Fonte: Maximiano et al. (2017, p. 33–45)

Esses indicadores da pesquisa IBEU serão utilizados como base para a fase de levantamento de requisitos do sistema de BI, descrito na seção 4.1. Maiores detalhes sobre esses indicadores são apresentados no ANEXO A – Indicadores da pesquisa IBEU.

Finalizando essa discussão, percebe-se que a extensão universitária exerce um papel fundamental na relação entre universidade e sociedade e que sua gestão é complexa devido a diversos fatores. Por isso, a definição de indicadores é um importante instrumento para auxiliar a gestão no monitoramento e avaliação das ações.

Na seção seguinte são apresentados os conceitos de dado, informação e conhecimento e sua importância para a tomada de decisão.

2.2 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Para Davenport (1998), a distinção entre dados, informação e conhecimento é imprecisa e são termos de difícil definição. Para o autor, o termo informação envolve todos os três, além de ser a conexão entre os dados brutos e o conhecimento. O autor define dados como “observações sobre o estado do mundo” e para o termo informação o autor adota a definição de Peter Drucker: “dados dotados de relevância e propósito” (DAVENPORT, 1998, p. 19).

Para Takeuchi e Nonaka (2009, p. 56), “a informação proporciona um novo ponto de vista para a interpretação de eventos ou objetos, que torna visíveis os significados previamente invisíveis ou ilumina conexões inesperadas”, dessa forma, a informação funciona como um meio ou material para extrair e construir o conhecimento. Já conhecimento os autores definem como “[...] crença verdadeira justificada” e consideram como “[...] um processo humano dinâmico de justificação da crença pessoal dirigida à verdade” (TAKEUCHI; NONAKA, 2009, p. 56).

Davenport e Prusak (1998, p. 6) trazem uma definição prática de conhecimento, como sendo “[...] uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações”.

Os autores diferenciam esses termos correlatos da seguinte forma (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, p. 2–7):

- Dados são um conjunto de registros estruturados de transações, sem qualquer sentido ou propósito, que não têm significado inerente e não fornecem julgamento e interpretações e nem base para a tomada de ação;
- Informação é uma série de dados organizados para alguma finalidade, ou fluxo de mensagens, com relevância e significado, tendo, necessariamente, um emissor e um receptor. É um meio ou material para construir o conhecimento;
- Já o conhecimento “[...] deriva da informação da mesma forma que a informação deriva de dados”. É um conjunto de informações valiosas, interligadas e logicamente relacionadas, com um **propósito** ou **utilidade**. É algo intuitivo, complexo, imprevisível, de difícil estruturação e transferência.

Percebe-se que dado, informação e conhecimento estão intrinsecamente interligados, sendo que um é base para a formação do outro. O Quadro 3 sintetiza algumas características de cada um desses conceitos.

Quadro 3 – Dados, informação e conhecimento

Dados	Informação	Conhecimento
Simples observações sobre o estado do mundo <ul style="list-style-type: none"> • Facilmente estruturado • Facilmente obtido por máquinas • Frequentemente quantificado • Facilmente transferível 	Dados dotados de relevância e propósito <ul style="list-style-type: none"> • Requer unidade de análise • Exige consenso em relação ao significado • Exige necessariamente a mediação humana 	Informação valiosa da mente humana <p>Inclui reflexão, síntese, contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • De difícil estruturação • De difícil captura em máquinas • Frequentemente tácito • De difícil transferência

Fonte: Davenport (1998).

Tecnologias da informação (TI) como internet, *data warehouse* (DW), técnicas de mineração de dados, podem ser usadas para sistematizar, aprimorar e agilizar o gerenciamento de conhecimento intra e interempresarial em grande escala (ALAVI; LEIDNER, 2001). Portanto, o uso desses recursos de TI, entre outros, podem ser de grande valor na criação de conhecimento organizacional (ALAVI; LEIDNER, 2001).

2.2.1 A importância da informação na tomada de decisão

Freire (1991, v. 20, n. 1, p. 51) defende que “em termos econômicos cada vez mais se reconhece que a informação (e sua efetiva comunicação) é o recurso mais importante para a eficiência de qualquer indústria, processo de produção ou comércio”. Segundo a autora, “[...] a informação tornou-se e é tratada como mercadoria, adquiriu valor transformando-se em elemento chave no processo de tomada de decisão no setor produtivo” (FREIRE, 1991, v. 20, n. 1, p. 51).

Os autores de Freitas e Kladis acrescentam que:

Nas organizações, a informação já é considerada um recurso básico e essencial, como o são a mão de obra e a matéria-prima. A informação é vista como um elemento decisivo que pode determinar o êxito ou fracasso de um empreendimento. [...] A informação, como um precioso recurso para a organização, deve ser tratada de modo a contribuir efetivamente para a melhoria dos resultados organizacionais (DE FREITAS; KLADIS, 1995, v. 29, n. 3, p. 76-77).

Para Lira et al. (2008, v. 13, n. 1, p. 167), “[...] as informações passam a ter um papel fundamental, possibilitando melhor e mais rápida percepção das mudanças, facilitando a tomada de decisão e possibilitando um reposicionamento dos negócios com maior rapidez e agilidade de resposta às novas necessidades”. Os autores destacam que a capacidade de gerar novas informações em curto espaço de tempo será o diferencial competitivo de empresas e até países. Salientam ainda, que o objetivo da informação é habilitar a empresa a alcançar seus objetivos, através do uso eficiente dos recursos disponíveis (pessoas, tecnologia, capital e a própria informação).

Oliveira (2008) corrobora com esta visão ao salientar que a informação é um recurso vital para a empresa e seu propósito básico é o de habilitar o alcance dos objetivos pelo uso eficiente dos recursos disponíveis. O autor complementa que é através da informação que o executivo obtém o conhecimento necessário para o processo decisório, permitindo ao mesmo posicionar-se diante de um problema ou situação qualquer. O autor também lembra que a informação facilita o desempenho das funções básicas da administração: planejar, organizar, dirigir e controlar. Por fim, para o autor “a tomada de decisão refere-se à conversão das informações em ação” e que, portanto, “decisão é uma ação tomada com base na análise de informações” (OLIVEIRA, 2008, p. 24).

Gonçalves e Gonçalves Filho (1995) destacam o valor da informação para as organizações ressaltando que as informações permitem o alinhamento estratégico perfeito – por meio de constantes fluxos de informação bidirecionais com o seu macroambiente – e criam condições para a consecução dos objetivos.

Os autores Lesca e Almeida (1994) apontam vantagens da informação para o desempenho das organizações, nos seguintes pontos:

- apoio à decisão: pode ser utilizada na redução da incerteza na tomada de decisão;
- fator de produção: é um elemento importante para projetar e introduzir no mercado, produtos ou serviços de maior valor agregado;
- fator de sinergia: integrando as diversas unidades da organização, que dependem do intercâmbio de ideias e informação para melhor o desempenho global;
- fator determinante de comportamento: no meio social tem por sentido exercer influência sobre o comportamento dos indivíduos e dos grupos seja dentro da empresa ou externamente. Internamente, para alinhar as ações com os objetivos corporativos e externamente para tornar o ambiente favorável ao alcance dos objetivos.

Segundo Choo (1996), no pensamento atual da teoria da administração e teoria organizacional, a informação é reconhecida por desempenhar um papel estratégico importante na capacidade de crescimento e adaptação das organizações, em três áreas: para tomar decisões importantes; dar sentido às mudanças e desenvolvimentos em seu ambiente externo e na geração de novos conhecimentos, através da criação, organização e processamento de informações.

Borges (1995) aborda a importância da informação como recurso gerencial, ressaltando o seu valor nos processos de inteligência empresarial e tomada de decisões. A autora salienta que “para ser útil, a informação deve ser compreendida e absorvida pelo decisor” e que essas informações devem estar disponíveis no momento certo (BORGES, 1995, v. 24, n. 2, p. 7). Sendo que para que isso seja viável, é necessário se obter a informação relevante e transformá-la em um instrumento coeso de trabalho (BORGES, 1995). A autora também afirma que “a competitividade de uma empresa é diretamente proporcional à sua capacidade de obter informação, processá-la e disponibilizá-la de forma rápida e segura”, mas lembra de que a informação só cumpre o seu papel, quando utilizada como recurso

fundamental na definição de estratégias, no planejamento e na tomada de decisão (BORGES, 1995).

Cohen (2002) entende que as empresas visando alcançar melhor posicionamento competitivo, direcionam o uso da informação para seis (6) estratégias genéricas: redução de custos, criação de valor, inovação, redução de risco, virtualização (negócios em forma virtual) e diferenciação de produto.

Diversos autores convergem ao dividir o processo decisório em três grandes fases: identificação e definição do problema, desenvolvimento e busca das alternativas de solução, e análise e escolha. Da mesma forma, a literatura indica que nesse processo, precisa-se de informação para definir preferências e selecionar regras, para identificar e desenvolver alternativas de solução, para conhecer as consequências das alternativas, e finalmente, para determinar a forma na qual se percorrerá do presente ao futuro (CHOO, 1996).

Davenport e Harris (2007 apud Brynjolfsson et al.) listaram muitas empresas em uma variedade de setores que ganharam vantagem competitiva através do uso de dados e ferramentas analíticas para tomada de decisão e mostram uma correlação entre os níveis mais altos de uso de análise e a taxa de crescimento anual.

Lavalle et al. (2010 apud Brynjolfsson et al.) relataram que as organizações que usam informações e análises de negócios para diferenciar-se no setor, são duas vezes mais propensas a ter um melhor desempenho.

Brynjolfsson et al. (2011) desenvolveram uma medida do uso de tomada de decisão baseada em dados (DDD do inglês *data-driven decision making*) que captura as práticas de negócios em torno da coleta e análise de dados externos e internos. Eles examinaram as relações entre DDD e produtividade, desempenho financeiro e valor de mercado e descobriram que o DDD está associado a um aumento de 5 a 6% na produção e produtividade.

Nos conceitos apresentados, percebe-se o papel estratégico da informação para as organizações, sendo fundamental nos processos de negócio chave como inteligência competitiva, criação de conhecimento e tomada de decisões, entre outros, impactando no desempenho, na capacidade de adaptação e até na sobrevivência da organização.

2.2.2 Sistemas de informação

Para Laudon e Laudon (2015, p. 13), do ponto de vista técnico, um sistema de informação (SI) pode ser definido “[...] como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle em uma organização”. Pode-se dizer, resumidamente, que os SI transformam dados brutos em informações úteis através de três macroatividades: entrada, processamento e saída de dados.

Sob a perspectiva organizacional, um SI representa uma combinação de elementos humanos, organizacionais e tecnológicos e proporciona uma solução para problemas ou desafios enfrentados pela organização (LAUDON; LAUDON, 2015).

Campos Filho (1994), corrobora com esse entendimento de que o sistema de informação é uma combinação estruturada de informação, recursos humanos, tecnologias de informação e práticas de trabalho, organizada de forma a permitir o melhor atendimento dos objetivos da organização. Ou seja, na ótica dos autores, os sistemas de informação são combinações de informações, pessoas, formas de trabalho e TI estruturados de forma a alcançar as metas da organização.

As empresas estão investindo tanto em tecnologias quanto em sistemas de informação para atingir seis importantes objetivos organizacionais: excelência operacional; novos produtos, serviços e modelos de negócios; relacionamentos mais estreitos com clientes e fornecedores; melhor tomada de decisões; vantagem competitiva; e sobrevivência (LAUDON; LAUDON, 2015).

Os SI automatizam muitas etapas que antes eram executadas manualmente, entretanto, atualmente, a tecnologia da informação pode fazer muito mais; ela pode alterar o fluxo de informação, facilitar a colaboração e com isso, eliminar o atraso na tomada de decisão (LAUDON; LAUDON, 2015). Laudon e Laudon (2015, p. 12) destacam que “muitos administradores trabalham às cegas, sem nunca poder contar com a informação certa na hora certa para tomar uma decisão informada”.

Diante do exposto, compreende-se a fundamental importância dos sistemas de informação para a organização, notadamente os que proporcionam informações para uma tomada de decisão consistente, que resulte na concretização das metas e objetivos estabelecidos.

2.3 BUSINESS INTELLIGENCE

Os sistemas de apoio à decisão (DAS ou DSS em inglês) foram as primeiras aplicações desenvolvidas para apoiar a tomada de decisão, no início dos anos setenta (WATSON; WIXOM, 2007). Vários aplicativos foram desenvolvidos ao longo dos anos com esse intuito e com nomes diferentes, até que no início dos anos noventa (90), Howard Dressner, então analista do grupo Gartner, cunhou o termo BI (WATSON; WIXOM, 2007).

BI “é uma ampla categoria de aplicativos, tecnologias e processos para reunir, armazenar, acessar e analisar dados para ajudar os usuários corporativos a tomar melhores decisões” (WATSON, 2009, v. 25, p. 491, tradução nossa).

Do mesmo modo, para Turban et al. (2009, p. 27) “BI é um termo ‘guarda-chuva’ que inclui arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, aplicações e metodologias” e passou a ser utilizado para identificar os principais produtos e serviços comerciais de apoio à decisão.

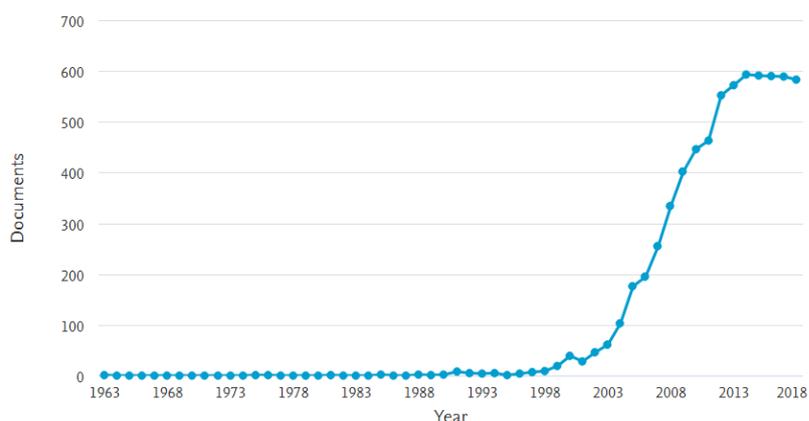
Negash e Gray (2008) definiram BI como:

[...] sistemas que combinam coleta de dados, armazenamento de dados e gerenciamento de conhecimento com análise para avaliar informações corporativas e competitivas complexas para apresentação a planejadores e tomadores de decisão, com o objetivo de melhorar a pontualidade e a qualidade das informações para o processo de decisão (NEGASH; GRAY, 2008, p. 176, tradução nossa).

Mais recentemente Gartner (2012a) definiu BI como um termo abrangente que inclui os aplicativos, a infraestrutura e as ferramentas e as melhores práticas que permitem o acesso e a análise de informações para melhorar e otimizar decisões e desempenho.

O campo de BI tem atraído a atenção tanto da indústria quanto da academia. Como pode ser visto na Figura 2, o número de publicações relacionadas a BI na base de dados Scopus vem aumentando desde o início dos anos 2000. De acordo com uma pesquisa realizada pela Gartner com 3.100 *Chief Information Officer* (CIO) de 89 países, BI e análise de dados está entre as sete áreas de tecnologia de transformação digital que estão em aquecimento, sendo a mais citada em aumento de investimento (EDWARDS, 2019).

Figura 2 – Número de publicações na base Scopus pelo termo “*business intelligence*”



Fonte: Scopus.

Para Turban et al. (2009, p. 27) “o processo do BI baseia-se na transformação de dados em informações, depois em decisões e finalmente em ações”.

Os principais objetivos do BI são permitir o acesso interativo e fácil a diversos dados, possibilitar a manipulação e a transformação desses dados e fornecer aos gerentes de negócios e analistas a capacidade de realizar análises apropriadas e executar ações (TURBAN et al. 2009; WIXOM et al. 2011).

Como uma abordagem centrada em dados, o BI depende fortemente de várias tecnologias avançadas de coleta, extração e análise de dados (TURBAN et al., 2009). Essas tecnologias são conhecidas coletivamente como *business analytics* (BA) e representa o principal componente analítico do BI (DAVENPORT, 2006).

Business intelligence and analytics (BIA ou BI&A), um termo unificado ganhou muita força na comunidade de profissionais de TI e na academia nas últimas duas décadas (LIM; CHEN; CHEN, 2013). BIA refere-se a: “(1) as tecnologias, sistemas, práticas e aplicativos que (2) analisam dados críticos de negócios para (3) ajudar uma empresa a entender melhor seu negócio e mercado” (LIM; CHEN; CHEN, 2013, v. 3, n. 4, p. 17, tradução nossa).

2.3.1 Benefícios do uso de BI

Para Turban et al. (2009), o principal benefício do BI é sua capacidade de fornecer informações precisas quando necessário, incluindo uma visão em tempo real do desempenho corporativo geral e de suas partes individuais. Na visão dos autores, tais informações são uma

necessidade para todos os tipos de decisão, para o planejamento estratégico e mesmo para a sobrevivência.

Para os autores Larson e Chang (2016, v.36, n.5, p. 700, tradução nossa), o “BI desempenha o papel de um facilitador – permitindo que a organização se torne mais inteligente, trabalhe de maneira mais inteligente e tome melhores decisões através do uso de informações”. Ainda de acordo com os autores a cadeia de valor da informação é o processo usado para derivar valor das informações e informações dos dados. A entrega de BI é centrada na cadeia de valor da informação. Coletar dados brutos é o primeiro passo na cadeia de valor; aplicar lógica e contexto de negócios aos dados criam informações; as informações são então consumidas pelos usuários de BI; as decisões e ações são resultados do consumo de dados; resultando em decisões e ações que fornecem valor de negócios.

Baseado numa pesquisa realizada com 510 corporações, Eckerson (2003) indica os seguintes benefícios do BI:

- Economia de tempo;
- Versão única da verdade;
- Melhores estratégias e planos;
- Melhores decisões táticas;
- Processos mais eficientes;
- Economia de custos.

Thompson (2004) relatou os maiores benefícios também a partir de uma pesquisa:

- Geração de relatórios mais rápida e precisa;
- Melhor tomada de decisões;
- Melhor serviço ao cliente;
- Maior receita.

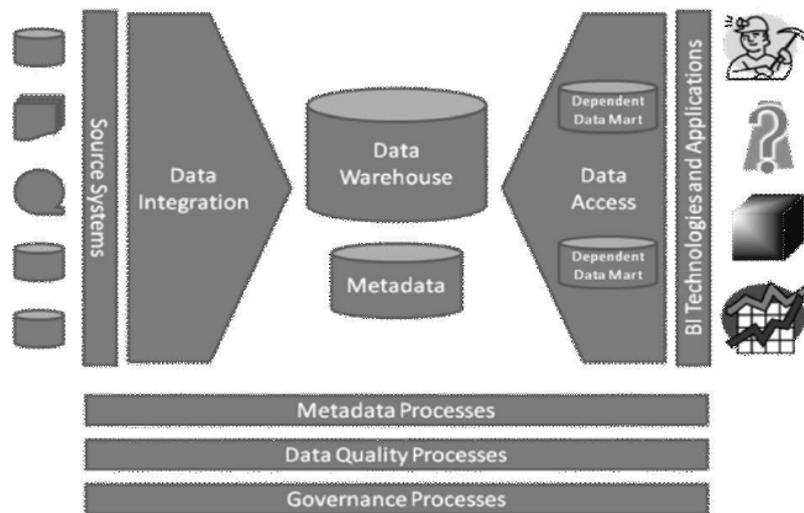
Para Watson (2009), o BI tem o potencial de gerar vários benefícios, mas que são difíceis de medir, como por exemplo, mais e melhores informações ou melhor tomada de decisão.

Nas seções seguintes estão descritos os principais componentes da arquitetura de um sistema de BI, necessários para sua efetiva implementação.

2.3.2 Arquitetura e componentes

Como podemos ver na Figura 3, um ambiente genérico de BI inclui os sistemas de origem que fornecem os dados para o repositório organizacional, ou seja, para o DW ou *data marts* (DM) (WATSON, 2009). Para integrar e preparar os dados desses sistemas de origem são necessários processos e tecnologias que fazem as transformações necessárias, o que muitas vezes é chamado de *Extract, Transform and Load* (ETL). O DW ou DM pode utilizar diversas arquiteturas, tecnologias e modelos de dados. No lado direito da imagem, temos diferentes ferramentas e aplicações que permitem o acesso aos usuários.

Figura 3 – Ambiente genérico de BI



Fonte: Watson (2009).

Em relação aos sistemas de origem ou fontes de dados, uma grande variedade de sistemas ou documentos pode ser utilizada como fonte de dados para o BI, por exemplo, sistemas de controle de pessoal, sistema financeiro e planilhas. Mais recentemente, outras fontes de dados também estão sendo utilizadas, como *logs* de sistemas, redes sociais, dados provenientes de equipamentos com sensores (internet das coisas – IoT).

Muitos desses sistemas podem conter dados incorretos e sem documentação, por isso, com frequência é necessário fazer um estudo dos dados para entendê-los melhor (WATSON, 2009).

Na integração de dados, é necessário extrair os dados dos sistemas de origem, algumas vezes transformá-los e então carregá-los no DW ou DM. Este processo é chamado ETL. Algumas vezes, os dados primeiro são carregados no DW ou DM e depois transformados, então o processo é chamado de ELT.

Essa extração de dados pode ser feita por código escrito pela própria organização ou por alguma ferramenta comercial de integração de dados.

A transformação dos dados é feita utilizando-se regras de negócio para torná-los mais úteis e também para padronizar os formatos entre as diferentes fontes.

Os dados são carregados no DW durante uma janela de carregamento. Segundo Watson (2009), essa janela está cada vez menor dependendo da necessidade da empresa de ter dados recentes no DW.

Em relação ao armazenamento dos dados, há diversas arquiteturas e modelos de dados que podem ser usados. Os DM e DW são bancos ou repositórios de dados específicos preparados para armazenar os dados e dar suporte aos aplicativos de BI.

O termo DW foi cunhado por Bill Inmon em 1990, que o definiu da seguinte maneira: “um DW é uma coleção de dados orientada por assuntos, integrada, não volátil e variante no tempo, em apoio às decisões da administração” (INMON, 2005, p. 29, tradução nossa).

Gartner (2012b) definiu DW como uma arquitetura de armazenamento projetada para conter dados operacionais, de sistemas de transação e de fontes externas e que combina esses dados de uma forma agregada e resumida, adequada para análise e para a elaboração de relatórios.

Segundo Inmon (2005), as principais características de um DW são:

Orientado por assunto: Os sistemas de operações clássicos são organizados em torno das áreas funcionais da empresa. Já num DW os dados são organizados em áreas de assunto, por exemplo, para uma fábrica, podem ser produto, pedido, fornecedor. Para uma universidade poderia ser aluno, professor, curso.

Integrado: Os dados são alimentados no DW de várias origens diferentes e à medida que são alimentados, eles são convertidos, reformatados e assim por diante. Isso é necessário porque não há consistência entre os vários aplicativos nas convenções de nomenclatura, atributos físicos, medição de atributos e assim por diante.

Variável no tempo: Os dados são carregados no DW em um formato estático, como uma foto do momento atual. Quando ocorrem alterações subsequentes, um novo registro do instantâneo é gravado. Ao fazer isso, um registro histórico de dados é mantido no DW.

Não volátil: um DW tem a capacidade de armazenar dados não modificados por longos períodos de tempo.

Os dois tipos principais de DW são os DM e os *data warehouse* empresariais (EDW). Um DM normalmente é menor e o seu escopo está restrito a um assunto ou a um departamento específico (TURBAN et al., 2009). Já um EDW é um DW em grande escala usado por toda a organização como suporte a tomada de decisão. Os dados que alimentam o DM podem ser extraídos dos sistemas de origem ou do EDW.

Existem diversas arquiteturas e modelos de dados, mas duas se destacam, segundo o estudo de Ariyachandra e Watson (2006) que investigaram o sucesso de várias arquiteturas. A primeira delas é a de Bill Inmon, conhecida como *Enterprise Data Warehouse* (EDW) que inicia com uma análise dos requisitos para a construção de um DW para toda a empresa (INMON et al., 2001). A segunda é a de Ralph Kimball, que inicia com a identificação dos requisitos de negócio de um processo específico, com uma abordagem de baixo para cima conhecida como abordagem de *data mart* ou arquitetura de barramento de *data mart* (KIMBALL et al., 2008).

A granularidade ou o grão define o nível mais alto de detalhe ou sumarização dos dados armazenados no DW. Se o grão for muito alto, o DW pode não admitir fazer o *drill down* nos dados, que é o processo de examinar os detalhes de um valor resumido, ou seja, examinar cada uma das transações que compõem o resumo (TURBAN et al., 2009). Por outro lado, um nível muito baixo de granularidade resultará em mais dados, afetando o volume de armazenamento e o desempenho das consultas.

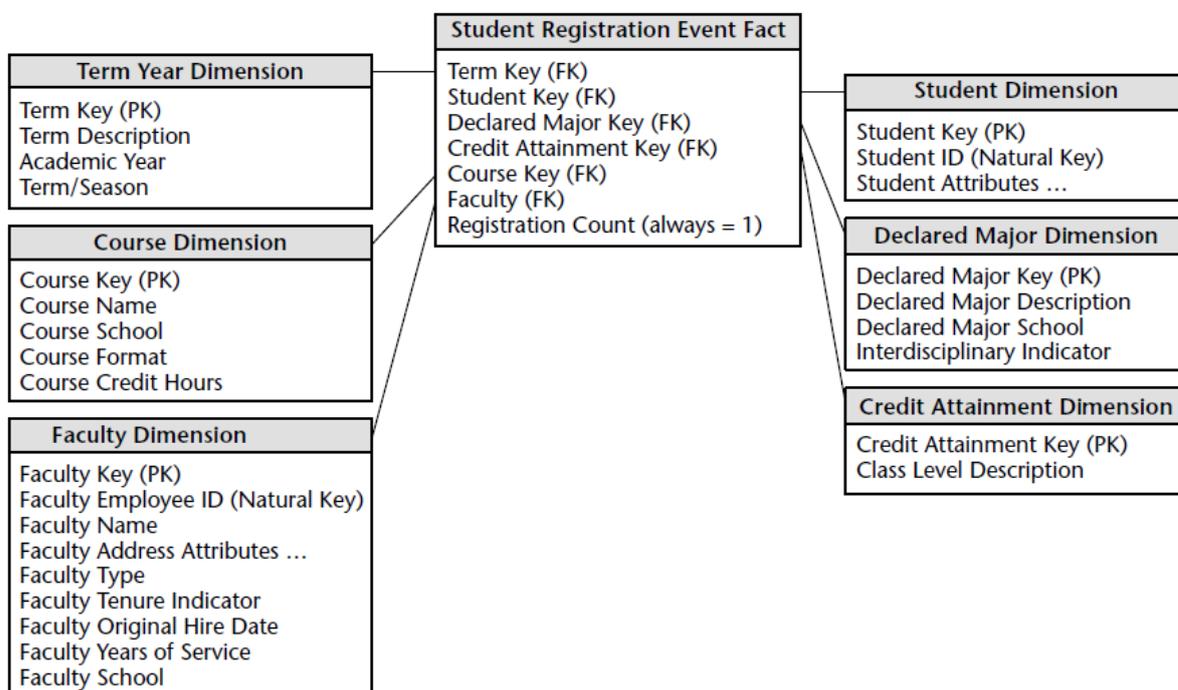
Inmon (2005) afirma que o aspecto mais importante do projeto de um DW é a questão da granularidade. Turban et al. (2009) também alerta para a importância de definir o nível de granularidade que será necessário.

Frequentemente existe uma grande necessidade de eficiência no armazenamento e acesso a dados, e pela capacidade de analisar dados em grande detalhe. Por isso, Inmon (2005) sugere a utilização do nível dual de granularidade. Adotando esta abordagem de níveis duais de granularidade, assegura-se que uma maior variedade de consultas será atendida.

O projeto de um DW se baseia no conceito de modelagem dimensional. O esquema estrela é o meio pelo qual a modelagem dimensional é implementada. Ele é composto basicamente de uma tabela de fatos central cercada por diversas tabelas de dimensão. A tabela de fatos contém os atributos necessários para fazer a análise de decisão, atributos descritivos usados na geração de relatórios e chaves externas para fazer a vinculação com as tabelas de dimensão. Os atributos de análise consistem em medidas de desempenho, métricas, medidas agregadas e todas as outras métricas necessárias para analisar o desempenho da organização (TURBAN et al., 2009). A tabela de fatos trata principalmente de o que o DW suporta na análise de decisão.

As tabelas de dimensão contêm informações de classificação e agregação, que descrevem os dados contidos na tabela de fatos. Tratam de como os dados serão analisados. Numa universidade podemos ter, por exemplo, uma tabela fato aluno e como tabelas de dimensão centro, curso, estado civil entre outras.

Figura 4 – Modelo estrela



Fonte: (KIMBALL; ROSS, 2002, p. 247).

Com relação às aplicações e tecnologias de BI, com a infraestrutura do DW construída, os dados estão prontos para serem utilizados, podendo assim começar a obter

valor de negócio do BI. Os dados podem ser acessados usando uma variedade de aplicações e ferramentas como:

- Relatórios publicados;
- *Dashboards, scorecards*;
- Relatórios OLAP com *drill up* e *down*;
- Consultas SQL, consulta e análise *ad hoc*;
- Excel;
- Aplicações específicas;
- *Data mining* ou *analytics*; análise preditiva;
- Entrega de relatórios e análise.

Como um dos objetivos deste estudo é desenvolver *dashboards*, a seção 2.3.4 traz mais detalhes sobre este assunto.

Os metadados referem-se a tudo o que é importante para a aquisição, integração e recuperação de informações, mas não para a própria informação (ZHAO, 2005).

Para Kimball et al. (2008, p. 115, tradução nossa), metadado é “[...] toda a informação que define e descreve as estruturas, operações e conteúdo do sistema DW / BI”.

Os metadados descrevem a estrutura e alguns significados a respeito dos dados, e, assim, contribuem para que seu uso seja eficiente ou ineficiente. Os metadados são frequentemente classificados em duas categorias, a saber, técnicos e negócios.

Metadados de negócios: o principal objetivo dos metadados é oferecer contexto aos dados relatados, isto é, informações enriquecedoras que auxiliam a criação de conhecimento (TURBAN et al., 2009). Para Kimball et al. (2008), os metadados de negócio descrevem o conteúdo do DW em termos compreensíveis aos usuários de negócios e contam que dado você tem, de onde ele veio, o que significa e qual o relacionamento com os demais dados do DW.

Segundo Watson (2009), os usuários de negócio precisam dos metadados para ajudá-los na utilização dos dados e incluem as seguintes informações, entre outras:

- Descrições detalhadas do dado;
- Áreas de assunto, dimensões e medidas;
- O sistema de origem dos dados;
- A atualidade e qualidade do dado;

- Tempo de resposta estimado para pesquisas específicas;
- Quem tem acesso a dados e relatórios específicos.

Metadados técnicos: define os objetos e processos que compõem o sistema DW a partir de uma perspectiva técnica (KIMLBALL et al., 2008). Eles fornecem aos profissionais de TI as descrições técnicas dos dados e os processos envolvidos, como nomes de atributos, tipos de dados, fontes de onde os dados são extraídos, regras de transformação, frequência de carregamento no DW.

Watson (2009) recomenda que os metadados sejam criados durante o processo de criação do DW e não após, para evitar o esquecimento de alguma informação. Salienta também, que os metadados sejam mantidos num repositório centralizado acessível aos usuários de negócios e de TI.

2.3.3 Abordagens de desenvolvimento

Duas abordagens concorrentes são utilizadas. A primeira delas é a de Bill Inmon, conhecida como EDW ou *top-down*, que inicia com uma análise de cima para baixo dos requisitos para a construção de um DW para toda a empresa (INMON, 2005). A segunda é a de Ralph Kimball, que inicia com a identificação dos requisitos de negócio de um processo específico, com uma abordagem de baixo para cima (*bottom up*) com uma abordagem de *data mart* (TURBAN et al., 2009), cuja metodologia é chamada de Kimball Lifecycle.

Os principais princípios dessa metodologia são:

- Foco na agregação de valor para toda a empresa
- Estruturar dimensionalmente os dados
- Desenvolver iterativamente o ambiente DW / BI em incrementos.

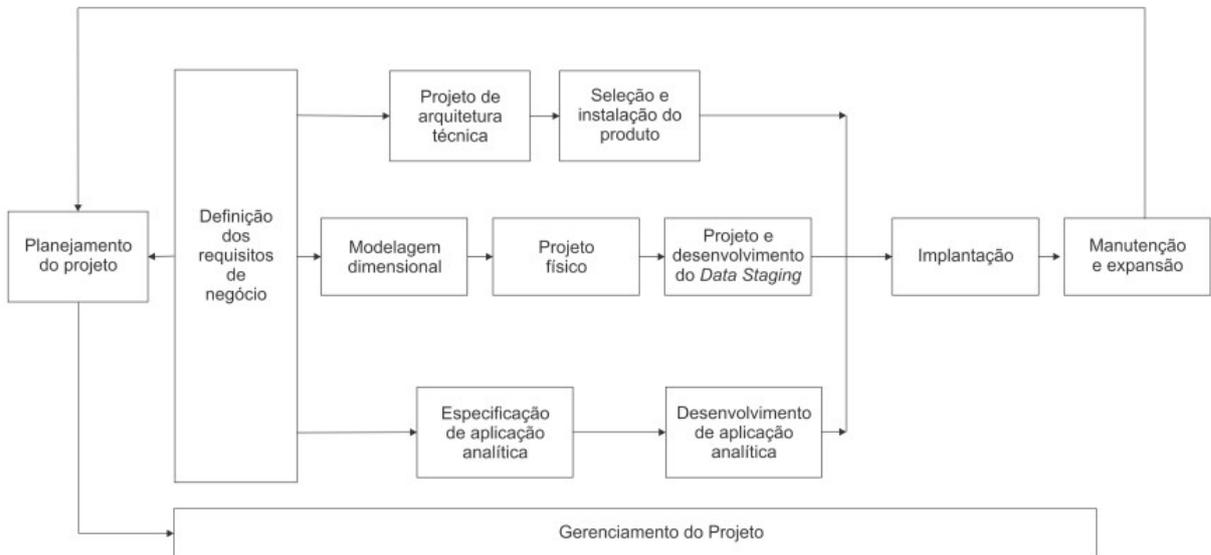
A abordagem Kimball Lifecycle é ilustrada na Figura 5. Ela fornece um roteiro geral que descreve a sequência de tarefas de alto nível para projetos de BI.

O ciclo de vida começa com o planejamento do projeto onde é avaliada a prontidão da organização para uma iniciativa de BI, é estabelecido o escopo e justificativa preliminares, obtêm-se os recursos e é lançado o projeto (KIMBALL et al., 2008).

A segunda tarefa da Figura 5 concentra-se na definição de requisitos de negócios, onde se devem entender as necessidades da organização, principalmente os fatores-chave e traduzi-los em considerações de projeto (KIMBALL et al., 2008). Nesta etapa são utilizadas

entrevistas (individuais ou em pequenos grupos) ou sessões com grandes grupos conduzidas por um facilitador (KIMBALL et al., 2008).

Figura 5 – Diagrama do Kimball Lifecycle.



Fonte: Kimball et al. (2008, p. 331, tradução nossa).

A faixa superior Figura 5 lida com a tecnologia. O projeto da arquitetura técnica estabelece a estrutura geral para suportar a integração de várias tecnologias; os recursos necessários são identificados e as ferramentas são avaliadas e escolhidas (KIMBALL et al., 2008).

A faixa intermediária se concentra nos dados, onde os requisitos são traduzidos em um modelo dimensional e na sequência, transformados em uma estrutura física (KIMBALL et al., 2008). Por fim, os processos de ETL e armazenamento temporário de dados são projetados e desenvolvidos (KIMBALL et al., 2008).

A faixa final está relacionada ao design e desenvolvimento dos aplicativos de BI ou analíticos, que é a interface com os usuários de negócios e que atende a grande parte de suas necessidades analíticas (KIMBALL et al., 2008).

Uma das opções de aplicativos de BI são os *dashboards*, são apresentados na seção seguinte.

2.3.4 Dashboards

Visualização de dados é a representação gráfica de informações e dados. Ferramentas de visualização de dados utilizam elementos visuais, como gráficos e mapas, para facilitar a interpretação de tendências, exceções e padrões em dados.

Foi no fim do século 18, que William Playfair, considerado por muitos o pai da visualização de dados, criou alguns dos diagramas mais usados na atualidade na representação de informação, nomeadamente o gráfico de barras, o gráfico de linhas e o gráfico de pizza (BARROS, 2013).

Nos últimos anos, a visualização de dados tem tomado um lugar fundamental nas áreas de BI, *Big Data* e *Business Analytics* (BA), levando ao surgimento de inúmeras empresas especializadas no desenvolvimento de ferramentas de visualização de dados (BARROS, 2013).

O *dashboard*, ou painel de indicadores, é uma ferramenta de visualização de dados comumente utilizada na gestão para apoio à tomada de decisão. Segundo Few (2004, p. 3, tradução nossa), “um *dashboard* é uma exibição visual das informações mais importantes necessárias para alcançar um ou mais objetivos; consolidado e organizado em uma única tela para que as informações possam ser monitoradas rapidamente”.

Já para Eckerson (2005, p. 10, tradução nossa), “um *dashboard* de desempenho é uma aplicação de várias camadas baseado em uma infraestrutura de BI e integração de dados que permite que as organizações meçam, monitorem e gerenciem o desempenho dos negócios com mais eficiência”.

Para Yigitbasioglu e Velcu (2012) não há uma definição clara e definitiva de *dashboards*, uma vez que pesquisadores prezam por tipos de aplicação conceitual, já os fabricantes de *software* definem pelas funcionalidades presentes em seus produtos. Com intuito de consolidar, os autores sugerem a seguinte definição:

Como uma ferramenta de gestão de desempenho visual e interativa que exhibe numa única tela a informação mais importante, necessária para alcançar um ou vários objetivos individuais ou organizacionais, permitindo ao usuário identificar, explorar e comunicar as áreas problemáticas que necessitam de ação corretiva (YIGITBASIOGLU; VELCU, 2012, v. 13, n. 1, p. 44, tradução nossa).

As informações disponibilizadas de fácil interpretação são essenciais para gestão, uma vez que os dados podem estar em diferentes sistemas, gerando grande volume de trabalho para consolidar e apresentá-los de forma amigável.

As organizações, segundo Dover (2004), dependem de várias pessoas e fontes de informação para entender sua situação, perdendo tempo na coleta de dados, corrigindo informações duplicadas e/ou incompletas. Como resultado disso, o autor conclui que faltam *insights* relevantes e oportunos; isso atrasa o diagnóstico e a resposta a problemas.

Por outro lado, a implantação de *dashboards* nas organizações permite a identificação rápida de problemas, bem como apoio nas ações corretivas. As decisões certas dependem de informações exatas extraídas rapidamente de forma oportuna. Para isso, é preciso determinar as métricas e indicadores quantificáveis, permitindo assim, uma análise baseada em KPI.

Os *dashboards* permitem monitorar o desempenho de uma organização, no entanto, os *dashboards* precisam alcançar um equilíbrio entre os aspectos visuais e as informações contidas para o apoio à decisão (ZHANG; GALLAGHER; GOH, 2011).

A idealização do *design* visual de um *dashboard* é um fator determinante para seu sucesso ou fracasso. Um desafio importante é fazer uso da visualização para facilitar a extração da informação contida no painel (ECKERSON, 2005). Além disso, um painel deve fornecer informações inequívocas, que não devem ser propensas a erros de interpretação (MARTIN et al., 2018).

Alguns autores argumentam que o detalhamento é extremamente importante para os *dashboards*. Mesmo quando um painel é projetado corretamente, uma única página raramente é suficiente para apresentar todas as métricas de desempenho relevantes, por isso, é importante que o *dashboard* tenha a capacidade de *drill down* (BASKETT; LEROUGE; TREMBLAY, 2008). Um detalhamento em um *dashboard* fornece recursos inteligentes de análise devido ao nível de detalhes que podem ser obtidos por meio de filtros e *drill down* (GHAZISAEIDI et al., 2015).

Características dos *dashboards*

Os *dashboards* bem planejados possuem as seguintes características, segundo os autores Turban et al. (2009):

- Uso de componentes visuais (p.ex., gráficos, barras de desempenho, *sparklines*, indicadores, medidores, semáforos) para destacar de forma imediata os dados e exceções que exigem ação;
- São transparentes ao usuário; ou seja, exigem treinamento mínimo e são extremamente fáceis de usar;
- Combinam dados de diversos sistemas e formam uma visão dos negócios única, resumida e unificada;
- Possibilitam a realização de *drill down* (ou navegar através) em fontes de dados ou relatórios, oferecendo mais detalhes sobre o contexto comparativo e avaliativo que está por trás;
- Apresentam uma visão dinâmica e prática com atualizações pontuais de dados, o que permite ao usuário final estar atualizado sobre quaisquer atualizações recentes nos negócios;
- Exigem poucos, ou nenhum, códigos customizados para implementar, implantar e manter (TURBAN et al., 2009, p. 229).

O uso de cores em um *dashboard* pode ser uma vantagem, mas para isso é necessário escolhê-las de acordo com regras conhecidas, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4 – Regras para uso de cores

Regra	Descrição da regra
Regra 1	Se você quiser que objetos diferentes da mesma cor em uma tabela ou gráfico tenham a mesma aparência, verifique se o fundo da cor que os envolve é consistente.
Regra 2	Se quiser que os objetos em uma tabela ou gráfico sejam vistos facilmente, use uma cor de fundo que contraste o suficiente com o objeto.
Regra 3	Use cores somente quando necessário para atender a uma meta de comunicação específica.
Regra 4	Use cores diferentes somente quando elas corresponderem a diferenças de significado nos dados.
Regra 5	Use cores suaves e naturais para exibir a maioria das informações e cores claras e / ou escuras para destacar informações que exigem maior atenção.
Regra 6	Ao usar a cor para codificar um intervalo sequencial de valores quantitativos, mantenha um único matiz (ou um pequeno conjunto de matizes intimamente relacionados) e varie a intensidade de cores pálidas para valores mais baixos para cores cada vez mais escuras e brilhantes para valores mais altos.
Regra 7	Componentes não relacionados a dados de tabelas e gráficos devem ser exibidos apenas de forma visível o suficiente para desempenhar seu papel, mas não mais, pois a saliência excessiva pode fazer com que eles desviem a atenção dos dados.
Regra 8	Para garantir que a maioria das pessoas daltônicas possa distinguir grupos de dados codificados por cores, evite usar uma combinação de vermelho e verde na mesma exibição.
Regra 9	Evite usar efeitos visuais em gráficos.

Fonte: Few (2006).

Os princípios da percepção visual da Gestalt (Quadro 5) ajudam a entender quais elementos são cruciais e quais não são para a transmissão de informações e quais elementos são poluição e/ou acessórios (FEW, 2006).

Quadro 5 – Princípios da Gestalt

Princípio	Descrição do princípio	Exemplo
Proximidade	Objetos fisicamente próximos são percebidos como um grupo devido à sua proximidade.	
Semelhança	Objetos que possuem alguma das seguintes características, como cor, forma, tamanho ou orientação, são presumidos como pertencentes a um grupo.	
Clausura	Objetos são percebidos como pertencentes a um mesmo grupo, quando eles são delimitados por qualquer coisa que forma uma borda visual.	
Fechamento	O princípio do fechamento afirma que percebemos estruturas abertas como fechadas, completas e regulares sempre que há uma maneira que possamos fazê-lo razoavelmente. Gráficos sem fronteiras, sem fundo sombreado, também são percebidos como uma visualização completa.	
Continuidade	Este princípio é muito semelhante ao do fechamento quando um objeto é analisado, o olho humano busca o caminho mais suave e natural, criando continuidade na medida em que essa continuidade possa existir.	
Conexão	Quando objetos são interconectados, eles criam uma ideia de um grupo.	

Fonte: Few (2006, p. 75–79)

Tipos de *Dashboards*

A seguir estão descritas duas abordagens quanto a classificação de utilização de um *dashboard*, sendo a primeira de Eckerson (2005) e a segunda abordagem de Shadan Malik (2005). Na primeira abordagem, o autor divide a classificação em três tipos, seguindo a mesma classificação do planejamento estratégico dos níveis organizacionais da teoria geral da administração:

- Os ***dashboards* operacionais** monitoram os principais processos utilizados na linha de produção e distribuição dos produtos ou serviços. Esses *dashboards* entregam informações mais detalhadas, pois prezam mais por monitoramento do que análise e gerenciamento. Tais informações podem ser atualizadas em horas ou até minutos.

- Os **dashboards táticos** acompanham processo e projetos a nível departamental. Os gerentes e analistas utilizam esses *dashboards* táticos para comparar o desempenho de suas áreas ou projetos com os planos de orçamento e previsões baseadas no último período.
- Os **dashboards estratégicos** são usados pelos executivos e pela alta gerência para monitorar a execução dos objetivos estratégicos da organização e são implementados utilizando metodologias conhecidas no mercado, tais como: *Balanced Scorecard*, Qualidade Total e *Six Sigma*. Tem como objetivo alinhar a organização com a sua estratégia, para que todos caminhem em uma mesma direção, enfatizando assim, o gerenciamento mais do que a análise ou monitoramento.

Já a segunda abordagem, trazida por Malik (2005) classifica os *dashboards* da organização, como sendo:

- **Enterprise Performance Dashboards** são utilizados pela alta gerência e consolidam informações de diversos departamentos e áreas de negócio, trazendo uma visão global da organização. Tem como principal metodologia o *Balanced Scorecards* e utiliza-se de KPIs para medir o desempenho dos diversos departamentos da organização;
- **Dashboards departamentais** permitem monitorar métricas de interesse de um departamento em específico, como marketing, vendas, recursos humanos, entre outros;
- **Dashboards de monitoramento de processos ou de atividades** que permitem monitorar processos de negócio específicos ou atividades, que perpassam diversas áreas ou departamentos da organização. Como exemplos desse tipo de *dashboards* pode-se citar o monitoramento de fraudes, monitoramento de utilização de recursos computacionais, monitoramento do mercado financeiro, entre outros;
- **Dashboards de aplicações** que fornecem métricas definidas numa determinada aplicação, por isso são incorporados nas mesmas trazendo métricas específicas contidas nos dados desta aplicação, muitas vezes trazendo indicadores prontos pelos fabricantes ou implementados pelo time de projeto;

- **Dashboards de clientes** trazem métricas relevantes aos clientes de uma organização. Empresas *Business-to-Consumer* (B2C) negociam diretamente com os consumidores finais, como bancos, telefonia e operadoras de cartão de crédito, podendo gerar indicadores de transações individuais. Já em empresas *Business-to-Business* (B2B) os indicadores são personalizados para que cada cliente possa acessar o seu *dashboard*.
- **Dashboards de fornecedores** permitem a colaboração dos fornecedores com toda a cadeia de suprimentos, bem como os clientes finais da organização. Desta forma os KPIs podem incluir indicadores específicos de um fornecedor para possibilitar o monitoramento de toda a cadeia de produção, bem como de necessidades específicas dos clientes.

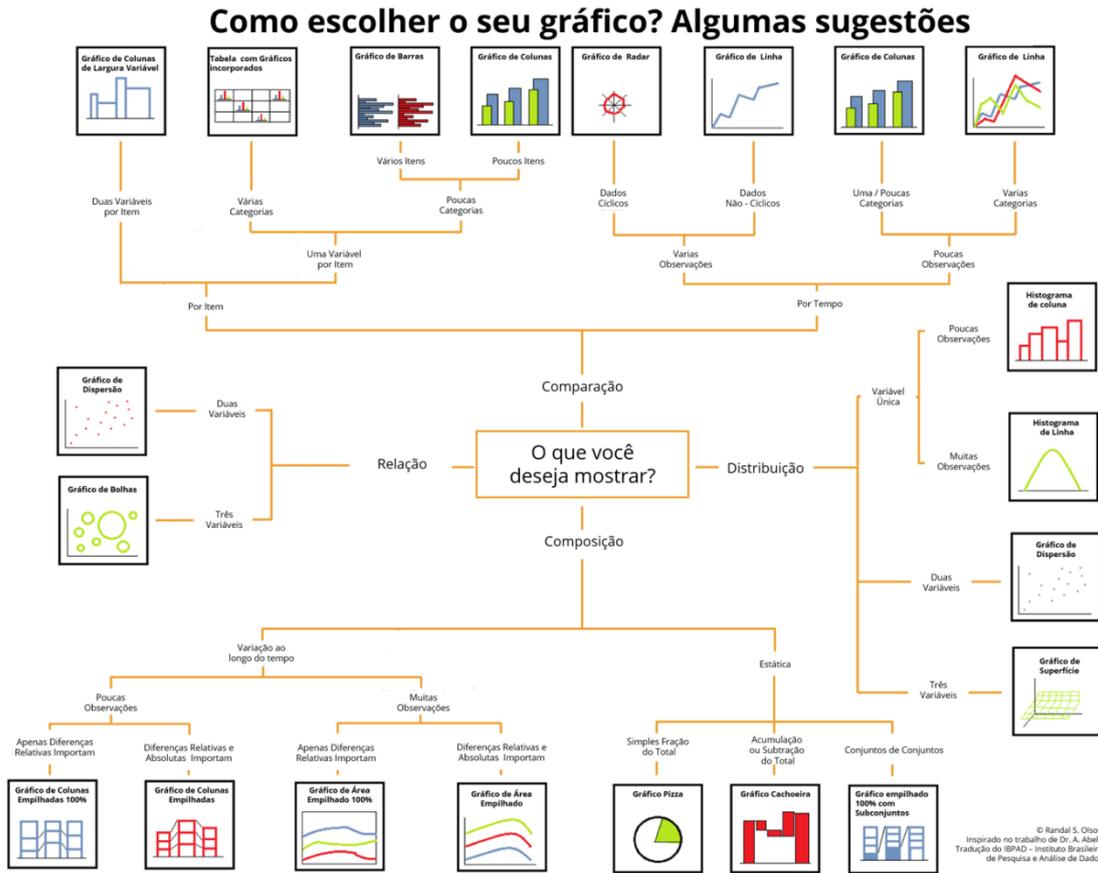
Exemplos de visualização

Existem diversos tipos de visualização de informações, sendo que a escolha delas poderá variar dependendo da situação, conforme explica Few:

O melhor meio para a exibição de dados estará sempre baseado na natureza da informação, da natureza da mensagem e das necessidades e preferências do público. Um único *dashboard* geralmente mostra uma variedade de dados e requer uma variedade de meios para mostrar, onde cada um corresponde a um tipo de dado específico (FEW, 2006, p. 102).

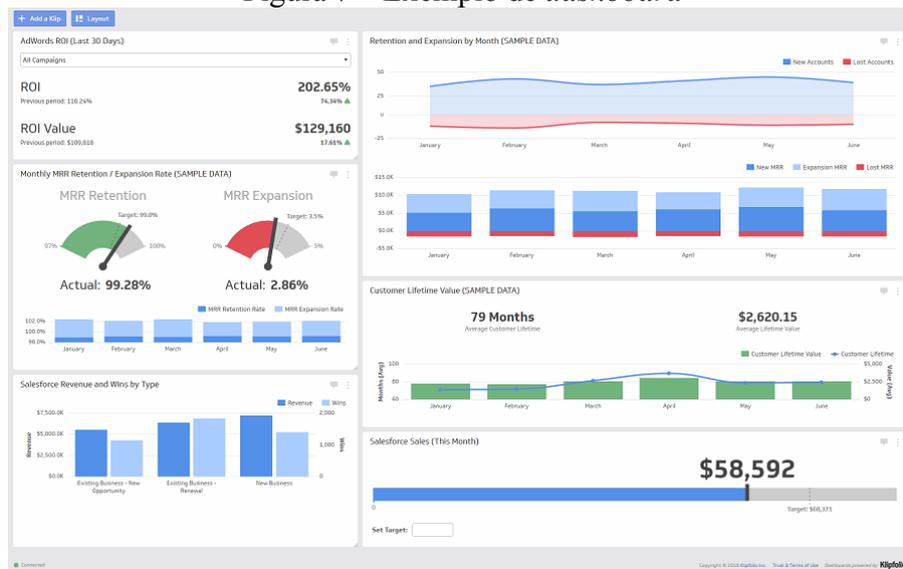
O uso de *dashboards* permite a exibição de um grande número de informações em uma única tela, permitindo agilidade na leitura e interpretação de informações. Existem diversas formas gráficas para exibir seus dados, o instituto Brasileiro de Pesquisa e Análise de Dados (IBPAD), traduziu e publicou o trabalho de Randal S. Olson que ajuda na escolha do gráfico mais adequado para cada situação, conforme Figura 6.

Figura 6 – Como escolher o seu gráfico? Algumas sugestões



Fonte: (IBPAD, 2016)

Figura 7 – Exemplo de *dashboard*



Fonte: klipfolio.com (KLIPFOLIO, 2019)

2.3.5 Ferramentas de BI

As capacidades consideradas críticas pela Gartner para as plataformas de BI e *analytics* são (HOWSON et al., 2019):

- Infraestrutura: administração, segurança e arquitetura; *cloud* BI; conectividade e ingestão de fontes de dados;
- Gestão de dados: gerenciamento de metadados; opções de armazenamento e carregamento de dados; preparação de dados; escalabilidade e complexidade do modelo de dados;
- Análise e criação de conteúdo: análise avançada para cientistas de dados cidadãos; painéis analíticos; exploração visual interativa; descoberta de dados aumentada; exploração e criação em dispositivos móveis;
- Compartilhamento de descobertas: incorporação de conteúdo analítico; publicar, compartilhar e colaborar em conteúdo analítico;
- Plataforma em geral: facilidade de uso, apelo visual e integração de fluxo de trabalho.

No quadrante mágico da Gartner para plataformas de BI e *Analytics*, quatro ferramentas são consideradas líderes:

- Microsoft Power BI
- Tableau
- Qlik
- ThoughtSpot

Este Quadrante Mágico concentra-se em produtos que atendem aos critérios da Gartner para uma moderna plataforma de BI e *Analytics*. Essas plataformas são caracterizadas por serem ferramentas fáceis de usar, que suportam todo o fluxo de trabalho analítico – desde a preparação e ingestão de dados até a exploração visual e a geração de *insights* (HOWSON et al., 2019). A pontuação é baseada em uma pesquisa com os clientes de referência dos fornecedores, mas as opiniões dos colaboradores do Gartner Peer Insights também são levadas em consideração nas avaliações (HOWSON et al., 2019).

Figura 8 – Quadrante mágico para plataformas de BI e *analytics*



Fonte: Gartner (HOWSON et al., 2019)

Marinheiro e Bernardino (2015) fizeram um estudo comparativo de ferramentas *open source* de BI e apresentaram um quadro comparativo que pode ser vista na Figura 9.

Figura 9 – Comparação das suites de código aberto de BI

FUNCIONALIDADES	SUITES				
	JASPERSOFT	PALO	PENTAHO	SPAGOBI	VANILLA
ETL	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
COLABORAÇÃO		⊙		⊙	⊙
REPORTING	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
DASHBOARDS	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
PESQUISAS AD-HOC		⊙	⊙	⊙	⊙
INTEGRAÇÃO COM OFFICE	⊙	⊙	⊙	⊙	
BI MÓVEL	⊙		⊙	⊙	⊙
OLAP	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
VISUALIZAÇÃO INTERACTIVA	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
DATA MINING			⊙	⊙	⊙
SCORECARDS			⊙	⊙	⊙

Fonte: Marinheiro e Bernardino (2015)

Na Tabela 2 é apresentada a avaliação de quatro ferramentas realizadas no site da G2 Crowd, Inc. (2019), onde as ferramentas de BI são avaliadas pelos próprios usuários. Foram selecionadas algumas características mais relevantes para o presente estudo.

O estudo de Marinheiro e Bernardino foi realizado em 2015 e a avaliação apresentada na Tabela 2 foi realizado em 2019, por isso, podem apresentar diferenças com relação às funcionalidades das ferramentas.

Tabela 2 – Avaliação de ferramentas de BI por usuários

Característica	Power BI	Tableau	QlikView	Pentaho
Licença <i>desktop</i>	FREE	\$70 por usuário-por mês	FREE	FREE Community Edition
Licença PRO	\$9,99 por usuário	contactar	contactar	FREE Community Edition
Facilidade de uso	8,0	8,0	7,9	7,3
Facilidade de <i>setup</i>	8,3	8,2	8,0	6,1
Facilidade de Administração	8,1	7,9	7,9	6,2
Interface de relatórios	8,5	8,7	7,7	7,2
Passos para chegar à resposta	7,8	8,1	7,8	7,3
Diagramas e gráficos	8,8	9,2	8,2	6,9
<i>Score Cards</i>	7,7	8,4	7,9	6,7
<i>Dashboards</i>	8,5	9,1	8,7	7,5
Colaboração	7,8	7,7	7,4	7,1
<i>Automodeling</i>	7,7	7,4	6,6	6
Visualização de dados	8,8	9,3	8,3	6,7
Transformação de dados	7,8	7,7	8,5	7,7
Modelagem de dados	8,3	7,3	8,4	6,0
Design de relatório WYSIWYG	8,2	8,0	8,0	6,9
Integração de APIs	7,9	7,3	7,2	5,2
Suporte para dispositivos móveis	7,8	7,3	7,4	6,0
Customização	8,0	7,6	8,1	6,7
Gerenciamento de usuário, papéis e acesso	7,9	8,0	7,6	6,0
Internacionalização	8,2	7,8	7,7	6,0
Desempenho e confiabilidade	7,8	8,1	8,4	6,9
Amplitude de aplicativos de parceiros	8,3	7,5	7,5	6,7
Média dos itens selecionados	170,2	168,6	165,2	139,1

Fonte: site da G2 Crowd, Inc (2019).

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Webster & Watson (2002) afirmam que uma revisão de literatura é essencial para qualquer trabalho acadêmico e por meio desse processo é que desenvolve-se e constrói-se uma base de conhecimento referente a teorias, conceitos sobre investigações da área. Corroborando com os autores, esta seção apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre as pesquisas de *business intelligence* e dashboards com aplicação em instituições de educação superior.

O processo de revisão sistemática seguiu as recomendações de diferentes autores e foi adaptado de Kitchenham (2004), Kitchenham et al. (2009), Okoli & Schabram (2010) e Webster & Watson (2002).

A revisão foi realizada em três etapas metodológicas, assim constituídas: coleta de dados, análise bibliométrica e análise da classificação das pesquisas.

A primeira etapa tem por objetivo definir critérios para a revisão da literatura. Para que os artigos fossem analisados com menos opinião subjetiva, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão listados no Quadro 6.

Quadro 6 – Critérios de inclusão e exclusão

I/E	Critério	Descrição do critério
Exclusão	Língua (LIN)	Idioma do texto completo diferente de: inglês, português ou espanhol.
	Sem texto completo (WF)	Artigo cujo texto completo não pode ser acessado.
	Não relacionado (NR)	Um artigo não relacionado a BI ou <i>dashboards</i> para universidades.
	Fracamente relacionado (LR)	LR-1: BI ou <i>dashboard</i> é usado apenas como um exemplo; LR-2: BI ou <i>dashboard</i> é usado apenas como sugestão de pesquisa futura; LR-3: BI ou <i>dashboard</i> é usado apenas como uma expressão citada, palavra-chave e / ou referência; LR-4: não é para utilização em universidades ou IES.
Inclusão	Parcialmente relacionado (PR)	PR-1: BI ou <i>dashboard</i> é usado apenas para apoiar a descrição de alguns desafios, questões ou tendências com as quais o documento pretende lidar; PR-2: BI ou <i>dashboard</i> é um dos vários objetos a serem revisados, pesquisados ou discutidos.
	Fortemente relacionado (CR)	Os esforços da pesquisa são explícita e especificamente dedicados a BI ou <i>dashboards</i> para universidades.

Fonte: adaptado de Liao et al. (2017) para a pesquisa.

Uma vez definidos os critérios de inclusão e exclusão para a revisão sistemática, a próxima etapa apresenta as bases de dados para a coleta de dados dos artigos.

Na etapa de coleta de dados foi realizada a busca de todos os artigos publicados na Scopus (www.scopus.com) e Web of Science referente ao tema BI e *dashboards* em universidades. As bases de dados Scopus e Web of Science foram selecionadas para fazer a busca devido ao seu conteúdo acadêmico e cobertura de assuntos relevantes.

Uma análise inicial constatou que o termo “universidade” pode ser encontrado na língua inglesa como “*university*” ou como “*universities*” ou ainda como “*higher education*”. Assim, os três termos foram considerados na busca nas bases de dados utilizando-se o operador booleano OR: “*universities*” OR “*university*” OR “*higher education*”. Dessa forma, os termos pesquisados foram “*dashboard*” ou “*business intelligence*” e “*universities*” ou “*university*” ou “*higher education*”, conforme a tabela 1. Além disso, foi aplicado o filtro para o tipo de documento “artigo”.

A busca foi realizada no dia nove de agosto de 2019, sendo que na base de dados Scopus retornou trezentos e dois (302) artigos e na Web of Science cento e treze (113), ficando quatrocentos e quinze (415) artigos no total, conforme sintetizado na Tabela 3.

Tabela 3 – Artigos retornados por base de dados

Palavras-chave	Scopus	Web of Science	Total
(“ <i>dashboard</i> ” OR “ <i>business intelligence</i> ”) AND (“ <i>universities</i> ” OR “ <i>university</i> ” OR “ <i>higher education</i> ”)	302	113	415

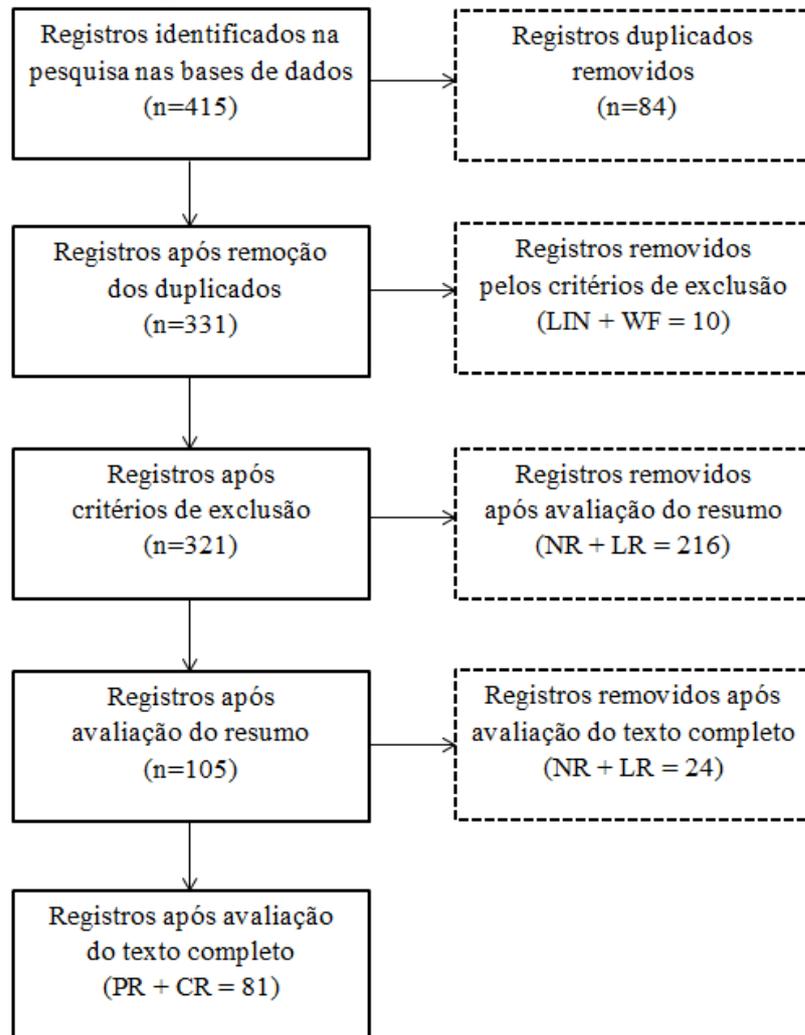
Fonte: Dados da pesquisa

Ao importar o resultado da pesquisa no *software* Mendeley, o mesmo identificou setenta e nove (79) artigos repetidos, restando trezentos e trinta e seis (336). Após uma verificação manual, mais cinco (5) artigos repetidos foram identificados sobrando trezentos e trinta e um (331) registros. Aplicando os critérios LIN e WF foram excluídos dez (10) artigos, sendo dois pelo primeiro critério e os demais pelo segundo. Na sequência foi feita a leitura do título e resumo de todos os artigos, onde foram desconsiderados duzentos e dezesseis (216) documentos por não tratarem do tema BI ou *dashboards* para universidades. Com isso, restaram cento e cinco (105) artigos selecionados nesta etapa.

Por fim os cento e cinco (105) artigos completos foram analisados e mais vinte e quatro (24) foram excluídos, sobrando oitenta e um (81). Esta etapa foi uma análise qualitativa por parte dos autores em excluir determinados artigos.

A Figura 10 apresenta o diagrama do fluxo utilizado para essa identificação dos artigos relacionados a esta pesquisa.

Figura 10 – Diagrama do fluxo de identificação de artigos relacionados



Fonte: Dados da pesquisa

O objetivo de selecionar artigos somente de periódicos é pelo fato de serem resultados de trabalhos consolidados e já revisados por pares, além de reduzir o escopo da análise, uma vez que não definiu-se corte temporal para a busca.

Esta etapa analisa os principais tópicos relacionados a pesquisas de BI e dashboards em instituições de educação superior bem como os artefatos gerados em cada pesquisa. Para cada artigo selecionado, dois tipos de informações foram coletados e inseridos na base de análises.

O primeiro tipo está relacionado à procura das áreas de aplicação do BI nas universidades. Realizou-se a leitura detalhada de cada artigo, procurando a área de aplicação. Alguns tópicos foram facilmente identificados, como o *Learning analytics*, outros, porém, foi necessário analisar detalhadamente a proposta e os resultados dos artigos de forma a agrupá-los de forma coerente. Para conseguir isso, vários artigos foram lidos mais de uma vez. Após a leitura de todos os artigos chegou-se a um conjunto de tópicos que estão descritas na seção 2.4.2.

O segundo tipo de informação está relacionado aos tipos de artefatos relacionados a BI: modelo, *framework* ou metodologia; arquitetura; modelo dimensional do DW; indicadores; *dashboard*; protótipo ou sistema e ferramentas. As análises dessas informações estão na seção 2.4.3.

2.4.1 Análise bibliométrica

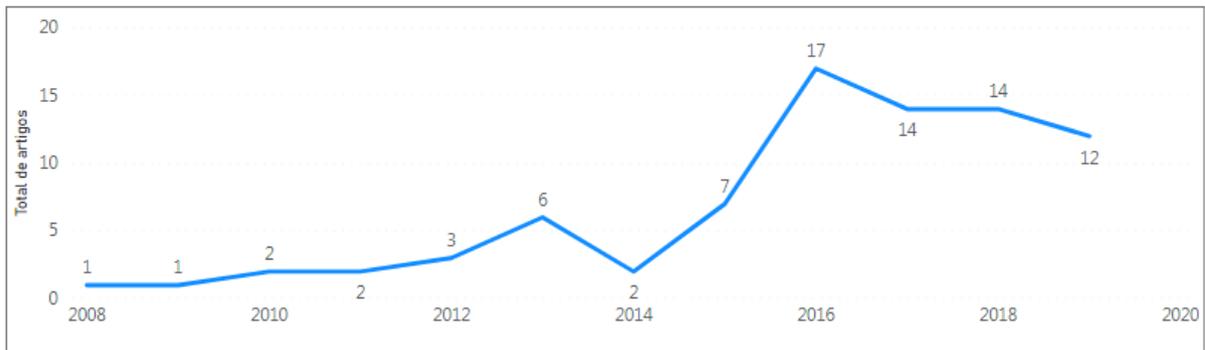
Finalmente, os dados coletados foram analisados aplicando métodos quantitativos e qualitativos. Essas análises foram baseadas nos dados extraídos das bases de dados de onde os artigos foram coletados.

Analisando o ano de publicação verifica-se um aumento no total de artigos nos últimos quatro anos, como pode ser visto no item (a) da Figura 11, considerando que os dados de 2019 não estão completos, pois a pesquisa foi realizada no mês de agosto, podendo chegar à quantidade semelhante ao ano anterior.

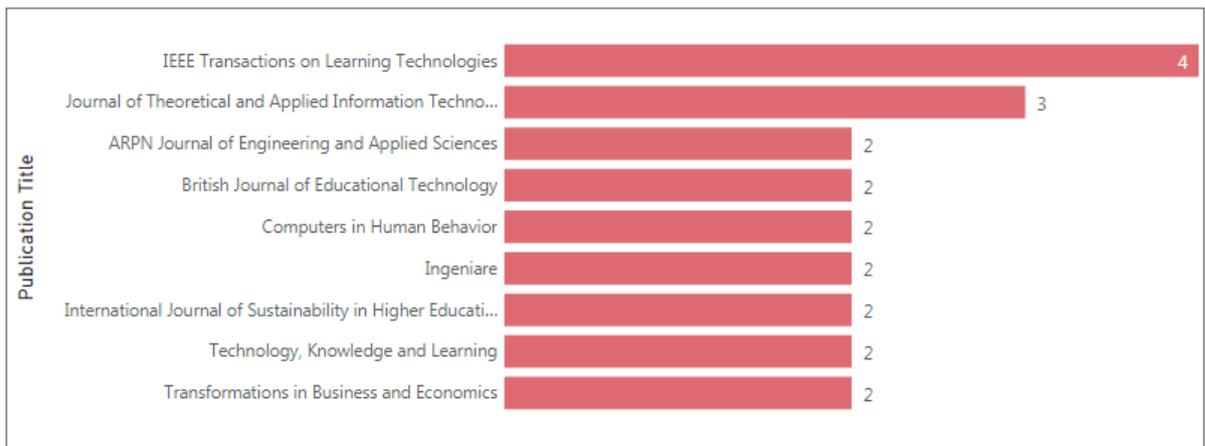
O gráfico visto no item (b) da Figura 11, apresenta os periódicos com o maior número de publicações do portfólio. O periódico IEEE Transactions on Learning Technologies lidera o ranking, com 4 artigos, seguido pelo Journal of Theoretical and Applied Information Technology (3 artigos). Ao todo, os 81 artigos foram publicados em 69 periódicos distintos.

Quanto aos autores que mais publicaram, destacam-se N. S. Abdullah, N. M. Ali, N. Ahmad, H. Hashim, R. A. Alias, S. Miskon, M. A. Maarof com 3 artigos cada, considerando todos os autores do artigo, ou seja, não somente o primeiro autor (gráfico (a) da Figura 12). Os 81 artigos foram publicados por 231 autores distintos.

Figura 11 – Artigos por ano de publicação e periódico



(a) Número de publicações por ano



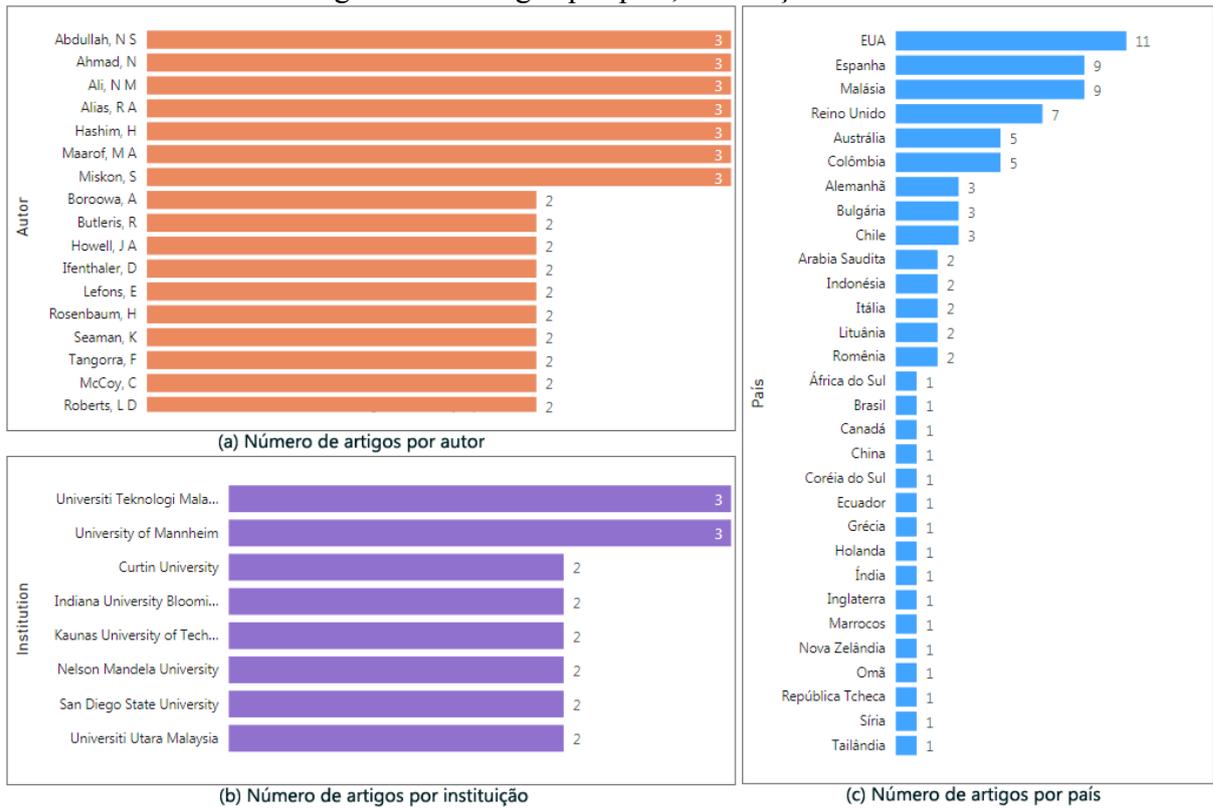
(b) Número de publicações por periódico

Fonte: elaborada pela autora

Conforme o gráfico (b) da Figura 12, a Universidade de Mannheim, da Alemanha, e a Universiti Teknologi Malaysia lideram o ranking das instituições de vínculo dos primeiros autores que mais publicaram, com 3 artigos cada uma.

O ponto de vista da localização geográfica, em primeiro lugar, com onze artigos, temos os Estados Unidos representando 11,14% dos artigos, seguido pela Espanha e Malásia com nove artigos cada um. Além desses, temos também o Reino Unido com sete e Austrália e Colômbia com cinco artigos cada um. No total temos trinta países com artigos na área. O Brasil aparece com um artigo.

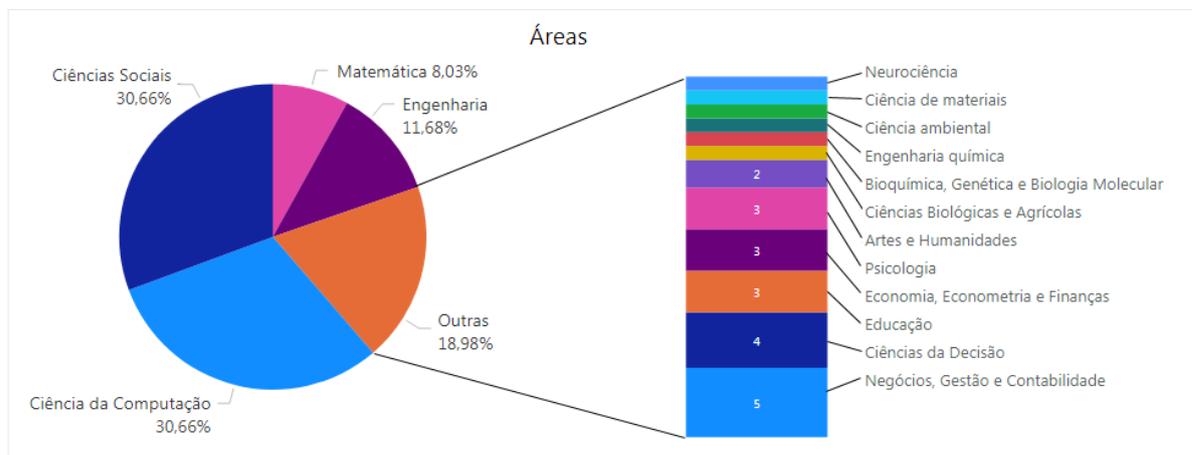
Figura 12 – Artigos por país, instituição e autor



Fonte: elaborada pela autora

Numa análise quanto às áreas onde os artigos foram publicados, duas áreas se destacam com 42 artigos (31%) cada uma: Ciência da Computação e Ciências Sociais. Depois temos as áreas de Engenharia com 16 artigos (12%), Matemática com 11 artigos (8%) e Negócios, gestão e contabilidade com 5 artigos (3%).

Figura 13 – Áreas nas quais os artigos foram publicados



Fonte: elaborada pela autora

2.4.2 Análise dos tópicos

No processo de identificação das áreas e tópicos relacionados a aplicação de BI em instituições de educação superior foram identificados vinte e um (21) tópicos, após uma análise qualitativa em cada artigo. Os tópicos identificados são apresentados a seguir:

- **Acadêmico ou Ensino:** questões acadêmicas como informações sobre o aluno, monitoramento de desempenho do aluno, previsão de conclusão, etc.;
- **Admissão:** relacionado ao processo de admissão e matrículas;
- **Biblioteca:** uso de dados de atividade da biblioteca para: apoiar o ensino e a aprendizagem; melhorar o impacto de seus recursos nas atividades de ensino, no desempenho acadêmico e no envolvimento dos alunos;
- **Learning analytics:** coleta e análise de dados sobre os alunos e seus contextos, com o objetivo de entender e aperfeiçoar a aprendizagem e os ambientes de apoio;
- **Pesquisa e desenvolvimento (P&D) e Publicações:** analisar o desempenho da pesquisa institucional;
- **Financeiro:** controle de gastos, investimentos e uso eficiente dos recursos;
- **Sustentabilidade:** apresentar indicadores de desempenho sob a perspectiva de responsabilidade econômica, ambiental, financeira e social;
- **Nível estratégico:** fornecer às universidades uma maneira de planejar e alcançar sua estratégia de negócios; utilizado como uma ferramenta de planejamento e monitoramento através de KPIs, para permitir monitorar o desempenho atual em relação às metas estratégicas acordadas;
- **Empreendedorismo, Incubadoras e inovação:** obtenção e uso de informações sobre o desempenho dos empreendedores graduados, entre outras atividades para incentivar o empreendedorismo e a inovação;
- **Gerenciamento de projeto:** monitoramento e controle de projetos; controles administrativos, técnicos e financeiros, cumprimento do cronograma e resultados, indicadores de risco, etc.;
- **Ranking de Universidades:** ranking entre as universidades do país ou internacional;

- **Recursos humanos:** informações sobre professores ou técnicos que trabalham na universidade;
- **Serviços comunitários / Consultoria:** relacionado a informações sobre atividades de serviços comunitários que envolvem professores e alunos;
- **Identificação semiautomática de KPI:** obter KPIs específicos para os objetivos da organização de uma maneira semiautomatizada;
- **Evasão:** identificar alunos em risco e dos fatores mais comuns que levam ao nível de risco;
- **Marketing:** apoio à decisão na realização de atividades de marketing relacionadas à divulgação dos cursos oferecidos pela universidade;
- **Egressos:** gestão de ex-alunos;
- **Controle público:** publicidade de indicadores de desempenho para controle público;
- **Processos internos:** apoiar atividades administrativas e de gestão;
- **Relatório de gestão:** fornecer recursos para gerar e distribuir os relatórios anuais de desempenho;
- **Segurança cibernética:** análise de vulnerabilidades para incrementar o nível de segurança.

Na Tabela 4 estão listados os artigos que abordam cada tópico, sendo que um mesmo artigo pode tratar sobre mais de uma área, e por isso, pode aparecer mais de uma vez.

O tópico com maior número de artigos foi *Learning analytics*, que segundo (ROBERTS; HOWELL; SEAMAN, 2017), cada vez mais as instituições de ensino superior estão explorando o potencial do *learning analytics* para prever a retenção de alunos, entender o comportamento do aprendizado e melhorar o aprendizado dos alunos por meio de *feedback* e apoio personalizados. Macfadyen e Dawson (2010) identificaram através da análise dos dados de rastreamento de um curso apoiado por um ambiente virtual de aprendizado, variáveis que demonstram uma correlação simples e significativa com a nota final do aluno. As informações significativas extraídas dos dados de rastreamento dos alunos são disponibilizadas em *dashboards* para os professores e gestores para que possam agir de forma proativa. Outras pesquisas também propõem *dashboards* personalizados para os alunos, para que os mesmos possam acompanhar o próprio aprendizado (TEASLEY, 2017).

Alnoukari (2009) explica como a solução de BI implementada numa universidade ajudou a atingir seu principal objetivo estratégico, melhorando a qualidade em seu sistema de ensino superior. O BI foi utilizado para fornecer informações estratégicas relacionadas a ensino, controle financeiro e recursos humanos. Os autores citam como exemplo, que o uso de ferramentas e técnicas de BI na elaboração do cronograma das disciplinas, ajudou no alcance de um dos principais objetivos estratégicos da universidade, aumentando o número total de inscritos por disciplina. Outro exemplo apresentado foi a identificação de uma forte correlação entre o nível de inglês dos alunos e seu desempenho (índice GPA). Com posse dessa informação, a universidade atualizou seu sistema educacional para forçar os alunos a melhorar seu nível de inglês adicionando mais horas de ensino de inglês nas fases iniciais (ALNOUKARI, 2009).

O segundo tema com maior número de artigos foi Ensino. Neste tópico destacamos a pesquisa de Kabakchieva (2015) que apresenta uma implementação de BI para análises de dados dos estudantes onde foram construídos três *dashboards* para análise do desempenho dos alunos.

Rudy, Miranda e Suryani (2014) construíram uma infraestrutura de DW e desenvolveram uma série de *dashboards* que apresentam informações sobre professores, disciplinas, estudantes, desempenho acadêmico, taxa de empregabilidade após término dos cursos, projetos de pesquisa e atividades de serviço à comunidade.

Outros artigos estão relacionados a temas como biblioteca, sustentabilidade do campus, gerenciamento de projetos, marketing, recursos humanos entre outros assuntos.

Tabela 4 – Artigos por tópico

Tópico	Artigos	Total
<i>Learning analytics</i>	(ARRIARAN OLALDE; IPINA LARRANAGA, 2019), (REESE, 2015), (MEJIA et al., 2017), (FLORIAN-GAVIRIA; GLAHN; FABREGAT GESA, 2013), (KIM; JO; PARK, 2016), (BENNETT; FOLLEY, 2019), (ROBERTS; HOWELL; SEAMAN, 2017), (HARVEY; KEYES, 2019), (RIENTIES et al., 2018), (MARTINEZ-MALDONADO et al., 2015), (MCDONALD et al., 2017), (ROBERTS et al., 2016), (HUSSAIN et al., 2018), (IFENTHALER; SCHUMACHER, 2016), (MATÉ et al., 2016), (KOTSIANTIS et al., 2013), (TEASLEY, 2017), (HERODOTOU et al., 2019), (SCHUMACHER; IFENTHALER, 2018), (MACFADYEN; DAWSON, 2010), (KUHNEL et al., 2018), (LEON URRUTIA; VAZQUEZ-CANO; LOPEZ MENESES, 2017), (HE et al., 2018), (GUITART; CONESA, 2016), (ALJOHANI et al., 2019), (ULLMANN; DE LIDDO; BACHLER, 2019), (SANTOSO et al., 2018), (BANERES; RODRÍGUEZ-GONZALEZ; SERRA, 2019)	28
Acadêmico ou Ensino	(CHRISTOZOV, 2017), (DELL'AQUILA et al., 2008), (KABAKCHIEVA, 2015), (SAKYS; BUTLERIS, 2011), (KUMARAN; OTHMAN; YUSUF, 2016), (ALJAWARNEH, 2016), (PEREZ; GONZALEZ, 2016), (ŠAKYS et al., 2013), (VALDEZ et al., 2017), (ALNOUKARI, 2009), (FERNANDO MEDINA; FRANCISCO FARIÑA; CASTILLO-ROJAS, 2018), (DI TRIA; LEFONS; TANGORRA, 2015), (BRAVO-PIJOAN, 2013), (DA SILVA et al., 2019), (CASTILLO-ROJAS; QUISPE; MOLINA, 2018), (RUDY; MIRANDA; SURYANI, 2014), (MARSHALL, 2016), (MUNTEAN et al., 2011), (DAMYANOV; TSANKOV, 2019), (AL RASHDI; NAIR, 2017), (GUITART; CONESA, 2016)	21
Pesquisa e desenvolvimento / Publicações	(FERNANDO MEDINA; FRANCISCO FARIÑA; CASTILLO-ROJAS, 2018), (DI TRIA; LEFONS; TANGORRA, 2015), (BRAVO-PIJOAN, 2013), (OMAR; ROSHIDI; JAMIL, 2019), (APANDI; ARSHAH, 2016), (SUBRAHMANYAM et al., 2018), (CASTILLO-ROJAS; QUISPE; MOLINA, 2018), (RUDY; MIRANDA; SURYANI, 2014), (DAMYANOV; TSANKOV, 2019)	9
Biblioteca	(ZUCCA, 2013), (COX; JANTTI, 2012), (MURPHY, 2013), (SYKES, 2017)	4
Financeiro	(VALDEZ et al., 2017), (ALNOUKARI, 2009), (BRAVO-PIJOAN, 2013)	3
Evasão	(BANERES; RODRÍGUEZ-GONZALEZ; SERRA, 2019), (MACFADYEN; DAWSON, 2010), (MARSHALL, 2016)	3
Sustentabilidade	(CALITZ; ZIETSMAN, 2018), (BULL et al., 2018), (CALITZ; BOSIRE; CULLEN, 2018)	3
Nível estratégico	(IZHAR; TORABI; ISHAQ BHATTI, 2017), (ALNOUKARI, 2009)	2
Admissão	(TAPIA; PINTO, 2010), (BURKHARDT et al., 2016),	2
Empreendedorismo e inovação	(BAKAR; TA'A, 2014), (SUBRAHMANYAM et al., 2018)	2
Gerenciamento de projeto	(LÓPEZ CAÑAS; SÁNCHEZ GÓMEZ; PARDO, 2016), (BOLOS et al., 2016)	2
Serviços comunitários /Consultoria	(SUBRAHMANYAM et al., 2018), (RUDY; MIRANDA; SURYANI, 2014)	2
Recursos humanos	(ALNOUKARI, 2009)	1
Identificação de KPI	(PERAL; MATÉ; MARCO, 2017)	1
Marketing	(TURCÍNEK; MOTYCKA, 2012)	1
Egressos	(BLANCO ROJAS; ARCHILA CORDOBA; ANTONIO BALLESTEROS-RICAURTE, 2016)	1
Controle público	(DAMYANOV; TSANKOV, 2019)	1
Processos internos	(VALDEZ et al., 2017)	1
Ranking de Universidades	(AL-AIDAROS; OMAR; ABDULLAH, 2017)	1
Relatório de gestão	(SIMONS, 2012)	1
Segurança cibernética	(XAVIER REYES-MENA et al., 2018)	1

Fonte: Dados da pesquisa

Alguns artigos tratavam de assuntos referentes à tecnologia, como proposta de arquitetura ou *framework* para serem aplicados em universidades. Outros chamam a atenção para questões a serem consideradas durante a implementação de um projeto de BI. Estes artigos estão listados na Tabela 5.

Tabela 5 – Artigos por tópicos gerais

Tópico	Artigos	Total de artigos
Disposição à adoção, utilização	(HASAN et al., 2016), (MCCOY; ROSENBAUM, 2017), (MCCOY; ROSENBAUM, 2019)	3
Processo de desenvolvimento de <i>Dashboards</i> ou BI	(CAHYADI; PRANANTO, 2015), (DURO NOVOA; PEREZ CUEVAS, 2016), (CASTILLO-ROJAS; QUISPE; MOLINA, 2018)	3
Framework de BI ou DW	(ZULKEFLI et al., 2015), (AL RASHDI; NAIR, 2017), (ALJAWARNEH, 2016)	3
Questões de implementação	(YUSOF et al., 2015), (DAMYANOV; TSANKOV, 2019)	2
Infraestrutura	(MOSCOSO-ZEA et al., 2019), (WILLIAMSON, 2018)	2
Arquitetura de BI	(JANTAKOON; WANNAPIROON, 2017)	1
Comparação de ferramentas	(AMINE; DAOUD; BOUIKHALENE, 2016)	1

Fonte: Dados da pesquisa

2.4.3 Identificação de artefatos relacionados a BI

A segunda etapa desta revisão de literatura é a identificação de artefatos relacionados a BI. Os artefatos são utilizados para resolverem problemas específicos e auxiliar as organizações podem ser definidos como: Constructos, Modelos, Métodos e Instanciações (MARCH; SMITH, 1995). No caso das universidades os artefatos relacionados a BI podem ajudar os gestores na tomada de decisão em diferentes áreas, desde ensino, pesquisa e extensão. Todos os artigos foram lidos com o intuito de identificar os artefatos gerados e foram classificados nos seguintes:

- Modelo, *framework* ou metodologia: foi apresentado um modelo, *framework* ou metodologia de BI ou *dashboard* para universidades;
- Arquitetura: foi descrito ou contém a arquitetura do sistema proposto;
- Modelo dimensional do DW: foi descrito ou contém o desenho do modelo dimensional;
- Indicadores: definição ou criação de indicadores;

- *Dashboard*: foi desenvolvido pelo menos um protótipo de um *dashboard*;
- Protótipo ou sistema: foi desenvolvido pelo menos um protótipo de sistema;
- Ferramentas: *softwares* utilizados no desenvolvimento do protótipo ou sistema.

A Tabela 8 do apêndice B identifica os itens apresentados em cada artigo.

Para Muntean et al. (2011), o BI pode ser utilizado no contexto do ambiente educacional para apoiar a decisão da gestão das universidades, mas para que isto seja possível, é necessário usar um conjunto de métricas apropriadas. Ainda de acordo com Muntean et al. (2011), é crucial para a administração da universidade identificar e monitorar as principais métricas de desempenho. Nesta revisão da literatura 46% dos artigos discutiram sobre indicadores como uma parte importante nas soluções de BI, conforme Figura 14.

Nos últimos anos os *dashboards* passaram a ser uma das formas preferidas de exibir as informações de um sistema BI para os usuários, de acordo com Muntean et al. (2011). O que foi percebido por esta revisão da literatura, onde 48% dos artigos desenvolveram *dashboards* como forma de apresentar as informações. Ainda de acordo com os autores, os *dashboards* podem ser o principal componente de uma solução de BI para a universidade.

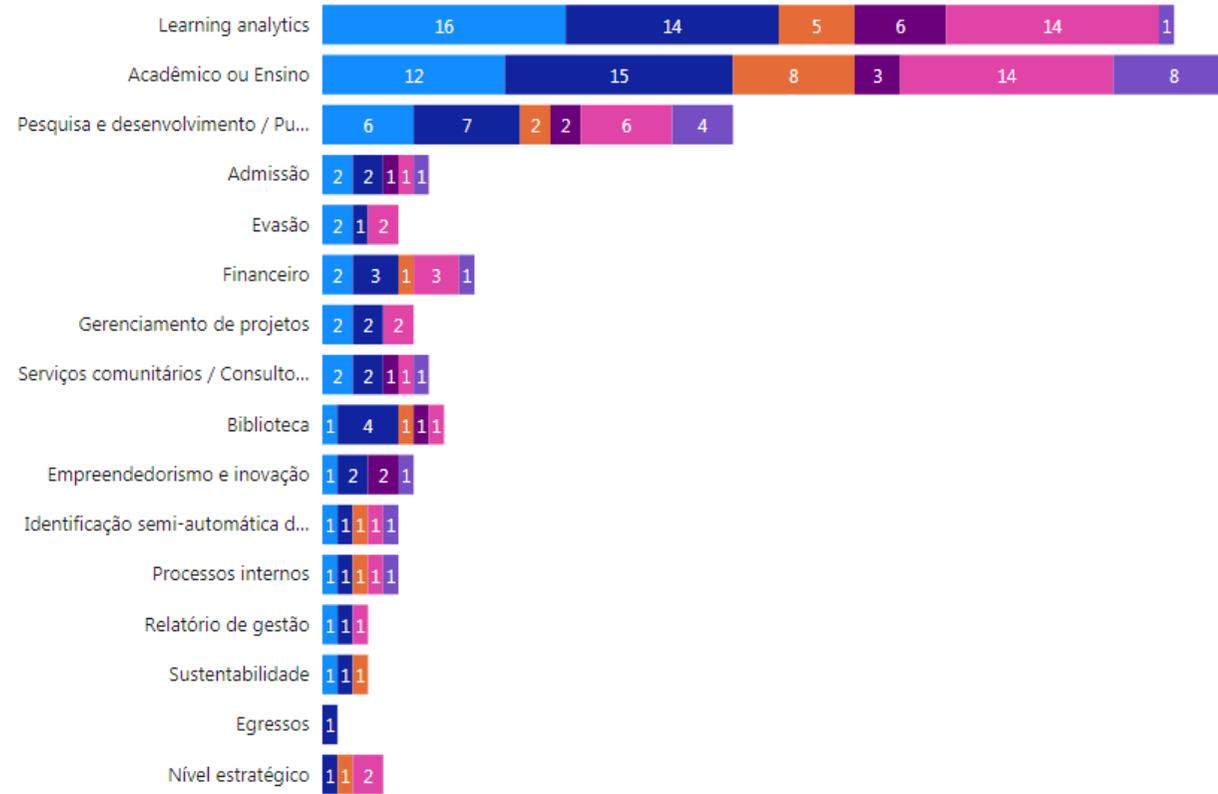
A capacidade de permitir que os tomadores de decisão avaliem rapidamente o desempenho de uma organização, mostrando dados agregados usando diferentes tipos de visualizações, é o que faz dos *dashboards* a ferramenta preferida nas organizações para monitorar o desempenho dos negócios (PERAL; MATÉ; MARCO, 2017).

Os *dashboards* e os KPIs são importantes para o fornecimento de informações rápidas e precisas, assim como para permitir a comparação do desempenho atual com as metas estabelecidas para atender aos objetivos de negócios (PERAL; MATÉ; MARCO, 2017).

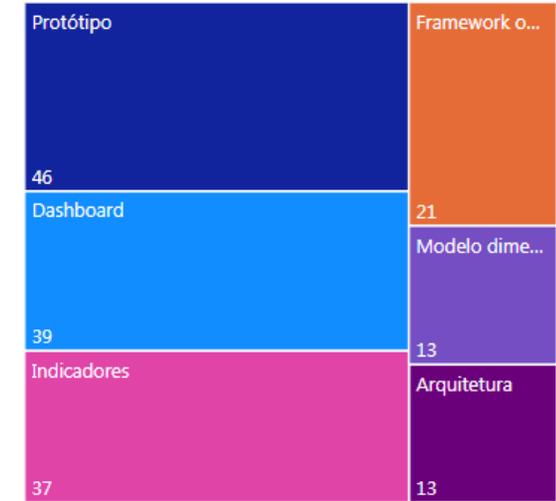
Figura 14 – Análise dos artefatos

Artefatos por Tópico

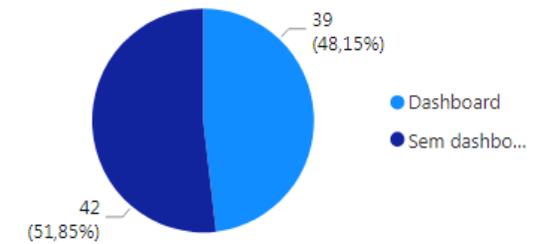
● Dashboard ● Protótipo ● Framework ou modelo ● Arquitetura ● Indicadores ● Modelo dimensional



Tipos de Artefatos desenvolvidos



Artigos com Dashboards

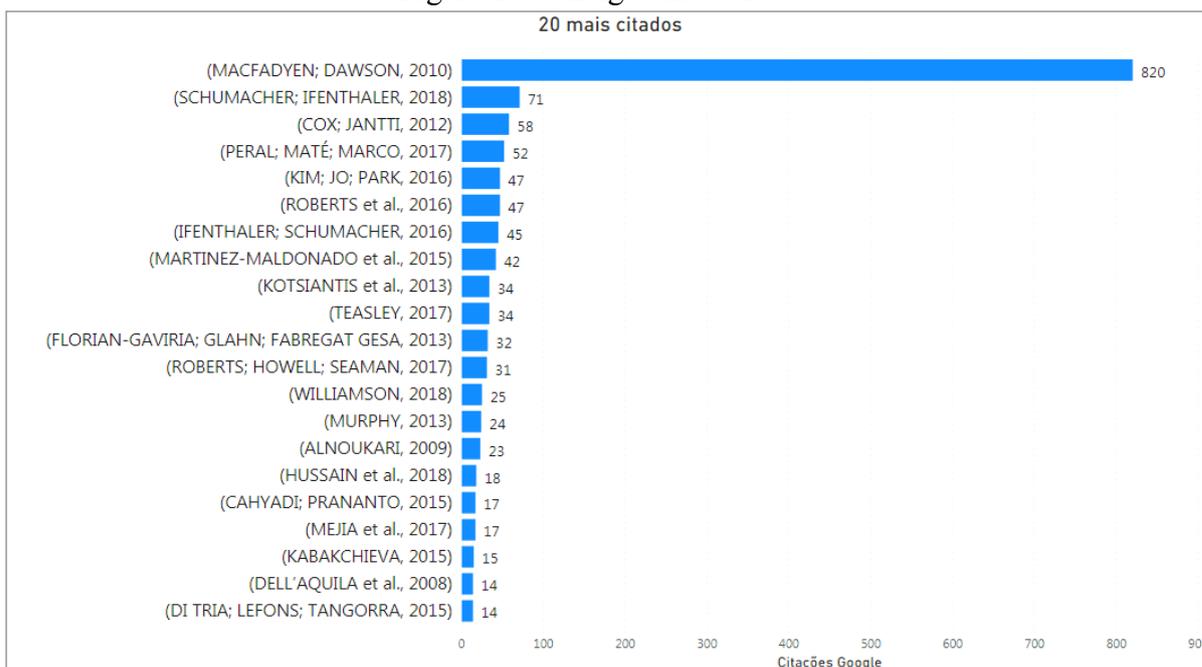


Fonte: elaborada pelo autor

O DW em conjunto com *dashboards* e mineração de dados podem ajudar os gestores de IES a conseguir informações e conhecimentos valiosos, que podem ser usados para interesses operacionais e estratégicos da organização (RUDY; MIRANDA; SURYANI, 2014). Ainda de acordo com os autores, ainda hoje existem IES que não foram capazes de utilizar os dados gerados pelos sistemas de informações atuais e a utilização dessas tecnologias de BI pode proporcionar o proveito desses dados para gerar informação e conhecimento.

Analisando o número de citações do artigos, verifica-se que dentre os vinte (20) artigos mais citados, doze (12) são referentes ao tópico de *learning analytics*, incluindo os dois mais citados, Macfadyen e Dawson (2010) com 820 citações e Schumacher e Ifenthaler (2018) com 71 citações. O artigo de Macfadyen e Dawson (2010) também trata do problema de evasão através das técnicas de *learning analytics*.

Figura 15 – Artigos mais citados



Fonte: elaborada pelo autor

O artigo de Cox e Jantti (2012) que está em terceiro na lista de artigos mais citados com 58 citações, é referente ao tópico biblioteca. O trabalho consiste na demonstração do valor que pode ser fornecido pelas bibliotecas acadêmicas para apoiar o ensino e a

aprendizagem, através da ferramenta chamada “*library cube*”, que liga o empréstimo e o uso de recursos eletrônicos da biblioteca às notas acadêmicas dos alunos.

O quarto artigo mais citado é o de Peral, Maté e Marco (2017) com 52 citações, que trata da aplicação de técnicas de mineração de dados para obter KPIs de uma maneira semi-automatizada.

Do quinto ao décimo segundo mais citados, todos são do tópico *learning analytics*.

O artigo de Williamson (2018) está em 13º lugar, com 25 citações, e o trabalho é sobre aspectos relacionados à infraestrutura de BI e *big data*.

Dentre os mais citados, tem-se ainda o artigo de Alnoukari (2009) em 15º com 23 citações no tópico nível estratégico; Cahyadi e Prananto (2015) em 17º com 17 citações sobre processo de desenvolvimento de *dashboards* ou BI; e no tópico acadêmico temos Kabakchieva (2015) em 19º com 15 citações, DELL’AQUILA et al. (2008) e Di Tria, Lefonse e Tangorra (2015) em 20º com 14 citações.

Nesta revisão de literatura, foi identificada diversas áreas onde o BI e *dashboards* estão sendo aplicados ou foram propostas conforme listado na tabela 1. Learning analytics é um tópico que está em alta e está sendo utilizado para entender e melhorar o aprendizado dos alunos.

Há diversos trabalhos em áreas como ensino e pesquisa como se pode verificar pela revisão da literatura. Não foi encontrado, nas bases de dados pesquisadas, nenhum artigo de BI aplicado à área de extensão universitária, que é uma das áreas fim das universidades brasileiras. Os dois artigos do tópico Serviços comunitários / Consultoria são os que mais se aproximam do tema.

Subrahmanyam et al. (2018) propuseram um *dashboard* para Pesquisa e Desenvolvimento, que inclui uma parte de atividades "extramuros". Segundo os autores, o *dashboard* contém pontos de interesse de atividades extensional e de pesquisa, atividades da sociedade de estudantes, conferências, workshops e professores que atuaram como especialistas. A proposta mostra as informações utilizando somente tabelas e permite a pesquisa por ano ou departamento.

Rudy, Miranda e Suryani (2014) propõem um *dashboard* que exhibe informações sobre atividades de serviços comunitários que envolvem professores e alunos. Segundo os autores, este painel exhibe o número dessas atividades por departamento, categoria de serviço comunitário e posição acadêmica do professor.

A extensão como pensada nas universidades brasileiras, com um rico arcabouço teórico possibilita diversas oportunidades de análises que esses trabalhos não englobam.

Dentro deste contexto, esta proposta de pesquisa trabalha neste *gap* da literatura. Nas próximas seções é apresentado como foi realizado o desenvolvimento de um sistema de BI com *dashboards* para a extensão universitária da universidade do estudo de caso.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adotará a metodologia *Design Science Research* (DSR). Sua premissa é projetar, construir e avaliar um artefato desenvolvido (HEVNER et al., 2004). Os princípios da DSR são fundamentados na engenharia de coisas artificiais e SI são um exemplo perfeito de sistemas artificiais onde a pesquisa requer a implementação de uma ferramenta. Os artefatos são utilizados para resolverem problemas específicos e auxiliar as organizações podem ser definidos como: Constructos, Modelos, Métodos e Instanciações (MARCH; SMITH, 1995). No caso das universidades os artefatos relacionados a BI podem ajudar os gestores na tomada de decisão em diferentes áreas, desde ensino, pesquisa e extensão. O objetivo deste estudo é desenvolver um artefato para um problema específico, a gestão da extensão universitária.

A UFSC, organizada sob a forma de regime autárquico, foi criada em 1960 quando o Presidente Juscelino Kubitschek sancionou a Lei de criação da Instituição (Lei nº 3.849).

No último boletim de dados de 2018, a UFSC possuía 41.290 alunos matriculados, sendo 1.208 na educação básica, 29.303 na graduação e 10.779 na pós-graduação (UFSC, 2018). Considerando vestibular e SISU foram oferecidas 6.591 vagas e 73.220 candidatos inscritos (UFSC, 2018). Tem um corpo docente constituído de 2.649 professores e 3.165 técnicos administrativos (UFSC, 2018).

Atualmente a UFSC tem 5 campi em funcionamento, todos em Santa Catarina, nas cidades de Araranguá, Blumenau, Curitibanos, Florianópolis e Joinville. Além da expansão no território nacional, a UFSC tem se internacionalizado por meio da cooperação com instituições de ensino de todo o mundo, tendo atualmente, cerca de 270 convênios com mais de 40 países em todos os continentes (UFSC, 2018).

Em sua estrutura organizacional, há sete pró-reitorias vinculadas diretamente à reitoria, sendo uma delas a PROEX, que é a unidade de estudo desta pesquisa. A PROEX, que foi criada em 2012, por desdobramento da antiga Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão (PRPE), tem por finalidade articular e apoiar “a execução da política de extensão da UFSC, seja por meio de ações específicas dos departamentos de ensino, seja por ações institucionais, buscando uma integração mais efetiva da realidade social com as atividades realizadas na universidade” (UFSC, 2019, p. 50).

A PROEX utiliza o Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão (SIGPEX) para o gerenciamento das ações de extensão. Esse sistema foi desenvolvido pela própria instituição e implantado em 2016. Ao longo de 2018, foram registradas no SIGPEX 3.795 ações de extensão (programas, projetos, cursos e eventos), 18.055 atividades de extensão realizada pelos docentes na UFSC e emitidos mais de 79 mil certificados (UFSC, 2019).

A UFSC possui diversos sistemas em nível operacional que atendem diversas áreas da universidade. Entretanto, os dados estão dispersos, havendo pouca integração que forneça informações estratégicas.

A extensão, uma das áreas do tripé universitário, não consegue responder a perguntas como “Qual o percentual de alunos de graduação que participaram de ações de extensão no ano corrente?”.

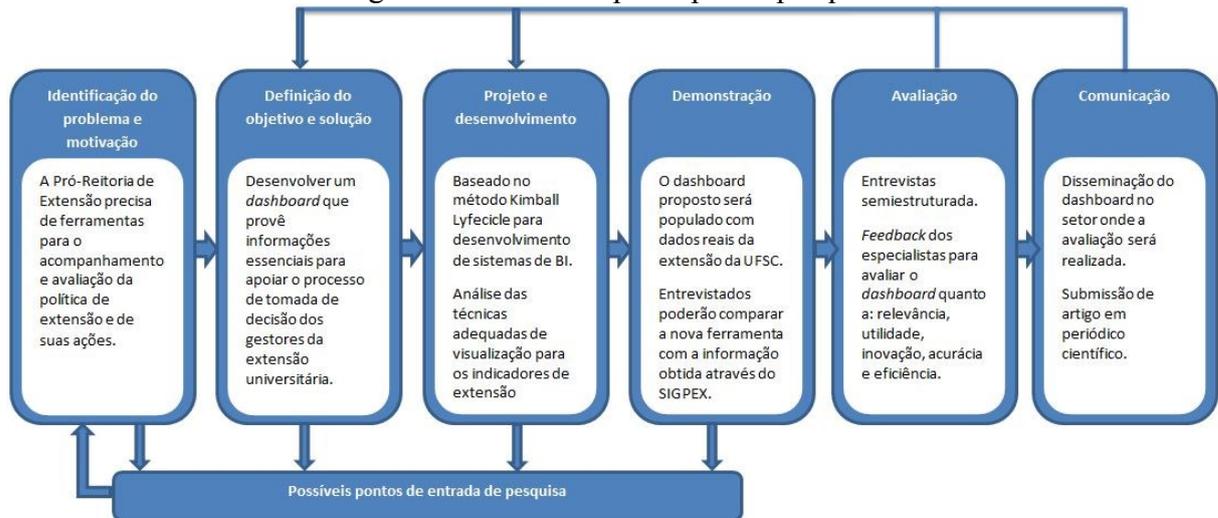
Para obter essa e outras informações, os gestores precisam solicitar um relatório à SeTIC, que então faz uma análise para mapear onde estão os dados necessários. Depois, escreve a(s) consulta(s) para coletar os dados. Esses dados, normalmente em forma de tabela, são então enviados aos gestores, que com frequência, pedem novas informações, devolvendo a solicitação para o analista da SeTIC. Esse ciclo pode se repetir várias vezes e quando por fim os gestores conseguem as informações necessárias ainda fazem algum tipo de trabalho, construindo, por exemplo, gráficos.

Todo esse processo, comumente, pode levar dias ou até semanas, sendo necessárias várias horas de trabalho tanto dos analistas de TI quanto dos gestores. Além disso, os gestores demoram a ter as informações o que muitas vezes dificulta e atrasa a tomada de decisões.

Com o intuito de auxiliar na solução desse problema, propõe-se a construção de um sistema de BI com *dashboard* que permita o monitoramento de indicadores e metas das ações de extensão. Desta forma, o objetivo deste estudo é desenvolver um artefato para um problema específico, a gestão da extensão universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.

Nesse sentido, a abordagem DSR foi adotada por ser a mais adequada para resolver o problema identificado. A Figura 16 mostra como a DSR foi adaptada para o estudo.

Figura 16 – DRS adaptada para a pesquisa



Fonte: Adaptado de Peffers (2007) para a pesquisa

Como tal, esta pesquisa seguirá os princípios da DSR que são apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Princípios da DSR aplicados a esta pesquisa

Princípio da DSR	Explicação
Abstração	A pesquisa consiste no desenvolvimento de um <i>dashboard</i> para monitorar as informações das ações de extensão com a missão de poder apoiar os gestores na fase de decisão. Assim, serão utilizados os indicadores da pesquisa IBEU e os indicadores de extensão do PDI 2020-2024 da UFSC. O <i>dashboard</i> será validado pela Pró-Reitoria de Extensão da UFSC.
Originalidade	O artefato proposto não existe em nenhum sistema UFSC.
Justificação	A justificativa para o <i>dashboard</i> é baseada nos métodos propostos para sua avaliação. Entrevistas qualitativas serão realizadas com especialistas na gestão da extensão universitária. Com essa contribuição, espera-se que seja possível melhorar vários aspectos e agregar valor ao artefato.
Benefício	O desenvolvimento de <i>dashboard</i> que permite obter em um único local uma visão macro da informação sobre as ações de extensão e que permite aos gestores obter informações úteis para que possam tomar as decisões certas em tempo hábil. Esse valor agregado pode ajudar a melhorar o desempenho da extensão universitária.

Fonte: Adaptado de Hevner et al. (2004).

3.1 COLETA DE DADOS PARA DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE BI

Na fase de projeto e desenvolvimento diferentes técnicas de coletas de foram utilizadas para o desenvolvimento do artefato. Inicialmente utilizou-se a técnica de pesquisa bibliográfica e documental para a identificação dos indicadores de extensão.

A pesquisa bibliográfica “[...] abrange toda bibliografia já tomada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais [...]” (MARCONI; LAKATOS, 2002, p. 71). A finalidade principal da pesquisa bibliográfica é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que já foi publicado sobre determinado assunto e “[...] não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (MARCONI; LAKATOS, 2002, p. 71).

A pesquisa documental é bastante similar à pesquisa bibliográfica. Entretanto, as fontes são mais dispersas e diversificadas, podendo ser utilizados tanto documentos que ainda não passaram por tratamento analítico (memorandos, regulamentos, ofícios, boletins), quanto materiais que, de alguma forma, já passaram por alguma análise, como relatórios de pesquisa, tabelas estatísticas, entre outros (GIL, 2002).

Na sequência, para a identificação dos dados necessários para o cálculo dos indicadores nos diversos bancos de dados da UFSC, utilizou-se o método de entrevistas que foram realizadas com os analistas da SeTIC responsáveis por alguns sistemas.

As entrevistas são o método mais conhecido para coletar dados em pesquisa qualitativa (MYERS; NEWMAN, 2007). Segundo Myers (2013), a entrevista permite coletar dados valiosos de pessoas em diferentes papéis e situações. Assim, as entrevistas podem ser um método apropriado para desenvolver e avaliar um artefato. As entrevistas são categorizadas em três tipos básicos; não estruturado, semiestruturado e estruturado (MYERS, 2013).

Em uma entrevista estruturada, existe um roteiro completo e envolve perguntas pré-formuladas, sendo necessário planejar um roteiro da entrevista para garantir o rigor (Myers 2013). A principal vantagem é a consistência. No entanto, as desvantagens são que não é possível improvisar. Esse tipo de entrevista geralmente é usado na pesquisa em que o pesquisador não precisa se envolver nos processos (MYERS; NEWMAN, 2007).

Entrevistas não estruturadas geralmente não envolvem planejamento ou perguntas pré-definidas. É como uma conversa informal, onde as perguntas são improvisadas. O entrevistado pode falar livremente (MYERS, 2013). Devido ao fato de não haver um guia, é difícil manter a consistência.

As entrevistas semiestruturadas envolvem o uso de perguntas pré-formuladas. No entanto, é possível melhorar a entrevista com novas perguntas e discussões (MYERS, 2013). Esse tipo de entrevista tem consistência devido a um guia definido anteriormente e é considerado o melhor de ambas as abordagens. Neste estudo foi adotado entrevistas semiestruturadas no processo da DSR, para realizar a validação do artefato.

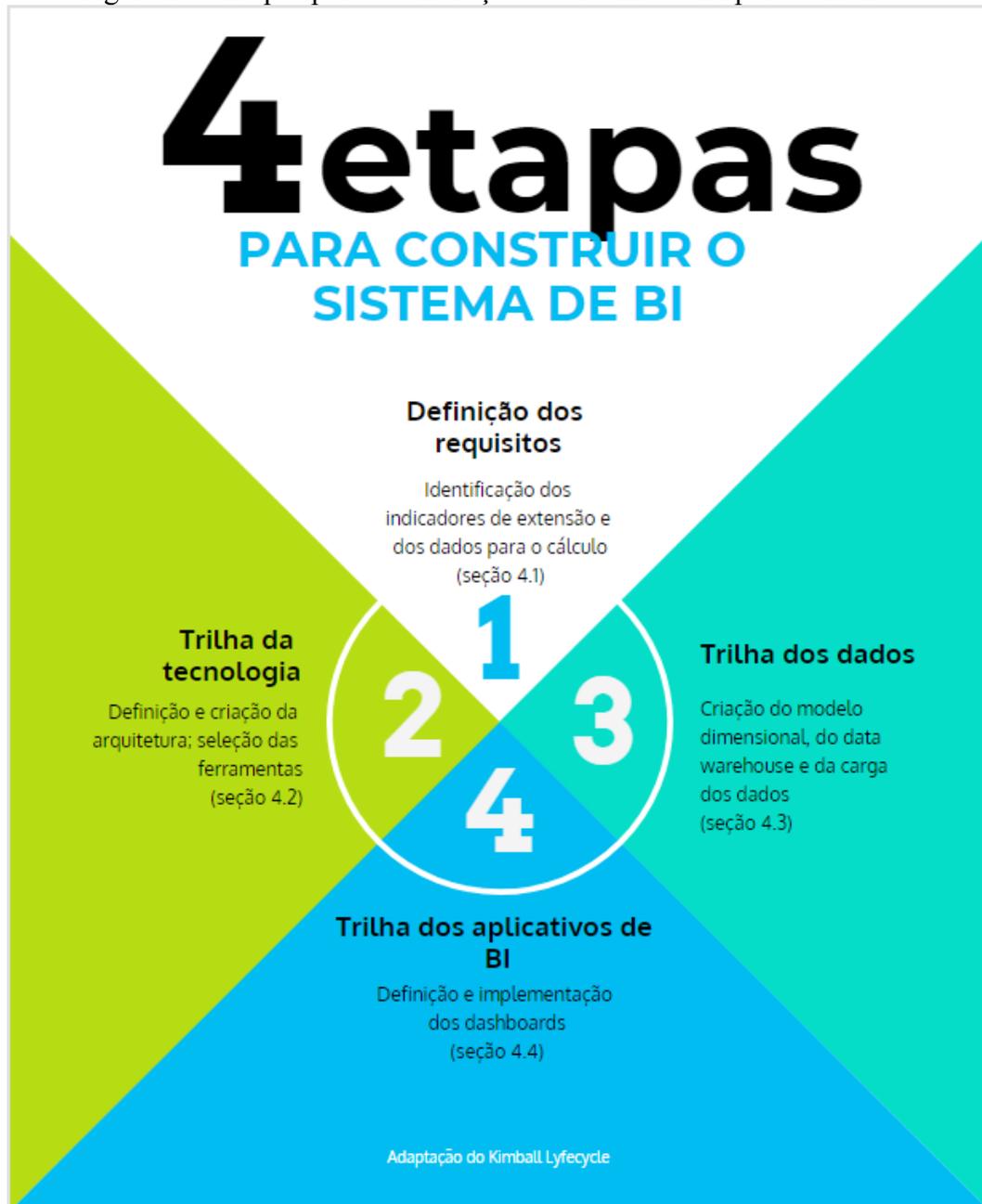
A seção seguinte apresenta as técnicas utilizadas para o desenvolvimento do artefato.

3.2 FASES DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE BI

Para desenvolver o sistema de BI, foi necessário realizar diversas tarefas agrupadas em quatro fases, numa adaptação do método Kimball Lifecycle para desenvolvimento de projetos de BI, discutido na seção 2.3.3. A Figura 17, ilustra as etapas desse método.

Para desenvolver o *dashboard*, foram seguidos os princípios de *design* relacionados às técnicas de visualização descritas por Few (2006) e abordados na seção 2.3.4 da fundamentação teórica.

Figura 17 – Etapas para a construção do sistema de BI para a extensão



Fonte: elaborada pela autora

Na seção 4 são apresentadas detalhadamente as fases realizadas para o desenvolvimento do artefato e os resultados obtidos em cada uma delas.

4 DESIGN E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE

Esta seção apresenta as fases do desenvolvimento do sistema de BI. Para desenvolver os *dashboards*, foi necessário realizar diversas tarefas agrupadas em quatro fases, numa adaptação do método Kimball Lifecycle para desenvolvimento de projetos de BI, discutido na revisão da literatura. As fases correspondentes do método Kimball são apresentadas nas seções 4.1 a 4.4, sendo que na seção 4.4 são apresentados os *dashboards* para a gestão da extensão universitária.

Cada uma das fases do desenvolvimento do sistema de BI conta com pelo menos um resultado específico, que estão listados no Quadro 8 e são apresentados nas seções correspondentes.

Quadro 8 – Resultados das fases do desenvolvimento do sistema de BI

Fase	Nome da fase	Resultados
1	Definição dos requisitos <ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos indicadores de extensão • Identificação dos dados para o cálculo dos indicadores • Mapeamento dos dados • Seleção dos indicadores 	Mapeamento dos dados: Quadro 10 e Quadro 11; Indicadores selecionados: Quadro 12
2	Trilha da tecnologia	Arquitetura do sistema de BI: Figura 19
3	Trilha de dados	Modelo dimensional: Figura 20, Figura 21, Figura 22 e Figura 23; DW e processo ETL
4	Trilha dos aplicativos de BI	<i>Dashboards</i> : Figura 25, Figura 26, Figura 27, Figura 28, Figura 29, Figura 30, Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34, Figura 35 e Figura 36

Fonte: elaborado pela autora

A seção 4.1 expõe como foi realizada a definição dos requisitos do sistema de BI para a extensão universitária, sendo base para as demais fases.

4.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS DE NEGÓCIOS

O levantamento de requisitos no método do Kimball prevê entrevistas ou sessões com grandes grupos conduzidas por um facilitador, mas nesta pesquisa essa etapa de definição dos requisitos foi feita com base na revisão de literatura e por meio de coleta de dados com os participantes envolvidos na extensão universitária, bem como uma análise em profundidade a fim de compreender melhor os sistemas utilizados na pesquisa, ensino e extensão.

A UFSC em seu PDI 2020 - 2024, definiu um conjunto de indicadores e metas, inclusive para a extensão universitária. O PDI é considerado o principal instrumento de planejamento dentro da gestão estratégica e “[...] consiste em um documento onde se definem a missão da Instituição de Ensino Superior (IES), sua política pedagógica institucional e as estratégias utilizadas para atingir seus objetivos” (UFSC, 2019, p. 5).

Para permitir mensurar o alcance dos objetivos propostos, o PDI contém uma lista de indicadores para cada um dos objetivos estratégicos (UFSC, 2019). Esse instrumento foi construído com base nos indicadores propostos pelo FORPLAD e pelo Tribunal de Contas da União (TCU), entretanto muitos deles foram adaptados e/ou criados após discussões na comunidade universitária (UFSC, 2019). Muitos indicadores foram reajustados para considerar a possibilidade de aplicação na prática e conforme é destacado no documento, é a primeira vez que um PDI da UFSC apresenta esta ferramenta (UFSC, 2019). As metas de cada indicador também foram concebidas para cada um dos anos de vigência do PDI.

Os Indicadores de Desempenho são:

[...] componentes que auxiliam no processo de alcance dos objetivos institucionais na medida em que constituem uma espécie de bússola que aponta as falhas e os sucessos atingidos pela Instituição no trilhar de seu caminho, servindo ainda como poderoso instrumento de informação para que a gestão universitária possa elucidar os problemas e voltar à trajetória de desenvolvimento institucional (UFSC, 2019, p. 31).

Uma Comissão Permanente de Acompanhamento do PDI será designada para acompanhar o desempenho dos objetivos institucionais estabelecidos e será responsável pela elaboração de um relatório anual de acompanhamento do PDI (UFSC, 2019). Nesse relatório deverá ser apresentado o acompanhamento dos objetivos institucionais estabelecidos por meio de indicadores de desempenho (UFSC, 2019). Essa relação dos principais indicadores de desempenho possibilita comparar a situação atual e futura da universidade, como exigido atualmente pelo Ministério da Educação (UFSC, 2019).

A UFSC possui três áreas-fins de atuação, sendo elas o Ensino, a Pesquisa e a Extensão. A partir dessas surgem ainda áreas transversais que são temáticas que se relacionam com cada uma das áreas-fins, que permeiam todas as áreas do conhecimento e correspondem a questões importantes e presentes na sociedade (UFSC, 2019). As sete áreas transversais são: Cultura e Arte; Esporte, Saúde e Lazer; Tecnologia, Inovação e Empreendedorismo; Internacionalização; Interdisciplinaridade; Inclusão Social e Diversidade e Sustentabilidade Ambiental (UFSC, 2019). Essas áreas transversais se relacionam com as áreas fins, com o intento de alcançar a missão e a visão da universidade, por isso, muitos dos objetivos e indicadores foram enquadrados na intersecção entre essas áreas (UFSC, 2019). Os indicadores de extensão desse PDI são apresentados no ANEXO B – Indicadores do PDI UFSC 2020-2024.

A definição dos requisitos foi feita seguindo as etapas descritas a seguir:

1. Seleção dos indicadores quantitativos dentre os indicadores da pesquisa IBEU e PDI;
2. Identificação dos dados necessários para o cálculo dos indicadores de extensão da pesquisa IBEU e do PDI UFSC 2020-2024;
3. Localização dos dados necessários para o cálculo desses indicadores nos diversos bancos de dados da universidade. Nesta tarefa, foram feitas entrevistas com os analistas responsáveis pelos sistemas CAGR, CAPG, ADRH, Certificados e SARF;
4. Confrontamento dos indicadores e dos dados identificados nos bancos de dados, chegando-se a um conjunto de indicadores dos quais a universidade possui os dados necessários em seu banco de dados institucional.

Foram consultados quatro analistas da SeTIC, responsáveis pelos sistemas de:

- Controle Acadêmico da Graduação (CAGR);
- Controle Acadêmico da Pós-Graduação (CAPG);
- Administração Orçamentária e Financeira (SARF);
- Administração de Recursos Humanos (ADRH);
- Certificados.

O Quadro 9 apresenta os dados das entrevistas realizadas durante o mapeamento dos dados dos indicadores.

Quadro 9 – Dados das entrevistas com os analistas de sistemas

Cargo / Função	Tempo de UFSC
Analista responsável pelos sistemas CAGR e CAPG	37 anos
Analista responsável pelo sistema Certificados	15 anos
Analista responsável pelo sistema SARF e ADRH	39 anos
Analista e diretor do departamento de sistemas / SeTIC	7 anos

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A Figura 18 ilustra como foi feita essa etapa de definição de requisitos.

Figura 18 – Etapas da definição dos requisitos



Fonte: elaborada pela autora

O Quadro 10 e o Quadro 11 apresentam o resultado desse mapeamento dos dados dos indicadores nos sistemas da UFSC. Para os dados que não foram localizados em nenhum sistema, está identificado como Não localizado (NL) na coluna sistema.

Quadro 10 – Mapeamento dos dados dos indicadores da pesquisa IBEU

Código e Nome	Dados	Sistema
PG3: Institucionalização de programas e projetos de extensão	Nº de alunos de graduação presencial matriculados no ano	CAGR
	Nº de programas e projetos institucionalizados	SIGPEX
PG5: Formação em gestão da extensão para servidores dos órgãos/setores responsáveis pela extensão	Nº de servidores da extensão capacitados no ano	SIGPEX
	Nº total de servidores da extensão	SIGPEX
PG6: Participação dos servidores da extensão em eventos da área	Nº de participações ativas em eventos	NL
	Nº total de servidores	SIGPEX
PG7: Capacitação em extensão promovida ou apoiada pela pró-reitoria (ou equivalente) aberta à comunidade acadêmica	Nº de participantes capacitados no ano	SIGPEX
	Nº total de eventos promovidos por ano	SIGPEX
PG9: Taxa de aprovação de propostas de extensão em editais externos	Nº total de propostas de programas e projetos de extensão aprovados com financiamento	SIGPEX
	Nº total de propostas de programas e projetos de extensão submetidos	SIGPEX
PG10: Taxa de conclusão de ações de extensão	Nº anual de ações de extensão finalizadas no prazo	SIGPEX
	Nº total de ações com prazo para acabar no ano	SIGPEX
PG11: Recursos do orçamento anual público voltado para extensão	Orçamento anual destinado exclusivamente à extensão	SIGPEX
	Orçamento total da IES no ano	SARF
PG12: Recursos para extensão captados via edital público externo	Orçamento de captação externa para extensão no ano	SIGPEX
	Orçamento total da extensão no ano	SIGPEX
PG13: Recursos para extensão captados via prestação de serviços	Total de recurso captado no ano	SIGPEX
Infra1: Disponibilidade de espaço físico adequado para órgãos/setores de gestão da extensão	Área administrativa da pró-reitoria (ou equivalente) em metros quadrados	SIEF
	Nº de servidores da pró-reitoria (ou equivalente)	ADRH
Infra2: Estrutura de pessoal nos órgãos/setores de gestão da extensão	Nº anual de ações de extensão aprovadas	SIGPEX
	Nº de TAE's da extensão em todas as unidades de apoio à extensão	ADRH
Infra6: Logística de transporte de apoio à extensão	Nº de solicitações de transporte para ações de extensão atendidas	NL
	Nº total de solicitações de transporte para ações de extensão	NL
PA2: Nível de inclusão da extensão nos currículos	Nº de cursos de graduação com extensão incorporada no currículo --DAGO	NL
	Nº total de cursos de graduação da IES	CAGR
PA3: Articulação extensão – ensino	Nº de programas e projetos integrados com o ensino	NL
	Nº total de programas e projetos de extensão no ano	SIGPEX
PA4: Articulação extensão – pesquisa	Nº de programas e projetos integrados com a pesquisa	NL
	Nº total de programas e projetos de extensão no ano	SIGPEX
PA6: Proporção de estudantes de graduação envolvidos em extensão	Nº de estudantes de graduação em regime presencial envolvidos em ações de extensão	SIGPEX
	Nº total de estudantes de graduação em regime presencial da IES	CAGR
PA7: Participação geral da extensão no apoio ao estudante	Nº anual de bolsas de extensão para alunos de graduação	SIGPEX
	Nº total anual de bolsas para alunos de graduação excluindo assistência estudantil	SARF
PA8: Participação de docentes na extensão	Nº de docentes do quadro permanente da IES envolvidos em ações de extensão	SIGPEX
	Nº total de docentes do quadro permanente da IES	ADRH
PA9: Participação de técnicos-administrativos na extensão	Nº de TAE's do quadro permanente da IES envolvidos em ações de extensão	SIGPEX

Código e Nome	Dados	Sistema
	Nº total de TAE's do quadro permanente da IES	ADRH
RUS2: Parcerias interinstitucionais	Nº de convênios, contratos e acordos firmados	SISGC
	Nº total de ações de extensão	SIGPEX
RUS3: Envolvimento de profissionais externos na extensão da IPES	Nº total de ações com colaboradores externos no ano	SIGPEX
	Nº total de ações de extensão no ano	SIGPEX
RUS4: Representação oficial da IES junto à sociedade civil	Nº de docentes e técnicos do quadro permanente da IES em representações da sociedade civil	NL
	Nº total de docentes e técnicos do quadro permanente da IES	ADRH
RUS7: Público alcançado por programas e projetos	Nº total de pessoas atendidas por programas e projetos no ano	SIGPEX
	Nº total de programas e projetos apoiados no ano	SIGPEX
RUS8: Público alcançado por cursos e eventos	Nº total de pessoas atendidas por cursos e eventos no ano	SIGPEX
	Nº total de cursos e eventos apoiados no ano	SIGPEX
RUS9: Público alcançado por atividades de prestação de serviço	Nº total anual de pessoas física e/ou jurídicas atendidas por prestação de serviço	SIGPEX
RUS10: Ações de extensão dirigidas às escolas públicas	Nº de ações de extensão dirigidas às escolas públicas	NL
	Nº total de ações de extensão registradas	SIGPEX
RUS11: Professores da rede pública atendidos por cursos de formação continuada	Nº de professores da rede pública atendidos	NL
	Nº total de cursos de extensão ofertados	SIGPEX
RUS12: Inclusão de população vulnerável nas ações extensionistas	Nº de ações de extensão dirigidas à população em vulnerabilidade social	SIGPEX
	Nº total de ações de extensão registradas	SIGPEX
RUS13: Municípios atendidos por ações extensionistas	Nº municípios atendidos nas ações de extensão	SIGPEX
	Nº de total de municípios abrangidos pela IES	UFSC
Prod1: Ações de extensão desenvolvidas por modalidade	Nº ações	SIGPEX
	Nº de alunos de graduação matriculados em regime presencial	CAGR
Prod3: Produção de livros ou capítulos com base em resultados da extensão	Nº total de livros ou capítulos publicados com base em extensão no ano	SIGPEX
	Nº total de programas e projetos apoiados	SIGPEX
Prod4: Publicação de artigos em periódicos com base em resultados da extensão	Nº total artigos-resumos publicados como resultado das ações de extensão	SIGPEX
	Nº total de programas e projetos apoiados	SIGPEX
Prod5: Comunicações em eventos com base em resultados da extensão	Nº total comunicações apresentadas como resultado das ações de extensão	SIGPEX
	Nº total de programas e projetos apoiados	SIGPEX
Prod6: Produções audiovisuais	Nº total de produções audiovisuais como resultado das ações de extensão	SIGPEX
	Nº total de programas e projetos apoiados	SIGPEX
Prod7: Produções artísticas (exposições, espetáculos, outros)	Nº total de produções artísticas como resultado das ações de extensão	SIGPEX
	Nº total de programas e projetos apoiados	SIGPEX
Prod8: Empreendimentos graduados em incubadoras	Nº total de empresas graduadas no ano	NL
Prod9: Cooperativas populares graduadas em incubadoras	Nº total de cooperativas populares graduadas no ano	NL

Fonte: elaborado pela autora. Legenda - NL: Não localizado

Quadro 11 – Mapeamento dos dados dos indicadores de extensão do PDI UFSC 2020-2024

Indicador	Dados	SI ou DB
Objetivo Ext.1: Aprimorar e expandir as ações extensionistas		
a) Taxa de Alunos Extensionistas na Graduação	Nº de alunos regulares e matriculados na graduação executores de ações de extensão total de alunos matriculados na graduação	SIGPEX CAGR
b) Taxa de Alunos Extensionistas na Pós-Graduação	Nº de alunos regulares e matriculados na pós-graduação executores de ações de extensão total de alunos matriculados na pós-graduação	SIGPEX CAPG
c) Nº de Alunos de Graduação com Bolsa de Extensão Institucional	quantidade de bolsas institucionais disponibilizadas anualmente via Edital PROBOLSAS e outros Editais PROEX.	Notes
d) Número de Alunos de Graduação com Bolsa de Extensão via Fundação de Apoio	quantidade de bolsas de extensão disponibilizadas anualmente a alunos de graduação via fundação de apoio, com recursos oriundos de projetos.	SIGPEX *1
e) Número de Alunos de Pós-Graduação com Bolsa de Extensão via Fundação de Apoio	quantidade de bolsas de extensão disponibilizadas anualmente a alunos de pós-graduação via fundação de apoio, com recursos oriundos de projetos.	SIGPEX *1
f) Número de Programas de Extensão	quantidade de Programas de Extensão vigentes	SIGPEX
g) Número de Projetos de Extensão	quantidade de Projetos de Extensão vigentes	SIGPEX
h) Número de Eventos de Extensão	quantidade de Eventos de Extensão vigentes	SIGPEX
i) Número de Cursos de Extensão	quantidade de Cursos vigentes	SIGPEX
j) Número de Cursos de Extensão de Curta Duração Promovidos pela Escola de Extensão	quantidade de cursos de extensão de curta duração promovidos pela Escola de Extensão	NL
k) Percentual da Política de Avaliação da Extensão na UFSC Instituída	percentual da política de avaliação da extensão na UFSC instituída	NL
l) Número de apoios concedidos para participação em eventos	total de pessoas contempladas com auxílio para participação em eventos	NL
m) Número de certificados de ações de extensão emitidos:	total de certificados de ações de extensão emitidos	Certificados
n) Números de notícias relacionadas à extensão divulgadas na TV UFSC e nos sites www.ufsc.br e noticias.ufsc.br.	Nº de notícias relacionadas à extensão divulgadas na TV UFSC e nos sites www.ufsc.br e noticias.ufsc.br.	NL
Objetivo Ext.2: Apoiar as organizações estudantis.		
a) Número de Alunos de Graduação Vinculados a Empresas Juniores	total de alunos matriculados na graduação que possuem vínculos com empresas juniores (membros efetivos e trainees).	NL
b) Nº de Alunos de Graduação Vinculados às Equipes de Competição	total de alunos matriculados na graduação que possuem vínculos com equipes de competição.	NL
c) Número de Projetos de Equipes de Competição e Empresas Juniores Contemplados com Recursos em Editais da PROEX	número de projetos de Equipes de Competição e Empresas Juniores contemplados com recursos em editais da PROEX.	NL
d) Número de apoio aos eventos das associações atléticas	quantidade de apoio (financeiro e/ou institucional) oferecido às associações atléticas na organização de eventos durante o ano.	NL
Objetivo Ext.3: Capacitar a comunidade interna para o desenvolvimento de ações de extensão.		
a) Número de Pessoas Capacitadas em Cursos de Capacitação Oferecidos pela PROEX	total de pessoas capacitadas em cursos de capacitação oferecidos pela PROEX	SIGPEX

Indicador	Dados	SI ou DB
Objetivo Ext.4: Estimular e fomentar a realização e desenvolvimento de projetos culturais, artísticos e literários		
a) Número de projetos de extensão na temática “cultura”	quantidade de projetos de extensão registrados com a temática cultura que foi realizada no ano corrente	SIGPEX
b) Número de eventos de extensão na temática “cultura”	quantidade de eventos de extensão registrados com a temática cultura realizados no ano corrente	SIGPEX
c) Número de público atingido por eventos artístico-culturais promovidos pela SeCArte	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos de extensão artísticos e culturais	SIGPEX
d) Número de público atingido pelos projetos artístico-culturais promovidos pela SeCArte	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos artísticos e culturais promovidos pela SeCArte e seus departamentos	SIGPEX
e) Número de projetos de extensão do MARquE	quantidade de projetos de extensão desenvolvidos pelo Museu de Arqueologia e Etnologia	SIGPEX
f) Número de livros impressos e e-books de acesso livre, produzidos a partir de projetos de extensão artísticos e culturais	quantidade de livros impressos comerciáveis e e-book de acesso livre, publicados pela Editora da UFSC, em parceria com a PROEX e SECARTE	NL
Objetivo Ext.5: Consolidar o esporte, a saúde e o lazer como práticas institucionais.		
a) Número de campanhas de saúde	quantidade de campanhas institucionais voltadas à promoção da saúde que foi realizada no ano corrente	NL
b) Número de público atingido com os projetos de extensão voltados à promoção da saúde	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos de extensão voltados à promoção da saúde. Deve-se contabilizar o total de pessoas presentes nos projetos, incluindo estudantes, servidores técnico-administrativos, docentes e comunidade externa	SIGPEX
c) Número de atividades de esporte e lazer	quantidade de projetos institucionais voltadas ao esporte e ao lazer que foi realizada no ano corrente	SIGPEX
d) Número de público atingido com os projetos de extensão voltados ao esporte e lazer	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos de extensão voltados ao esporte e lazer.	SIGPEX
e) Índice de Alunos que praticam esportes	percentual dos alunos (graduação e pós-graduação) que praticam alguma atividade esportiva na UFSC	CAGR; CAPG
Objetivo Ext. 6: Promover a inovação e o empreendedorismo		
a) Número de eventos, feiras e oficinas com foco na inovação, propriedade intelectual e na prática do empreendedorismo	quantidade de eventos realizados pela SINOVA no âmbito do Programa Caminhos da Inovação	NL
b) N° de pessoas conectadas nos eventos, feiras e oficinas com foco na inovação, propriedade intelectual e na prática do empreendedorismo	número de pessoas conectadas por meio de ações realizadas pela SINOVA no âmbito do Programa Caminhos da Inovação	NL
c) Apoio institucional e/ou financeiro na realização a eventos e atividades de capacitação com foco na inovação, propriedade intelectual e na prática do empreendedorismo	quantidade de eventos realizados em parceria com a SINOVA no âmbito do Programa Caminhos da Inovação	NL
Objetivo Ext.7: Promover práticas extensionistas que visem à internacionalização.		
a) Número de cursos de extensão ministrados em outro idioma promovidos pela PROEX	quantidade de cursos de extensão ministrados em outro idioma, que tenham como objetivo a promoção da internacionalização	NL
Objetivo Ext.8: Promover a interação entre os projetos de extensão.		
a) Taxa de programas, projetos, cursos e eventos interdisciplinares em extensão	número de programas, projetos, cursos e eventos interdisciplinares	SIGPEX
	número de programas, projetos, cursos e eventos	SIGPEX
b) Número de publicações e palestras de integrantes da UFSC do	total de publicações e palestras de integrantes da UFSC do Projeto Rondon em eventos nacionais e	NL

Indicador	Dados	SI ou DB
Projeto Rondon em eventos de extensão	internacionais da área de extensão	
c) Número Total de Departamentos da UFSC envolvidos com o Programa NETI/UFSC	total de departamentos da UFSC envolvidos com o programa NETI/UFSC	NL
d) Número de Participantes nas Reuniões Pedagógicas e Integrativas do NETI/UFSC	total de docentes, alunos e TAE da UFSC, bem como pessoas voluntárias que atuam nas atividades de extensão regulares e ou de atividades extras, além da representação estudantil do Núcleo	NL
Objetivo Ext.9: Articular projetos de extensão que promovam a inclusão social e o respeito à		
a) N° de pessoas idosas e em processo de envelhecimento participantes nas atividades socioeducativas regulares do NETI/UFSC	total de pessoas idosas e em processo de envelhecimento inscritas nas atividades de extensão regulares do NETI, por meio de edital próprio	NL
b) Taxa Percentual de Permanência e Êxito nas Atividades Socioeducativas Regulares do NETI/UFSC	percentual de pessoas idosas e em processo de envelhecimento concluintes nas atividades socioeducativas regulares do NETI nas quais estão inscritas	NL
c) Número de Eventos e Atividades Socioeducativas do NETI Abertos à Comunidade	total de docentes e TAE da UFSC coordenadores e ou facilitadores de atividades de extensão regulares do NETI publicadas semestralmente em edital próprio, e/ou de atividades extra edital e/ou na qualidade de palestrantes em eventos promovidos pelo NETI/UFSC e abertos à comunidade	NL
d) Número de Docentes e TAEs da UFSC Participantes do NETI/UFSC	total de docentes e TAE da UFSC coordenadores e ou facilitadores de atividades de extensão regulares do NETI publicadas semestralmente em edital próprio, e/ou de atividades extra edital e/ou na qualidade de palestrantes em eventos promovidos pelo NETI/UFSC e abertos à comunidade	NL
e) Número de Projetos, Eventos e Cursos Aprovados no SIGPEX Relacionados ao NETI/UFSC	total de Projetos, Eventos e Cursos aprovados (e em andamento) no SIGPEX relacionados ao NETI/UFSC, que podem ser propostos pelos integrantes da equipe NETI/UFSC e ou com a participação deles	SIGPEX
f) Número de Publicações Científicas e de Participação de Integrantes do NETI/UFSC em Eventos Científicos na Área do Envelhecimento	total de publicações científicas e do número de participação de integrantes do NETI/UFSC em eventos científicos na área do envelhecimento e afins, referentes as atividades socioeducativas desenvolvidas no NETI/UFSC e ou relacionados ao Núcleo	NL
g) Número de pessoas atingidas em ações educativas do MARque	quantidade de pessoas que participaram de ações educativas promovidas pelo Museu (público programado), que têm como perspectiva a formação e inclusão de públicos diversos	NL
Objetivo Ext.10: Promover a sensibilização e problematização socioambiental		
a) Número de Atividades Socioeducativas no Âmbito da Sustentabilidade Ambiental Promovidas em Parceria com Coordenadoria de Gestão Ambiental e Sala Verde	total de atividades socioeducativas no âmbito da sustentabilidade ambiental promovidas em parceria com Coordenadoria de Gestão Ambiental e Sala Verde	NL
b) Número de projetos de extensão contemplados por editais que tenham em seu objeto a temática da sustentabilidade ambiental	quantitativo de projetos de extensão contemplados por editais de sustentabilidade lançados pela UFSC	NL
c) Número de Ações Desenvolvidas na Sala Verde	soma de todas as ações que envolvem os membros de equipe Sala Verde UFSC	NL
d) Número de Projetos Realizados na Sala Verde	total de projetos desenvolvidos na Sala Verde UFSC e seus parceiros de ações	NL
e) Número de Voluntários Envolvidos na Sala Verde	total de voluntários inscritos e que desenvolveram ações	NL
f) Número de Participantes nas Ações da Sala Verde	adição do total de participantes nas diversas ações desenvolvidas e apoiadas na Sala Verde UFSC	NL

Fonte: dados da pesquisa. Legenda: NL – Não localizado- Nota de rodapé: *1 falta diferenciar o que é via fundação

A partir do resultado desse mapeamento foi feita a seleção de alguns indicadores para serem apresentados nos *dashboards*. Foram selecionados tanto indicadores da pesquisa IBEU quanto do PDI da UFSC. O Quadro 12 apresenta os indicadores selecionados.

Quadro 12 – Indicadores selecionados

Indicador	IBEU	PDI UFSC
Taxa de Alunos Extensionistas na Graduação	PA6	1.a
Taxa de Alunos Extensionistas na Pós-Graduação		1.b
Número de Alunos de Graduação com Bolsa de Extensão via Fundação de Apoio		1.d
Número de Alunos de Pós-Graduação com Bolsa de Extensão via Fundação de Apoio		1.e
Número de Programas de Extensão		1.f
Número de Projetos de Extensão		1.g
Número de Eventos de Extensão		1.h
Número de Cursos de Extensão		1.i
Número de Pessoas Capacitadas em Cursos de Capacitação Oferecidos pela PROEX	PG7	3.a
Número de projetos de extensão na temática “cultura”		4.a
Número de eventos de extensão na temática “cultura”		4.b
Número de público atingido com os projetos de extensão voltados à promoção da saúde		5.b
Número de público atingido com os projetos de extensão voltados ao esporte e lazer		5.d
Taxa de programas, projetos, cursos e eventos interdisciplinares em extensão		8.a
Recursos do orçamento anual público voltado para extensão	PG11	
Recursos para extensão captados via edital público externo	PG12	
Público alcançado por programas e projetos	RUS7	
Público alcançado por cursos e eventos	RUS8	
Municípios atendidos por ações extensionistas	RUS13	
Publicação de artigos em periódicos com base em resultados da extensão	Prod4	
Comunicações em eventos com base em resultados da extensão	Prod5	

Fonte: elaborado pela autora

A definição dos requisitos foi seguida por três trilhas simultâneas focadas em tecnologia, dados e aplicativos de BI, respectivamente, apresentadas nas seções seguintes.

4.2 TRILHA DE TECNOLOGIA

Nas próximas seções, é abordada a trilha da tecnologia, que inclui o *design* da arquitetura técnica e a seleção de produtos que trazem a arquitetura à realidade.

4.2.1 Definição da arquitetura técnica

Os sistemas que serviram como fonte de dados para o DW foram identificados a partir do confronto dos indicadores com os sistemas institucionais da universidade, conforme descrito na seção 4.1. No Quadro 13 são apresentados esses sistemas com uma breve descrição de cada um deles.

Quadro 13 – Sistemas de origem

SI ou Banco de dados	Descrição
Sigpex	Sistema utilizado para registro dos projetos de pesquisa e extensão realizados na UFSC
CAGR	Sistema utilizado para o controle acadêmico da Graduação. O CAGR (Controle Acadêmico da Graduação) destina-se a gestão dos cursos de graduação da UFSC.
CAPG	Sistema utilizado para o controle acadêmico da Pós-Graduação. O CAPG (Controle Acadêmico da Pós-Graduação) destina-se a gestão dos cursos de graduação da UFSC.
ADRH	Sistema de gestão e administração de recursos humanos da UFSC
UFSC	Banco de dados que contém a estrutura organizacional da UFSC, entre outras informações, utilizado por diversos sistemas.
SARF	Sistema que possui as informações financeiras da universidade.

Fonte: dados da pesquisa

No processo de integração de dados optou-se por utilizar uma ferramenta comercial ou de código aberto ao invés de escrever um código proprietário.

Neste processo os dados são copiados dos sistemas de origem pela ferramenta de ETL e levados para a área de *staging*, exatamente iguais, chamados de dados crus. Depois são efetuadas as transformações e o resultado é carregado no DW.

Com relação ao armazenamento dos dados, para facilitar o gerenciamento e o desempenho nos procedimentos de ETL, optou-se por um DW centralizado. Entretanto, no escopo dessa pesquisa foi trabalhado com um processo específico e não todos os processos da universidade.

Como metodologia, adotamos uma abordagem de baixo para cima conhecida como arquitetura de barramento de *data mart* com a arquitetura BUS (KIMBALL et al., 2008). Desta forma podemos reaproveitar dimensões a cada novo processo, pois essa arquitetura prevê o compartilhamento de dimensões e também se integrar com todas as outras iniciativas de BI dentro da instituição.

Depois de construído o DW os dados estão prontos para serem utilizados, existindo uma variedade de opções para disponibilizá-los aos usuários. Foi escolhido exibir os dados em forma de *dashboards*.

4.2.2 Seleção de produtos

Como ferramenta de ETL foi escolhida a Pentaho's Data Integration, também conhecida como Kettle, da versão Community Edition. É uma ferramenta *open source*, bastante utilizada em universidades, conforme Gounder et al. (2016) e de conhecimento da equipe de tecnologia da UFSC.

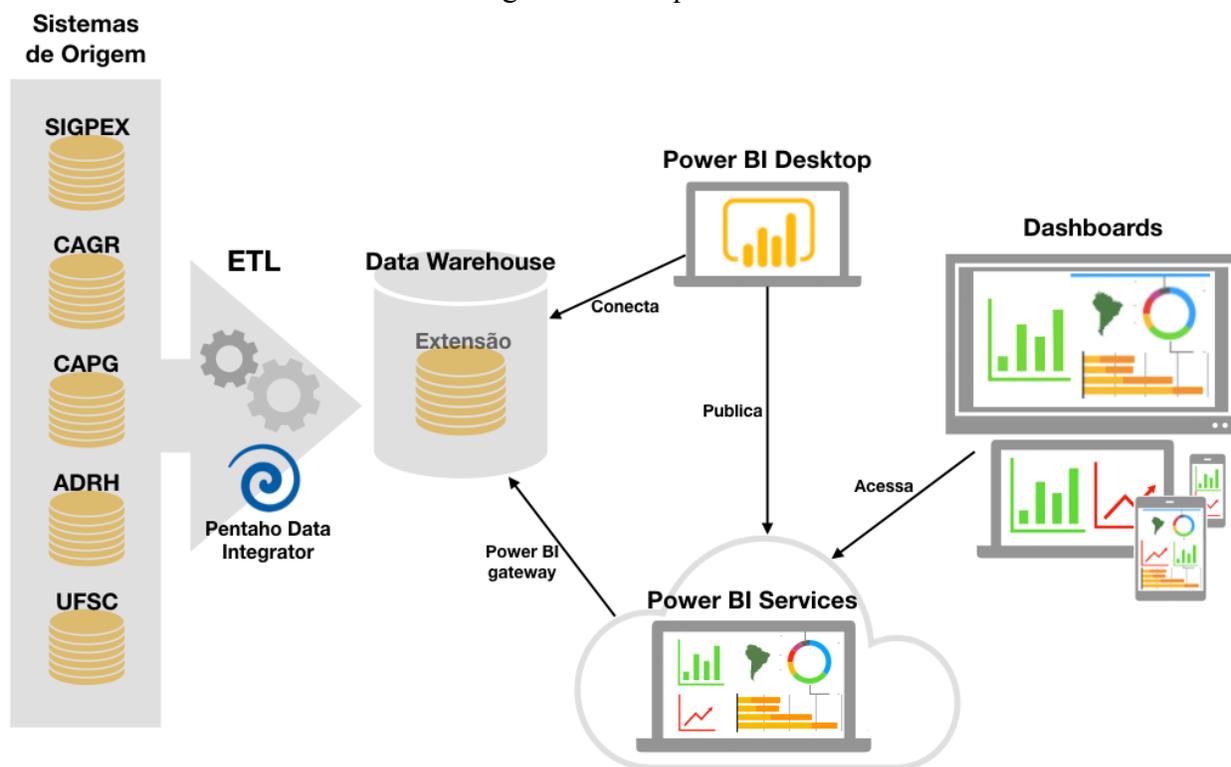
O DW será armazenado no banco de dados Sybase, que já é utilizado na UFSC, bem como utilizado em todos os sistemas de origem ou fonte de dados.

A ferramenta utilizada para o desenvolvimento dos *dashboards* foi o Power BI Desktop da Microsoft que foi escolhida conforme critérios apresentados na seção 2.3.5 da fundamentação teórica.

4.2.3 Resultado da etapa 2

Como resultado desta etapa tem-se o desenho da arquitetura do sistema de BI ilustrado na Figura 19.

Figura 19 – Arquitetura



Fonte: elaborada pela autora

Essa arquitetura contém os sistemas fonte selecionados de acordo com os requisitos definidos, as ferramentas escolhidas para o processo de ETL, armazenamento dos dados, construção dos *dashboards* e as diversas formas de acesso a esses *dashboards*.

Com a arquitetura definida, a próxima seção apresenta as etapas necessárias para modelar e preparar os dados para serem utilizados nos *dashboards*.

4.3 TRILHA DE DADOS

Nas próximas seções, é abordada a trilha de dados, que inclui o modelo dimensional, modelo físico e preparação dos dados.

4.3.1 Modelagem dimensional

Seguindo o método adotado nesta pesquisa, o modelo de um banco de dados dimensional deve ser feito considerando quatro etapas em uma ordem específica:

- a. Selecionar o processo de negócios a ser modelado;
- b. Declarar a granularidade do processo de negócios;
- c. Escolher as dimensões que se aplicam a cada linha da tabela de fatos;
- d. Identificar os fatos numéricos que preencherão cada linha da tabela de fatos.

A primeira etapa do *design* é decidir quais processos de negócios modelar, combinando um entendimento dos requisitos de negócios com o entendimento dos dados disponíveis (KIMBALL et al., 2008).

Neste estudo de caso, o objetivo era entender melhor as ações de extensão como são capturadas pelo sistema Sigmex. Portanto, o processo de negócios que foi modelado é o registro das ações de extensão na UFSC. Esses dados permitem analisar quais formas de ações de extensão estão sendo realizadas em quais departamentos, em quais períodos, em que condições financeiras e em que localidades.

Na segunda etapa, foi optado o uso de níveis duais de granularidade que tem como finalidade um tempo de resposta mais baixo nas consultas de alto nível e permitir a análise de dados em maior detalhe no nível menor.

Na terceira etapa, para escolher as dimensões que se aplicam a cada linha da tabela de fatos, foram analisados de que forma seria interessante analisar os indicadores selecionados.

Analisando as áreas transversais do PDI da UFSC, constata-se que muitas delas são semelhantes às áreas temáticas da extensão. Por isso, a dimensão área temática é importante para conseguir calcular vários indicadores.

Os indicadores do objetivo “aprimorar e expandir as ações extensionistas” são baseados na forma de extensão, por isso, também é uma dimensão de análise essencial.

Uma dimensão de data normalmente é encontrada nas tabelas de fatos, porque é importante olhar para o desempenho ao longo do tempo.

As universidades costumam ser divididas em centros e departamentos, sendo assim o setor ao qual o coordenador da ação está vinculado também foi definido com uma dimensão.

Além dessas, outras dimensões adicionais para descrever e analisar as ações de extensão foram definidas e estão descritas no Quadro 14:

Quadro 14 – Dimensões

Dimensão	Descrição
Área temática	Área temática da ação de extensão conforme apresentado na fundamentação teórica
Área temática secundária	Mesmas opções da área temática; definida para os casos em que uma ação de extensão se encaixa em mais de uma área temática.
Forma de extensão	Classificação das ações de extensão conforme definido pelo FORPROEX (programa, projeto, curso, evento e prestação de serviço), com exceção das prestações de serviços, que na UFSC são consideradas atividades docentes.
Grande área de conhecimento	Grandes áreas de conhecimento adotadas pela CAPES
Linha de extensão	Classificação complementar que especificam e detalham os temas, não sendo necessariamente ligadas a uma determinada área temática, conforme discutido na fundamentação teórica.
Setor	Departamentos e centros da estrutura organizacional da universidade, aos quais os professores, TAE e cursos estão vinculados.
Situação	Situação dentro do fluxo de tramitação de aprovação das ações de extensão, por exemplo, “Aguardando aprovação dos participantes”, “Aprovado”, etc.
Data de registro	Data em que a ação de extensão foi registrada no SIGPEX
Data de início	Data de início da ação de extensão
Data de término	Data de término da ação de extensão
Data de aprovação	Data de aprovação da ação de extensão
Tipo de vínculo com a universidade	Tipo de vínculo com a universidade, sendo as opções: Professor, TAE, aluno de graduação, aluno de pós-graduação, externo (quando não tem ativo nenhum dos vínculos anteriores)
Curso	Cursos de graduação e pós-graduação stricto-sensu e presenciais oferecidos pela universidade
Nível do curso	Identifica se o curso é de graduação ou pós-graduação
Tipo de bolsa	Identifica qual o tipo de bolsa paga aos participantes da ação de extensão
Financiador	Financiador da ação de extensão. Contém informações como nome, tipo de financiador e país de origem.
Tipo de financiamento	Identifica o tipo de financiamento, sendo as opções possíveis: Tipo I – agências de fomento, Tipo II – entidades públicas ou privadas, Tipo III – descentralização de recursos e Tipo IV – recursos próprios do projeto
Município	Cidades do Brasil, com informação do estado e região
País	País com informação do continente

Fonte: dados da pesquisa

Na quarta etapa, para a obtenção dos indicadores selecionados são necessários os fatos que estão listados no Quadro 15. Para o cálculo de alguns indicadores, como por exemplo, o número de programas, não é necessário um fato específico, pois o mesmo é obtido através do

somatório do número de ações da forma de extensão “Programa”. Então, esse tipo de cálculo é feito diretamente na ferramenta de BI onde foram construídos os *dashboards*.

Quadro 15 – Fatos a serem medidos

Fato
Orçamento total da ação
Público atingido pela ação
Número de concluintes em cursos de extensão
Número de publicações geradas a partir da ação
Número de apresentações
Carga horária total da ação
Nº de alunos de graduação presencial matriculados no ano
Nº de alunos de pós-graduação presencial matriculados no ano
Orçamento total da universidade
Valor do financiamento
Valor mensal da bolsa

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com Kimball (2008), não se deve misturar granularidades de fatos (por exemplo, fatos de pedidos e linhas de pedidos) em uma única tabela de fatos. Em vez disso, devem-se alocar os fatos de nível superior para um nível mais detalhado, quando possível, ou criar duas tabelas de fatos separadas para lidar com os fatos de granulação diferente.

No caso das ações de extensão não foi possível alocar todos os fatos numa única tabela fato, então foram criadas as seguintes tabelas fato:

- Ação de extensão
- Financiamento da ação
- Localização da ação
- Participação
- Matrícula
- Orçamento da universidade agregado

Além das tabelas fato específicas da extensão, para obter alguns indicadores que relacionam a extensão com o ensino de graduação e pós-graduação, foi criada também a tabela fato “Matrícula”.

O mesmo foi feito para obter alguns indicadores que relacionam o orçamento da extensão com o orçamento da universidade, criando para isso a tabela fato “Fato Orçamento Universidade agregado”.

Quadro 16 – Tabelas fato

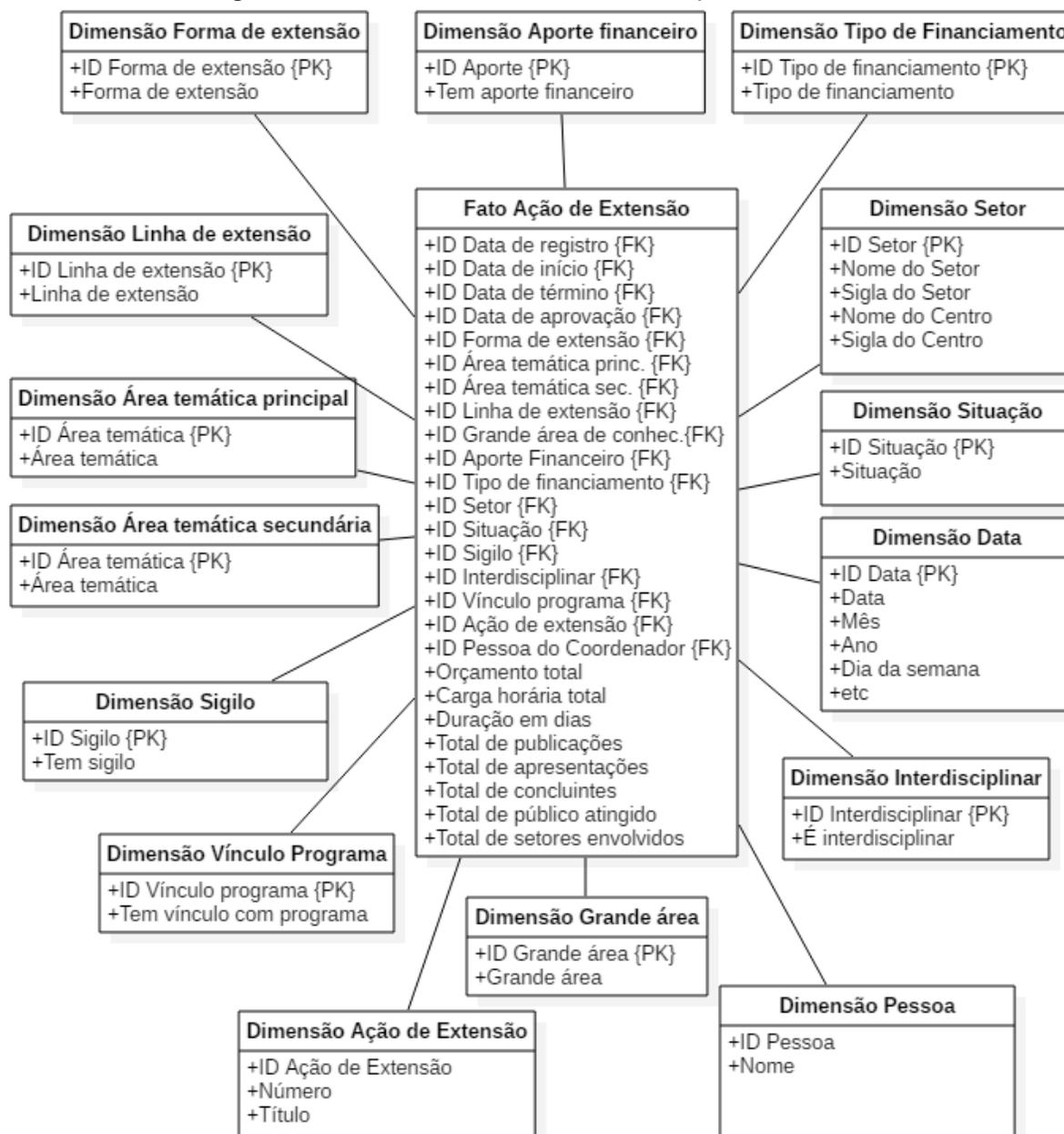
Tabelas Fato
Ação de Extensão
Financiamento
Localização da ação
Participação
Matrícula
Orçamento Universidade agregado

Fonte: dados da pesquisa

4.3.2 Resultado da etapa 3 – Modelo Dimensional

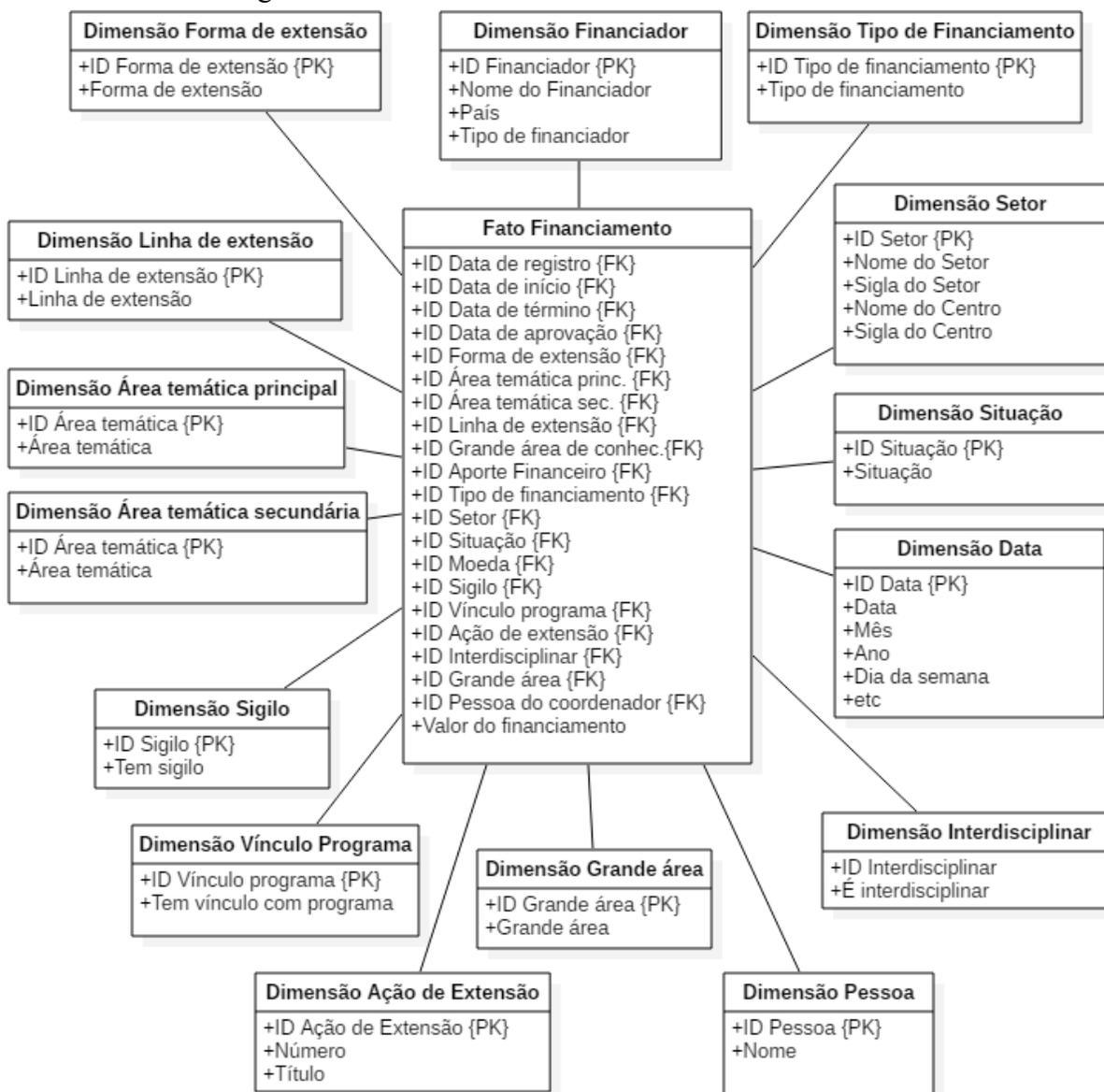
Depois de estabelecidas as tabelas de fatos e dimensões, as mesmas foram reunidas em um modelo dimensional. Conforme ilustrado na Figura 20, na Figura 21, na Figura 22 e na Figura 23, a tabela de fatos que consiste em medições numéricas está unida a um conjunto de tabelas de dimensões preenchidas com atributos descritivos.

Figura 20 – Modelo dimensional da fato ação de extensão



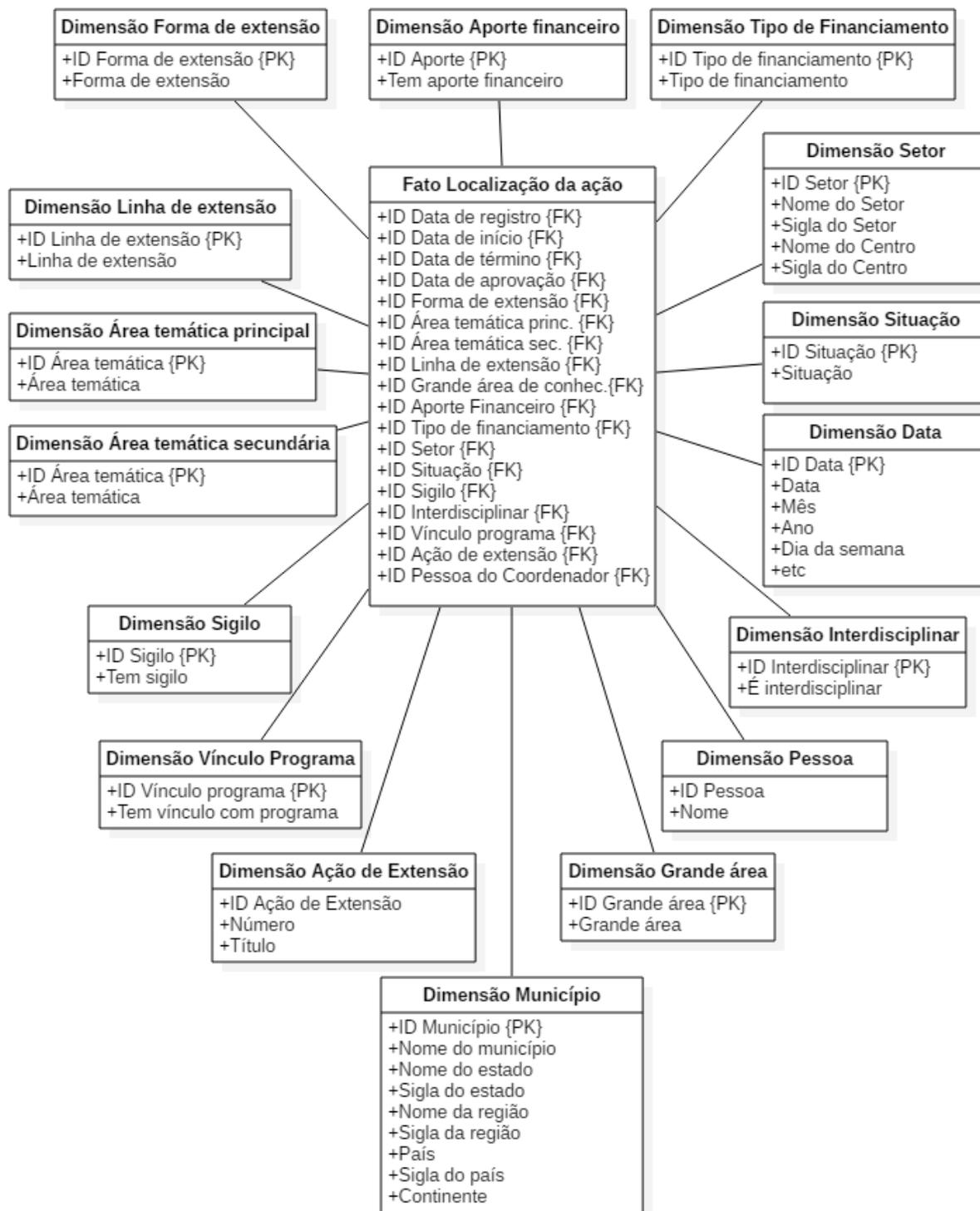
Fonte: elaborada pela autora

Figura 21 – Modelo dimensional da fato financiamento



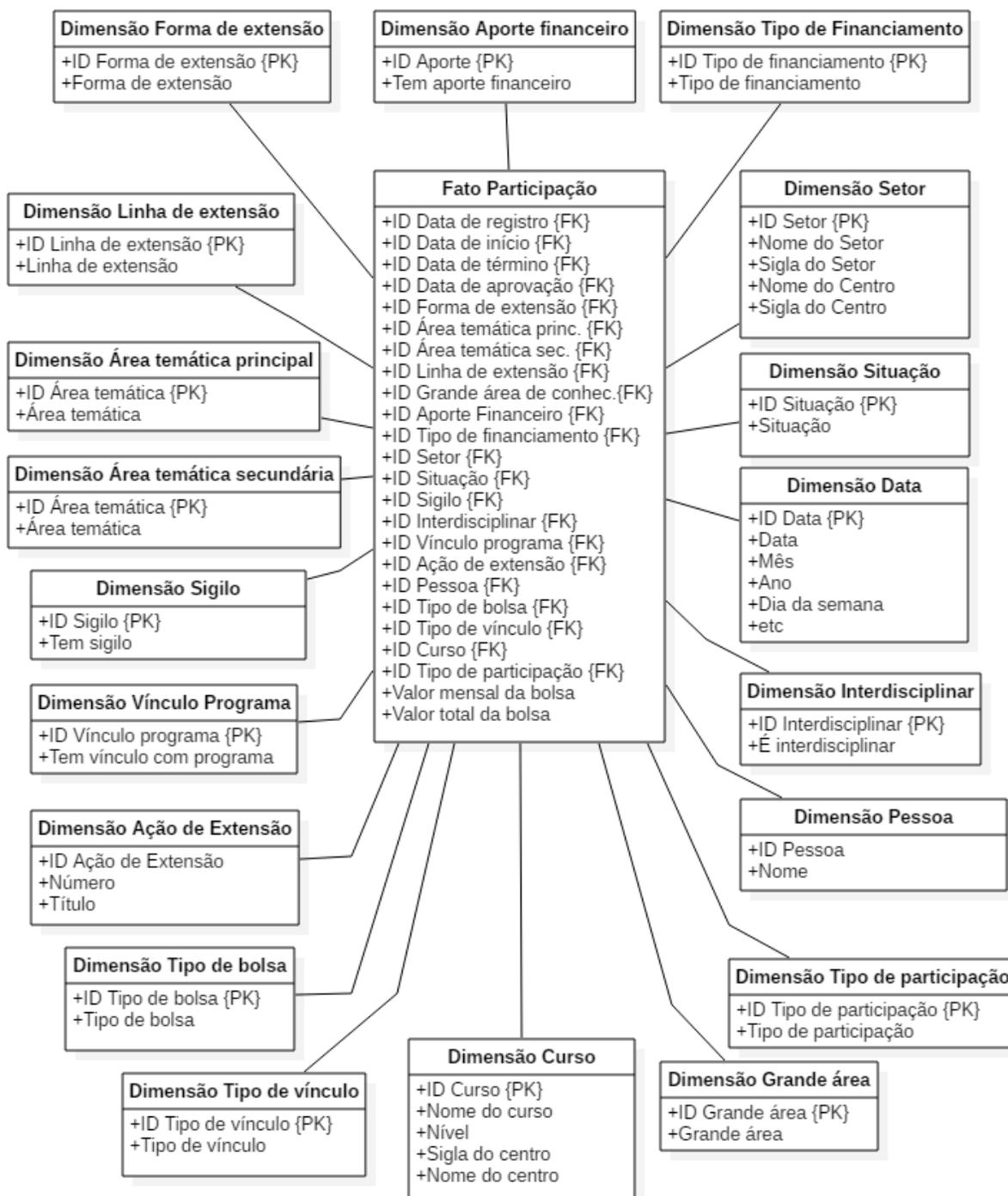
Fonte: elaborada pela autora

Figura 22 – Modelo dimensional da fato localização da ação



Fonte: elaborada pela autora

Figura 23 – Modelo dimensional da fato participação



Fonte: elaborada pela autora

4.3.3 Projeto físico

Os modelos dimensionais desenvolvidos na seção anterior foram traduzidos para um modelo físico. Na modelagem dimensional, os projetos lógicos e físicos têm uma semelhança muito próxima, sendo que o modelo físico é diferente do modelo lógico em termos dos detalhes especificados para o banco de dados físico, incluindo nomes de colunas físicas, tipos de dados, declarações de chave e a permissibilidade de nulos (KIMBALL et al., 2008).

4.3.4 Design e desenvolvimento do armazenamento temporário de dados e ETL

No processo de integração de dados foram extraídos os dados dos sistemas citados na seção 4.2.1 e copiados, utilizando a ferramenta Pentaho PDI, para a área de *staging* criada especificamente para este fim. Alguns dados que precisavam apenas de pequenas transformações ou nenhuma transformação, já foram copiados direto para o DW, sem passar pela área de *staging*. Uma vez carregado todos estes dados na área de *staging*, iniciou-se a transformação destes dados neste ambiente para não afetar os dados dos sistemas de origem. A transformação utilizou-se da prática de agregação onde foram agrupados e sumarizados dados para popular cada tabela fato na granularidade definida. Desta forma, os dados ficaram prontos para serem utilizados pela camada de visualização, ou seja, pelos *dashboards*.

4.4 TRILHA DOS APLICATIVOS DE BI – DASHBOARD

Na fase de desenvolvimento dos *dashboards* optou-se por selecionar uma ferramenta levando em conta os critérios de facilidade de utilização, documentação e desempenho. Dentre as ferramentas analisadas, o *software* Power BI satisfaz a todos esses critérios.

Por isso, para a construção do *dashboard* proposto foi utilizada a ferramenta Power BI, uma das ferramentas com melhor avaliação no critério facilidade de utilização, conforme destacado na seção 2.3.5. Ademais, os usuários da universidade estão habituados ao padrão de interface da empresa Microsoft. Soma-se a isso, o fato de a UFSC já possuir contrato com a Microsoft, o que potencializa a possibilidade de implementação de BI na universidade.

Foram desenvolvidos três *dashboards* principais para apresentar os indicadores selecionados:

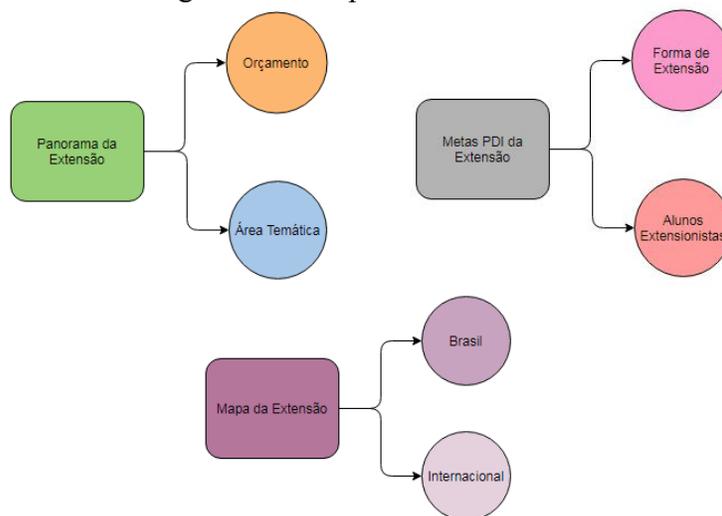
- Metas PDI da extensão;
- Panorama da extensão;
- Mapa da extensão.

Além desses três, foram desenvolvidos mais seis *dashboards* que detalham as informações apresentados nos *dashboards* principais. São eles:

- Metas por forma de extensão;
- Alunos extensionistas;
- Orçamento;
- Área temática;
- Mapa da extensão – Brasil;
- Mapa da extensão – Internacional.

Esses *dashboards* de detalhes são acessados através dos *dashboards* principais ao clicar em algum dos gráficos. Por exemplo, ao clicar no gráfico “Ações por área temática” é aberto o *dashboard* “Área temática”. A Figura 24 ilustra esses *links* entre os *dashboards*.

Figura 24 – Mapa dos *dashboards*



Fonte: elaborada pela autora

Nas seções seguintes são apresentados os *dashboards* desenvolvidos, descrevendo cada visualização.

4.4.1 *Dashboard Metas PDI*

Apresenta a situação atual e o histórico de algumas metas do PDI para as ações de extensão.

Foi utilizada a boa prática de destacar os dados mais importantes através das cores utilizadas. Dessa forma, a cor do gráfico fica verde ou cinza claro quando a meta já foi alcançada. Enquanto a meta não é atingida a cor do gráfico fica vermelha. Com isso, chama-se a atenção para as metas que ainda não foram alcançadas.

Também foram utilizadas as estratégias de proximidade e semelhança, colocando próximo um do outro os indicadores que pertencem ao mesmo grupo e utilizando o mesmo tipo de gráfico, como por exemplo, os indicadores para cada forma de extensão. Esses indicadores foram colocados próximo um do outro, mas delineados de maneira simples com os grupos vizinhos. Segundo Few (2006), usar a posição para agrupar visualmente os itens é uma estratégia rapidamente percebida.

Somente o espaço em branco foi usado para delinear e agrupar dados. Segundo Few (2006), bordas, linhas de grade e cores de preenchimento do plano de fundo são desnecessárias e desorganizam seriamente a tela.

Contém os seguintes gráficos:

- **Programas:** total de programas vigentes no ano corrente e a meta estabelecida no PDI. O número de programas é mostrado em verde no centro do gráfico e a meta no PDI é mostrada em azul no canto superior direito;
- **Projetos:** total de projetos vigentes no ano corrente e a meta estabelecida no PDI;
- **Cursos:** total de cursos vigentes no ano corrente e a meta estabelecida no PDI;
- **Eventos:** total de eventos vigentes no ano corrente e a meta estabelecida no PDI;
- **Taxa de alunos extensionistas na graduação:** mostra a taxa de alunos extensionistas na graduação a cada ano, juntamente com as metas estabelecidas no PDI. Essa taxa expressa o grau de envolvimento dos alunos regulares e matriculados na graduação com a extensão. Sendo assim, este índice é calculado pela razão entre o número de alunos regulares e matriculados na graduação executores de ações de extensão e o total de alunos matriculados na graduação.

Drill down por centro de ensino e curso. Com isso, o mesmo gráfico permite fazer análises da universidade como um todo ou de um centro ou curso específico;

- **Taxa de alunos extensionistas na pós-graduação:** mostra a taxa de alunos extensionistas na pós-graduação a cada ano, juntamente com as metas estabelecidas no PDI. Como no gráfico anterior, possui *drill down* por centro de ensino e curso;
- **Alunos de graduação com bolsa:** mostra o número de alunos extensionistas de graduação com bolsa a cada ano, juntamente com as metas estabelecidas no PDI. Este número é computado a partir da quantidade de bolsas de extensão disponibilizadas anualmente a alunos de graduação via fundação de apoio, com recursos oriundos de projetos. Possui *drill down* por centro de ensino e curso;
- **Alunos de pós-graduação com bolsa** mostra o número de alunos extensionistas de pós-graduação com bolsa a cada ano, juntamente com as metas estabelecidas no PDI. *Drill down* por centro de ensino e programa;
- **Ações interdisciplinares:** apresenta o indicador de ações interdisciplinares, que mede o grau de articulação da extensão entre as diversas áreas de conhecimento. São consideradas ações interdisciplinares aquelas que envolvem mais de um departamento na equipe de participantes;
- **Pessoas capacitadas pela PROEX:** apresenta o indicador de pessoas capacitadas em cursos de capacitação oferecidos pela PROEX, que visam formar a comunidade interna para o desenvolvimento de ações de extensão.

Figura 25 – Dashboard Metas PDI

Extensão na UFSC

Programas



Projetos



Cursos



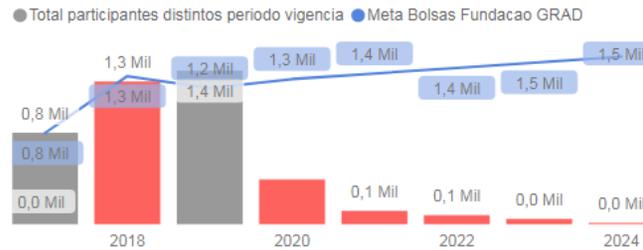
Eventos



Taxa de Alunos Extensionistas na Graduação



Alunos de Graduação com Bolsa

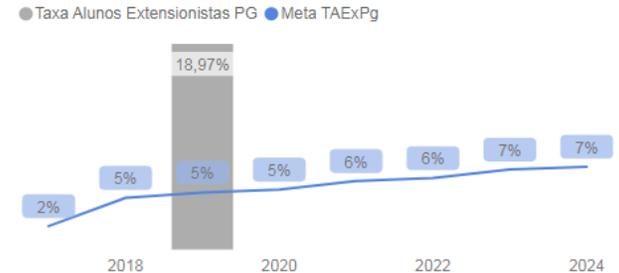


Ações interdisciplinares

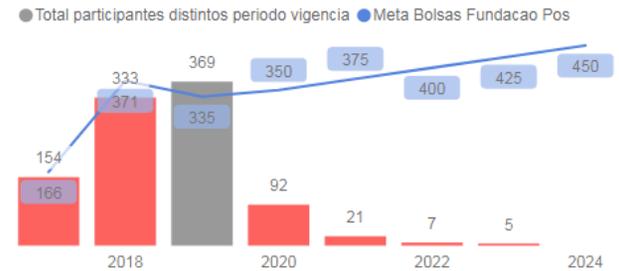


Ano (início) Ano (vigência) Situação

Taxa de Alunos Extensionistas na Pós-Graduação



Alunos de Pós-Graduação com Bolsa



Pessoas capacitadas pela PROEX



Fonte: elaborada pela autora

4.4.2 *Dashboard* Panorama da extensão

Este *dashboard* apresenta um panorama geral das ações de extensão da UFSC, mostrando informações relacionadas à área temática, participantes, orçamento e público atingido.

A maioria dos gráficos mostra os dados por ano, sendo assim, é possível fazer comparações com os anos anteriores e verificar se a tendência está, por exemplo, em crescimento ou baixa.

Além disso, é possível fazer análises através da funcionalidade de *drill down*. Dessa forma, ao selecionar um ano e descer um nível no gráfico é possível verificar as ações vigentes de cada centro de ensino ou unidade administrativa. Selecionando um centro, ainda é possível descer ao nível dos departamentos e por fim chegar até ao coordenador das ações. Com isso, o mesmo gráfico permite fazer análises da universidade como um todo ou de um centro ou departamento específico.

Contém os seguintes gráficos:

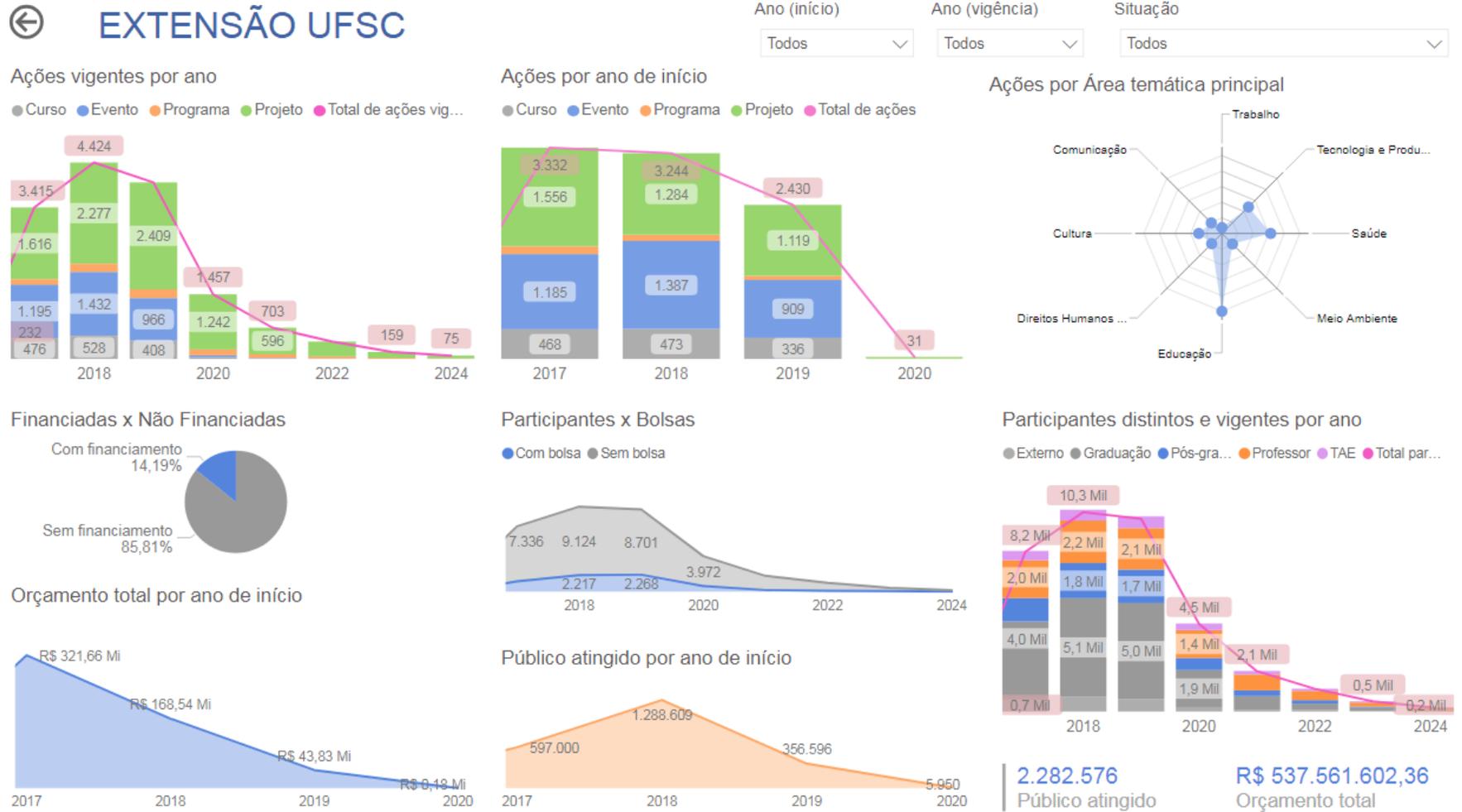
- **Ações vigentes por ano:** mostra o total de ações vigentes por ano, categorizadas por forma de extensão. Possui *drill down* por centro de ensino ou unidade administrativa, departamento e por fim chegar até ao coordenador das ações;
- **Ações por ano de início:** mostra o total de ações iniciadas em cada ano e categorizadas por forma de extensão. Possui *drill down* por centro de ensino ou unidade administrativa, departamento e coordenador das ações. Por fim, é possível verificar as ações através da opção “Detalhar”, acessível através do botão direito do mouse, a partir do nível dos setores.
- **Ações por área temática:** mostra o total de ações por área temática;
- **Financiadas x não financiadas:** mostra o percentual de ações com ou sem financiamento. *Drill down* por área temática e linhas de extensão. É possível também, descer um nível no gráfico sem selecionar uma das opções, dessa forma será mostrado as ações por área temática, agrupando tanto as com como as sem financiamento.

- **Participantes x bolsas:** mostra o total de participantes com ou sem bolsa, a cada ano. Também permite o *drill down* por centro e depois por tipo de vínculo do participante, ou seja, professor, técnico em assuntos estudantis, aluno de graduação ou pós-graduação e externo a universidade;
- **Participantes distintos e vigentes por ano:** mostra a equipe participante das ações categorizadas pelo vínculo com a universidade. Possui *drill down* por centro e departamento;
- **Orçamento por ano de início:** mostra o orçamento total por ano de início das ações. Descendo um nível podemos ver o orçamento por centro e depois por departamento. Também é possível chegar até o coordenador das ações e por fim, verificar as ações através da opção “Detalhar”;
- **Público atingido por ano de início:** mostra o total de público atingido por ano de início das ações. Descendo os níveis podemos ver os dados por forma de extensão, por centro, por departamento e por coordenador. A lista de ações também está acessível através da opção “Detalhar”;
- **Resultados das ações:** mostra o total de apresentações e publicações resultantes das ações de extensão. Descendo os níveis podemos ver os dados por área temática, por linha de extensão, por centro, por departamento e por coordenador. A lista de ações também está acessível através da opção “Detalhar”;
- **Público atingido e orçamento total:** mostra o total de público atingido e orçamento em todos os anos. Caso seja o filtro por ano seja utilizado, mostrará somente a informação do ano(s) selecionado(s).

Os filtros permitem que todos os gráficos do *dashboard* mostrem os dados de acordo com o(s) filtro(s) selecionado(s). Neste *dashboard*, os seguintes filtros estão disponíveis:

- Ano (início): mostrará somente os dados das ações que iniciarem no(s) ano(s) selecionado(s);
- Ano (vigência) mostrará somente os dados das ações que estão vigentes no(s) ano(s) selecionado(s);
- Situação: mostrará somente os dados das ações que estiverem na(s) situação(s) selecionada(s) .

Figura 26 – Dashboard Panorama da extensão



Fonte: elaborada pela autora

Figura 27 – Detalhes das ações por setor



Detalhes das ações do setor

Sigla do Setor	Forma de Extensão	Número	Título	Público atingido	Orçamento total	Coordenador	Média do valor da bolsa	Link	Total de ações
ODT/CCS	Projeto	201700146	Serviço de Atendimento a Pacientes com Necessidades de Reabilitação Oral com Implantes	500	R\$ 760.000,00	Cesar Augusto Magalhães Benfatti	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201700301	PROMOÇÃO DE SAÚDE NA COMUNIDADE ESCOLAR DO COLÉGIO APLICAÇÃO DA UFSC.	500		Daniela Lemos Carcereri	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201700373	Programa Saúde na Escola e a Rede de atenção à saúde em Florianópolis: dos centros de saúde à gestão municipal	500		Renata Goulart Castro	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201704947	Centro de Especialidades Odontológicas CEO-UFSC	500	R\$ 247.500,00	Dayane Machado Ribeiro	868	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201708930	<Aguardando aprovação>	500		Ariadne Cristiane Cabral da Cruz	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201710262	Programa Saúde na Escola e a Rede de atenção à saúde em Florianópolis: dos centros de saúde à gestão municipal	500		Renata Goulart Castro	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201710442	PROMOÇÃO DE SAÚDE NA COMUNIDADE ESCOLAR DO COLÉGIO APLICAÇÃO DA UFSC.	500		Daniela Lemos Carcereri	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201713153	Organização do VIII Congresso Iberoamericano de Investigação Qualitativa em Saúde	500		Mirelle Finkler	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201714035	Serviço de Atendimento Odontológico para pacientes com necessidade de reabilitação bucal	500	R\$ 1.200.000,00	Mario Vinicius Zendron	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201714280	Serviço de Atendimento Odontológico para pacientes com necessidade de reabilitação bucal	500	R\$ 1.200.000,00	Daniela Lemos Carcereri	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201800163	Assessoria e Consultoria em Periodontia e Implantodontia em parceria com a empresa Dentscare LTDA.	500	R\$ 3.000.000,00	Ricardo de Souza Magini	4.667	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201815117	Controle de qualidade e Interpretação das radiografias executadas pelos alunos do Curso de Odontologia no Ambulatório de Radiologia	500		Inês Vilain	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201817850	Centro de Especialidades Odontológicas da Universidade Federal de Santa Catarina - CEO/UFSC	500	R\$ 261.800,00	Renata Goulart Castro	487	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201818168	PROMOÇÃO DA SAÚDE NA COMUNIDADE ESCOLAR DO COLÉGIO APLICAÇÃO DA UFSC.	500		Daniela Lemos Carcereri	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201903288	ITI Online Academy - Training Program	500		Luis André Mendonça Mezzomo	0	🔗	1
ODT/CCS	Projeto	201903677	Prontuário e Documentação Odontológica da UFSC: reformulação e modernização.	500		Beatriz Álvares Cabral de Barros	0	🔗	1
				23.350	R\$ 9.636.452,00		86		127

Fonte: elaborada pela autora

4.4.3 *Dashboard* Metas por forma de extensão

Apresenta a situação atual e o histórico de algumas metas do PDI para as ações de extensão. Mostram os dados por ano para permitir comparações com os anos anteriores e verificar a tendência.

Possuem a funcionalidade de *drill down* por centro de ensino ou unidade administrativa, departamento e por fim chegar até as ações através da opção “Detalhar”. Com isso, permitem fazer análises mais detalhadas.

Também foi utilizada a boa prática de destacar os dados mais importantes através das cores utilizadas. Enquanto a meta não é atingida para determinado ano, a cor da barra fica vermelha, chamando a atenção para as metas que ainda não foram alcançadas.

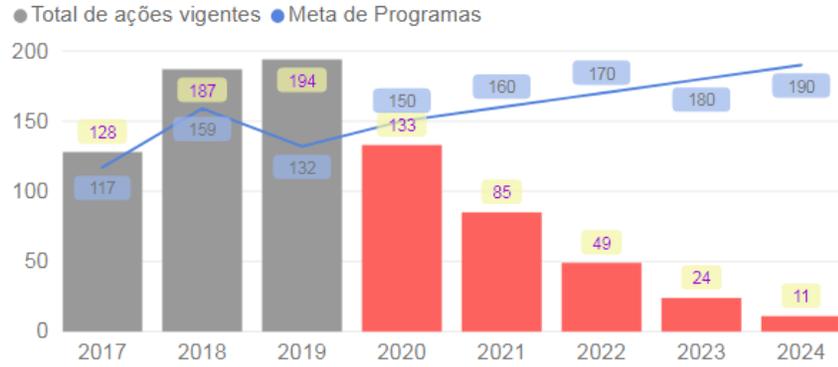
Contém os seguintes gráficos:

- **Programas vigentes por ano:** mostra o número de ações vigentes da forma de extensão “Programa” e a meta estabelecida no PDI para cada ano;
- **Projetos vigentes por ano:** mostra o número de ações vigentes da forma de extensão “Projeto” e a meta estabelecida no PDI para cada ano;
- **Eventos vigentes por ano:** mostra o número de ações vigentes da forma de extensão “Evento” e a meta estabelecida no PDI para cada ano;
- **Cursos vigentes por ano:** mostra o número de ações vigentes da forma de extensão “Curso” e a meta estabelecida no PDI para cada ano.

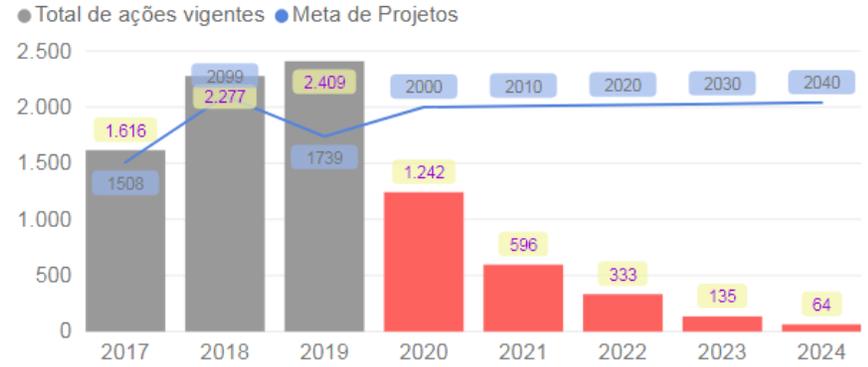
Figura 28 – Dashboard Metas por Forma de Extensão

Aguardando Aprovação	Aguardando Aprovação do Centro	Aguardando Aprovação do Depto do Coordenador	Aguardando Aprovação dos Participantes	Aprovado	Encerrado	Irregular	Relatório Final em aprovação	Relatório Final em preenchimento	Revisão
----------------------	--------------------------------	--	--	----------	-----------	-----------	------------------------------	----------------------------------	---------

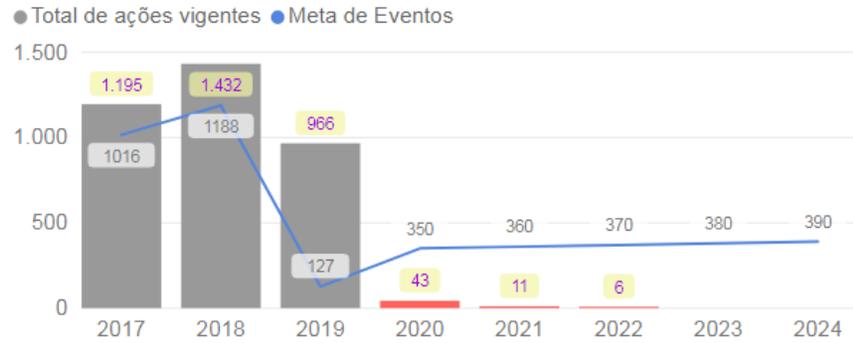
Programas vigentes por ano



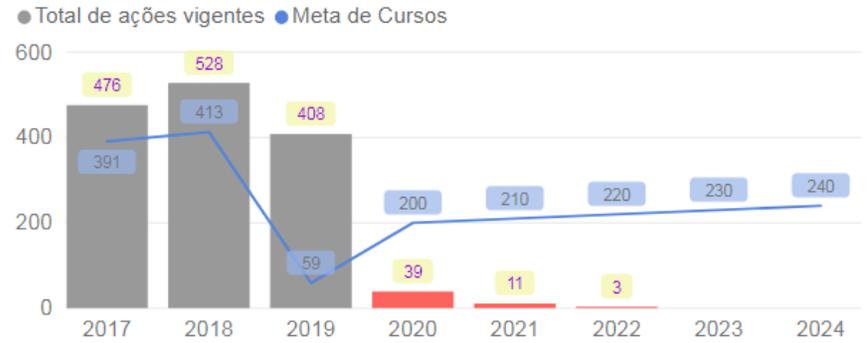
Projetos vigentes por ano



Eventos vigentes por ano



Cursos vigentes por ano



Fonte: dados da pesquisa

4.4.4 *Dashboard* Alunos Extensionistas

Apresentar a situação atual e o histórico de algumas metas do PDI para os alunos extensionistas. Como é um *dashbord* de detalhes, contém alguns gráficos do *dashboard* principal, com alguns novos gráficos.

As visualizações que são específicas desse *dashboard* são:

- **Média do valor das bolsas:** mostra a média do valor de todas as bolsas de graduação e pós-graduação, para cada ano. Como nos gráficos anteriores, permite fazer análises através da funcionalidade de *drill down* por centro de ensino e curso;
- **Tipo de bolsa:** mostra o percentual de cada tipo de bolsa entre todas as bolsas;
- **Tabela taxa de alunos extensionistas:** mostra a taxa de alunos extensionistas por ano, centro e departamento. Os botões “Graduação” e “Pós-Graduação” acima da tabela permitem navegar entre as informações da graduação e pós-graduação. A taxa aparece em ordem crescente por centro, então os centros com a menor taxa aparecem primeiro. A cor de cada célula da tabela fica totalmente verde quando a meta já foi alcançada. Enquanto a meta não é atingida a cor da célula fica vermelha, mas com uma barra verde, sendo que a mesma fica maior quanto mais próxima da meta.

Figura 29 – Dashboard Alunos extensionistas

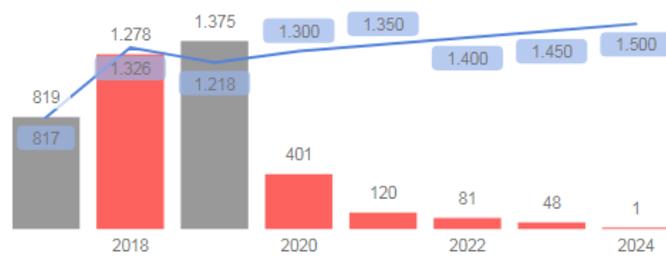
Taxa de Alunos Extensionistas na Graduação



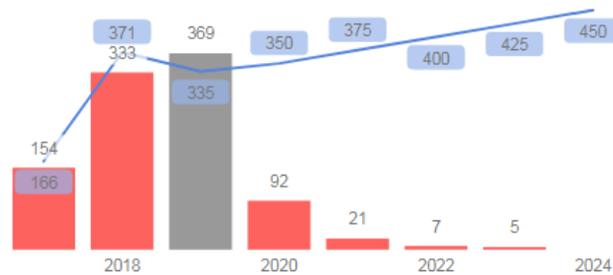
Taxa de Alunos Extensionistas na Pós-Graduação



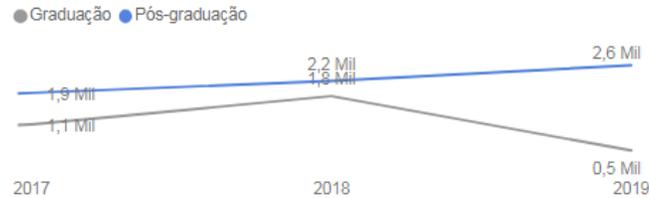
Alunos de Graduação com Bolsa X Meta



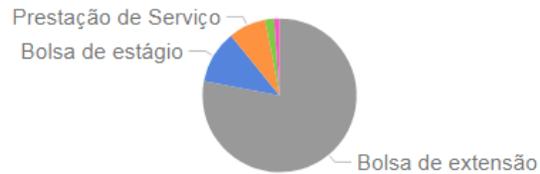
Alunos de Pós-Graduação com Bolsa



Média do valor da bolsa



Tipo de Bolsa



Ano Centro

Situação

Ano	Graduação
-----	-----------

<input checked="" type="checkbox"/> 2019	
<input type="checkbox"/> BLN	6,94%
<input type="checkbox"/> CFM	7,32%
<input type="checkbox"/> CSE	7,73%
<input type="checkbox"/> CTC	13,87%
<input type="checkbox"/> CDS	16,54%
<input type="checkbox"/> CED	16,59%
<input type="checkbox"/> CCB	17,34%
<input type="checkbox"/> CCJ	18,47%
<input type="checkbox"/> CFH	19,31%
<input type="checkbox"/> CCA	20,07%
<input type="checkbox"/> CBS	22,16%
<input type="checkbox"/> CCE	22,60%
<input type="checkbox"/> CTJ	25,17%
<input type="checkbox"/> CTS	26,14%
<input type="checkbox"/> CCS	26,93%
<input checked="" type="checkbox"/> 2018	17,57%

Fonte: dados da pesquisa

4.4.5 Dashboard Financiamentos/Orçamento

Apresenta algumas informações relacionadas aos financiamentos das ações de extensão. Contém os seguintes gráficos:

- **Orçamento por ano e centro:** mostra o orçamento total das ações de cada centro de ensino. É considerado o ano de início da ação, ou seja, se o período da ação é, por exemplo, de 01/03/2018 a 31/12/2019, o orçamento dessa ação é contabilizado somente no ano de 2018. Utilizando o filtro “Centro” é possível selecionar apenas um ou alguns centros para analisar ao mesmo tempo. O gráfico possui a funcionalidade de *drill down* por departamento. Por fim, é possível chegar até as ações através da opção “Detalhar”.
- **Orçamento por tipo de financiamento e ano:** mostra o orçamento total por ano categorizado por tipo de financiamento. Também possui a funcionalidade de *drill down* por centro de ensino ou unidade administrativa, departamento e por fim chegar até aos financiadores e ações através da opção “Detalhar”;
- **Orçamento por tipo de financiamento:** mostra o orçamento total de todos os anos categorizado por tipo de financiamento. Possui *drill down* por centro de ensino ou unidade administrativa, departamentos e por fim chegar até aos financiadores e ações através da opção “Detalhar”, a partir do departamento;
- **Nacional x internacional:** mostra o percentual de orçamento de origem nacional e internacional. *Drill down* por país e opção “Detalhar”;
- **Taxa orçamento UFSC para extensão:** mostra os recursos do orçamento anual da universidade voltado para extensão. Identifica o percentual de recursos aprovados no orçamento ordinário da universidade destinado exclusivamente à extensão. É calculado pela divisão do orçamento de ações de extensão financiadas pela UFSC pelo orçamento total da universidade no ano. *Drill down* por área temática, centro e departamento. Opção “Detalhar” por departamento;
- **Taxa orçamento da extensão x orçamento UFSC:** mostra o percentual do orçamento total da extensão de todas as fontes em relação ao orçamento total da UFSC. É calculado pela divisão do orçamento de todas as ações de extensão pelo orçamento total da universidade no ano.

Figura 30 – Dashboard Financiamentos

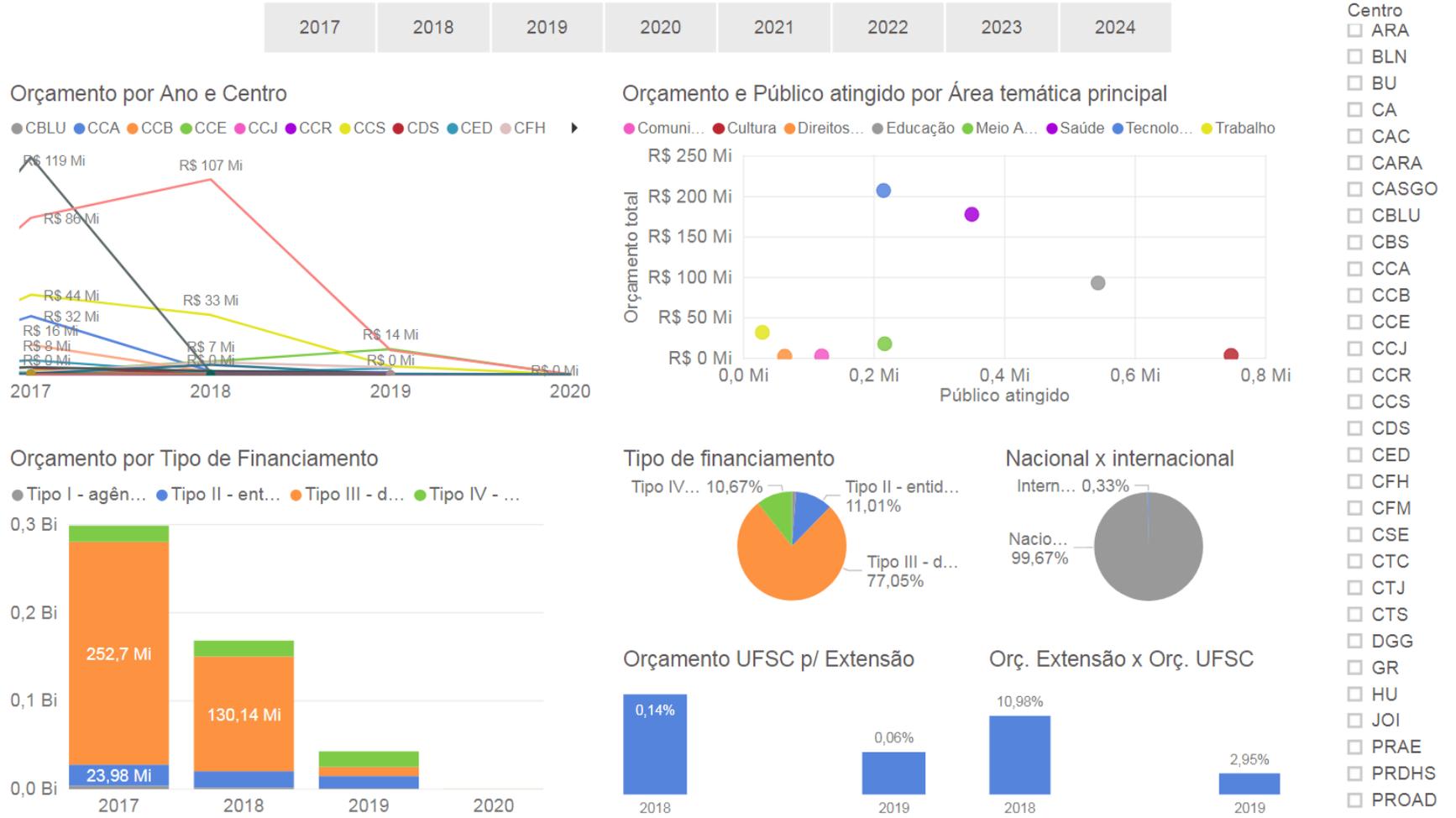


Figura 31 – Detalhes por tipo de financiamento



Tipo	Financiamento
☐ Tipo III - descentralização de recursos	
☑ Ministério da Saúde	216.667.969,12
☑ Ministério dos Transportes	40.413.556,00
☑ Secretaria de Aviação Civil	40.315.440,00
☑ Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária	21.292.810,32
☑ Ministério da Justiça	19.322.380,60
☑ Secretaria de Portos	17.561.875,00
☑ Ministério da Educação	12.926.405,37
☑ Ministério das Cidades	8.932.199,42
☑ Ministério da Integração Nacional	6.041.565,30
☑ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	4.463.975,00
☑ Universidade Federal de Santa Catarina	3.310.298,93
☑ Fundo Nacional de Saúde	2.000.000,00
☑ Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE	1.968.068,82
☑ Universidade Estadual do Amazonas	1.631.185,20
☑ Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome	1.557.556,63
☑ Valec Engenharia, Construções e Ferrovias S.A	1.428.545,00
☑ Ministério da Cultura	1.315.104,00
☑ Ministério da Cidadania	892.145,65
☑ Ministério do Turismo	757.265,00
☑ Ministério do Desenvolvimento Social	504.860,65
☑ Ministério do Meio Ambiente	474.767,46
☑ Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI	346.070,88
☑ IFSC Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de	328.804,38
☑ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa	310.050,00
☑ Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão	289.190,00
☑ Ministério do Esporte	227.639,24
☑ Secretaria de Estado da Saúde	209.000,00
☑ Tribunal do Trabalho da 12ª Região	162.739,75

Fonte: elaborada pela autora

4.4.6 *Dashboard* Área temática

Apresenta informações de orçamento, público atingido e total de ações por área temática e linhas de extensão. Através desse *dashboard* é possível acompanhar os indicadores extensão para relacionados às áreas de saúde, cultura, tecnologia entre outras.

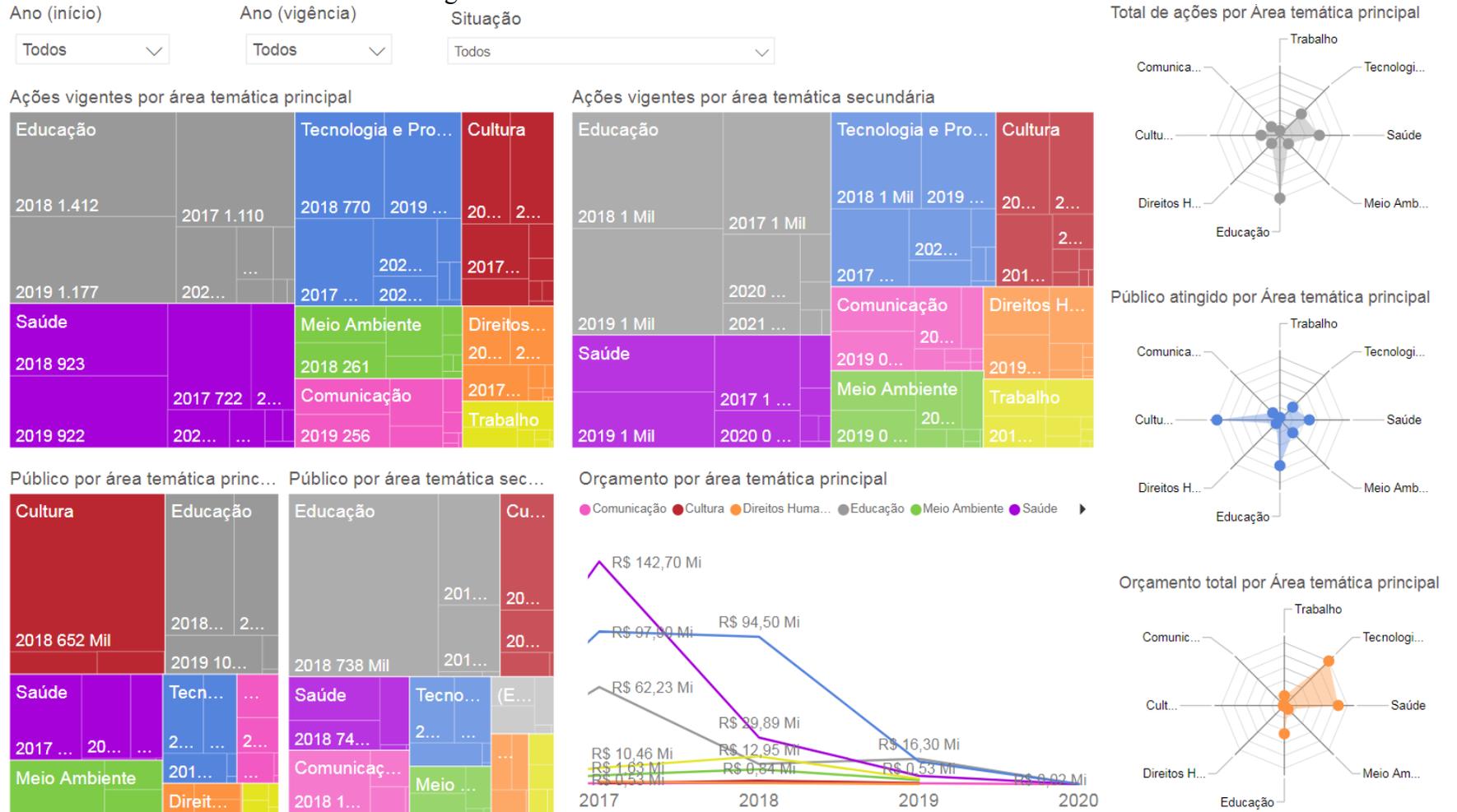
Para alguns gráfico foi escolhido utilizar *treemaps* para exibir as informações, pois de acordo com Few (2006), são gráficos usados para exibir grandes conjuntos de dados estruturados hierarquicamente ou categoricamente da maneira mais eficiente possível em termos de espaço. Dessa forma, é possível visualizar os dados por área temática e linhas de extensão que são dimensões com várias categorias. Através da funcionalidade “modo de foco” é possível expandir um gráfico para ocupar a tela inteira, facilitando a visualização de todas as categorias.

Contém os seguintes gráficos:

- **Ações vigentes por área temática principal:** mostra o total de ações vigentes por ano, categorizadas pela área temática principal. O gráfico possui a funcionalidade de *drill down*. Dessa forma, ao descer um nível no gráfico é possível verificar o total das ações por linha de extensão. Por fim, é possível chegar até as ações através da opção “Detalhar”;
- **Ações vigentes por área temática secundária:** mostra o total de ações vigentes por ano, categorizadas pela área temática secundária. Também possui a funcionalidade de *drill down* por linha de extensão e opção “Detalhar”;
- **Orçamento por área temática principal:** mostra o orçamento total das ações por ano de início da ação, categorizadas pela área temática principal;
- **Público atingido por área temática principal:** mostra o total de público atingido por ano de início da ação, categorizadas pela área temática principal. Também possui a funcionalidade de *drill down* por linha de extensão e opção “Detalhar”;
- **Público atingido por área temática secundária:** mostra o total de público atingido por ano de início da ação, categorizadas pela área temática secundária. Também possui a funcionalidade de *drill down* por linha de extensão e opção “Detalhar”;

- **Orçamento total:** apresenta o orçamento total das ações por área temática, sem separar por ano;
- **Total de ações:** apresenta o total das ações por área temática, sem separar por ano;
- **Público atingido:** apresenta o orçamento total das ações por área temática, sem separar por ano.

Figura 32 – Dashboard Áreas Temáticas



Fonte: elaborada pela autora

Figura 33 – Detalhes por linha de extensão



Linha de Extensão	Número	Título	Coordenador	Orçamento total	Público atingido	Total de ações vigentes	Link
Formação de professores (formação docente)	201611563	Grupo de Estudos em Linguagem e Dialogismo - GELID	Rodrigo Acosta Pereira		25	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201700537	Formação continuada para professores da Educação de Jovens e Adultos da rede municipal de São José/SC	Maria Herminia Lage Fernandes Laffin		120	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201700626	VII Olimpíada Regional Mirim de Matemática	Alda Dayana Mattos Mortari		500	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201700697	Formação continuada de educação em saúde para professores da rede municipal de ensino de Florianópolis, SC	Kelly Samara da Silva	R\$ 4.200,00	25	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201700845	Organização, Criação e Adaptação de Materiais e Recursos Pedagógicos para Estudantes da Educação Especial do CA/UFSC	Eloisa Barcellos de Lima	R\$ 8.380,00	300	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201701074	Pibid diversidade do curso de educação do campo da ufsc	Beatriz Bittencourt Collere Hanff	R\$ 219.282,40		1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201701130	Nous parlons français - curso de francês	Clarissa Laus Pereira Oliveira		25	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201701202	ASSESSORIA PEDAGÓGICA À ESCOLA-CAMPO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA I - 2ª Edição	Edgard Matiello Junior		25	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201701431	Parceria universidade e escola básica em processos de formação de professores que ensinam matemática	Regina Célia Grando		25	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201701439	IX Congresso Internacional Roa Bastos	Cynthia Valente		300	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201701884	Ciclo de Estudo e Pesquisa e Formação Continuada - do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ontologia Crítica - GEPOC	Patricia Laura Torriglia		75	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201702129	Organização do Seminário do curso de Letras Libras da UFSC	Aline Lemos Pizzio		300	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201702181	Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alfabetização e Ensino da Língua Portuguesa - NEPALP	Nelita Bortolotto		25	1	🔗
Formação de professores (formação docente)	201702303	Grupo de estudos "Matemática, Educação e Realidade"	Everaldo Silveira		25	1	🔗
Total				R\$ 6.132.044,88	46.493	232	

Fonte: elaborada pela autora

4.4.7 *Dashboard* Mapa da extensão - Brasil

Apresenta o alcance das ações de extensão no território nacional, mostrando o total de ações em cada cidade do Brasil onde aconteceu ou está planejada uma ação por extensionistas da UFSC.

O gráfico **Extensão no Brasil** mostra o total de ações em cada cidade do Brasil onde aconteceu ou está planejada uma ação por extensionistas da UFSC. Através do filtro “Estado” é possível selecionar alguns estados e analisar mais detalhadamente onde ocorreram as ações.

É possível descer ao nível das ações através da opção “Detalhar”, acessível ao clicar com o botão direito do mouse em cima do círculo de dados de algum município.

4.4.8 *Dashboard* Mapa da extensão - internacional

Apresentar o alcance das ações de extensão em território internacional, mostrando o total de ações em cada cidade do mundo onde aconteceu ou está planejada uma ação por extensionistas da UFSC.

O gráfico **Ações de alcance internacional** mostra o total de ações em cada continente onde aconteceu ou está planejada uma ação por extensionistas da UFSC.

É possível fazer análises através da funcionalidade de *drill down*. Dessa forma, ao selecionar um continente e descer um nível no gráfico é possível verificar o total de ações por país. Selecionando um país, ainda é possível descer ao nível das cidades e por fim chegar até as ações através da opção “Detalhar”, acessível através do botão direito do mouse, ao clicar em cima do círculo de dados de alguma cidade.

Através do filtro “País” também é possível selecionar alguns países e analisar mais detalhadamente onde ocorreram as ações nos países selecionados.

Figura 34 – Dashboard Mapa da extensão – Brasil

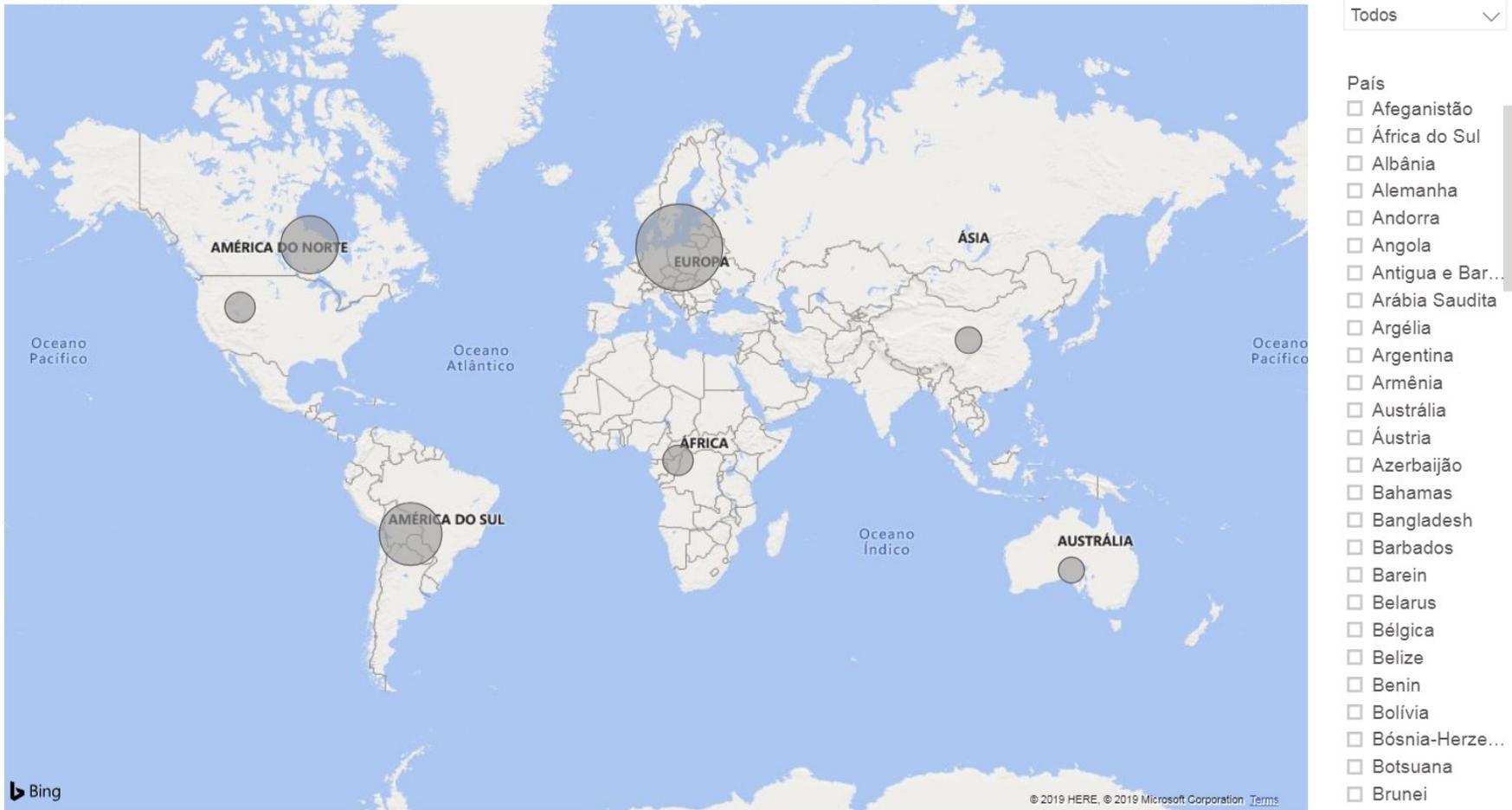
Mapa da Extensão - Brasil



Fonte: elaborada pela autora

Figura 35 – Dashboard Mapa da extensão – internacional

Ações de alcance internacional



Fonte: elaborada pela autora

Figura 36 – Detalhes das ações internacionais



Detalhes das ações de alcance internacional

Continente	País	Cidade	Área temática principal	Setor	Número	Título	Coordenador
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	.	Meio Ambiente	ZOT/CCA	201809288	PROJETO PILOTO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS OU ECOSISTÊMICOS DO MUNICÍPIO DE SANTA ROSA DE LIMA - PSA STA. ROSA	Abdon Luiz Schmitt Filho
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	Boston	Educação	BQA/CCB	201901429	ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO EM CRIANÇAS	Alexandra Susana Latini
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	Mnhattan,	Saúde	CAL/CCA	201805610	Atividades analíticas do laboratório CERES	Alicia de Francisco
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	New York	Educação	DLLV/CCE	201901398	Análise fonológica baseada em restrições	Ana Livia dos Santos Agostinho
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	NewYork	Educação	MIP/CCB	201611407	Revisor de Artigos para Periódicos	Andre Luiz Barbosa Bafica
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	.	Tecnologia e Produção	DEM/CTJOI	201904406	Equipe de competição - Terra Subspace	Andrea Piga Carboni
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	Minneapolis	Tecnologia e Produção	EQA/CTC	201816718	<Aguardando aprovação>	Bruno Augusto Mattar Carciofi
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	Berkeley	Tecnologia e Produção	EPS/CTC	201803492	Equipe de Competição - Análise de Dados e de Negócios	Carlos Ernani Fries
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	Oakland	Educação	MIP/CCB	201909886	Uma introdução ao debate sobre a consideração moral dos animais não humanos	Carlos Roberto Zanetti
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	NewYork	Cultura	ANT/CFH	201611237	Task Force para estabelecimento da WAU	Carmen Silvia Rial
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	Nova Jersey	Tecnologia e Produção	EMC/CTC	201823212	#SIGILOSO: 201823212	Cesar Jose Deschamps
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	Boston	Saúde	HU	201906161	World Congress on Endoscopic Ear Surgery 3.0	Cláudio Márcio Yudi Ikino
AMERICA DO NORTE	Estados Unidos	NewYork	Direitos Humanos e Direitos da Natureza	DIR/CCJ	201706403	Seminário Internacional Direitos Humanos e Direitos da Natureza	Cristiane Derani

Fonte: elaborada pela autora

5 DEMONSTRAÇÃO E VALIDAÇÃO DO ARTEFATO

A validação é uma das fases mais importantes da DSR, nesta seção está descrito como foi feita a demonstração e validação com os especialistas na extensão universitária. Para demonstrar que o artefato desenvolvido pode ser aplicado na gestão da extensão, o mesmo foi construído utilizando as informações reais da universidade, para que os entrevistados pudessem fornecer uma avaliação mais coerente.

Um ambiente de homologação foi construído e disponibilizado para que os participantes pudessem testar e dessa forma, validar com mais propriedade. Neste sentido, a fase de demonstração foi finalizada.

5.1 VALIDAÇÃO COM ESPECIALISTAS

Esta seção apresenta a validação do artefato com os especialistas da instituição. O objetivo da validação é verificar se o artefato satisfaz os requisitos propostos e auxilia na solução do problema especificado. As entrevistas podem ser usadas para demonstrar a aplicabilidade e validade de um artefato na prática (PEFFERS et al., 2007). Além disso, é um conhecido método em DSR. Desta forma, para avaliar o artefato, este estudo adota entrevistas para realizar a validação. Nesse sentido, desenvolveu-se um questionário como um guia para realizar a validação baseado nos estudos anteriores e recomendações de Pestana, Pereira e Moro (2018) e Apandi e Arshah (2016), conforme Apêndice A – Questionário.

A primeira questão está relacionada ao perfil dos especialistas. Na sequência, cinco perguntas fechadas para avaliar aspectos relacionados às informações apresentadas, ao formato e à facilidade de uso. Por fim, três questões abertas para apontar os aspectos negativos e positivos, bem como identificar melhorias.

Um roteiro impresso com uma explicação resumida dos gráficos e com os *dashboards* foi entregue para cada participante, juntamente com o questionário (Apêndice A – Questionário).

A entrevista foi dividida em três fases: apresentação da pesquisa e demonstração dos *dashboards* pela pesquisadora; teste dos *dashboards* pelos especialistas; e por fim, respostas às perguntas por parte dos especialistas. Os parágrafos a seguir apresentam mais detalhes sobre cada uma dessas fases.

Primeiramente foi exposto para os participantes o contexto e a motivação do estudo, bem como a pergunta e os objetivos de pesquisa. Depois, foi apresentado em linhas gerais o que é BI, *dashboards* e como foi o processo de desenvolvimento dos artefatos.

Na sequência foi feita a demonstração dos *dashboards*, apresentando os artefatos em termos de navegabilidade, informações, tipos de gráficos e funcionalidades. Foi explicado o objetivo de cada um deles, as informações contidas, as formas de interação e análises através das funcionalidades de *drill down*, detalhar (*drill through*) e filtros.

Terminada a demonstração os participantes tiveram acesso ao ambiente de testes. Por fim, os entrevistados responderam as questões.

A Tabela 6 apresenta o perfil dos entrevistados, onde se pode perceber que três dos entrevistados já trabalham a mais de 5 anos na PROEX, ou seja, desde a gestão anterior. A média de tempo de serviço na UFSC é de 12 anos.

Tabela 6 – Perfil dos especialistas entrevistados

	Nível de formação	Área de formação	Função ou chefia	Tempo no setor	Tempo na UFSC
P1	Especialização	Administração	Assistente em administração	5 anos	7 anos
P2	Especialização	Administração	Administrador(a)	7 anos	8 anos
P3	Especialização	Letras	Coordenador(a)	8 anos	8 anos
P4	Mestrado	Administração	Administrador(a)	2 anos	9 anos
P5	Especialização	Administração empresarial e pública	Administrador(a)	3 meses	3 meses
P6	Doutorado	Engenharia de sistemas / Análise de dados	Pró-Reitor(a)	3 anos	30 anos
P7	Doutorado	Odontologia	Diretor(a)	3 anos	27 anos
	Total			28 anos e 3 meses	89 anos e 3 meses
	Média			4 anos	12,75 anos

Fonte: dados da pesquisa

A próxima seção apresenta a análise da validação do artefato.

5.2 RESULTADOS DA VALIDAÇÃO DO ARTEFATO

Esta seção apresenta a análise e validação do artefato dos dados coletados nas entrevistas junto aos especialistas apresentados na Tabela 6. Os dados são apresentados e analisados conforme as perguntas do questionário (Apêndice A – Questionário).

Para a análise dos questionários utilizou-se uma abordagem qualitativa com a análise de conteúdo em cada resposta seguindo as recomendações de Creswell (2013).

As questões de 2 a 6 são fechadas e utilizou-se a escala Likert com 5 opções de resposta: 1: Discordo totalmente; 2: Discordo parcialmente; 3: Não concordo, nem discordo; 4: Concordo parcialmente; 5: Concordo totalmente. A Tabela 7 apresenta as respostas referentes às perguntas 2 a 6.

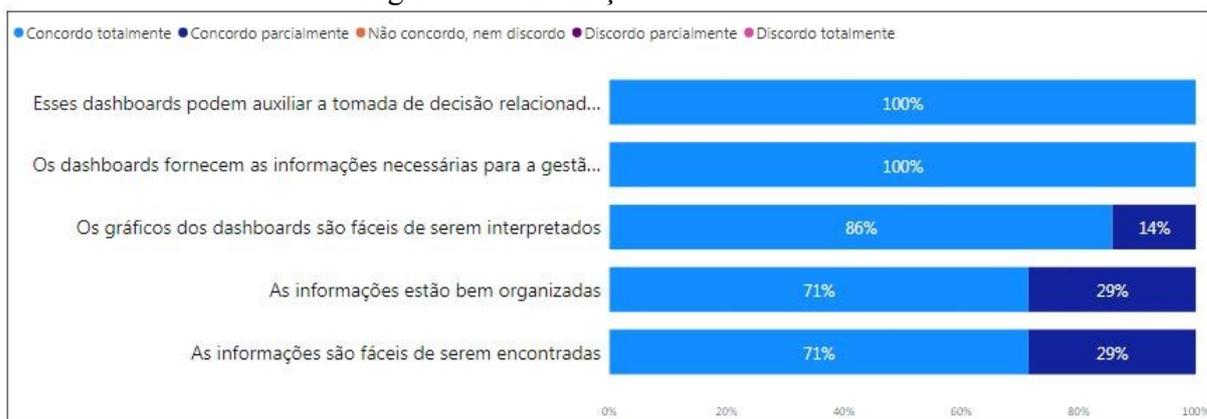
Tabela 7 – Avaliação dos artefatos

N	Pergunta	Total de respostas				
		1	2	3	4	5
2	Os <i>dashboards</i> fornecem as informações necessárias para a gestão das ações de extensão					7
3	Os gráficos dos <i>dashboards</i> são fáceis de serem interpretados				1	6
4	As informações estão bem organizadas				2	5
5	As informações são fáceis de serem encontradas				2	5
6	Esses <i>dashboards</i> podem auxiliar a tomada de decisão relacionada à gestão das ações de extensão					7

Fonte: dados da pesquisa

Com base nas avaliações do artefato, percebe-se que todos os entrevistados concordam totalmente que os *dashboards* fornecem as informações necessárias para a gestão das ações de extensão e também que eles podem auxiliar a tomada de decisão. A maioria dos participantes concorda totalmente que os gráficos são fáceis de serem interpretados, sendo que apenas um dos participantes concordou parcialmente. Com relação às informações estarem bem organizadas e fáceis de serem encontradas, 71% concordou totalmente que sim e os demais concordaram parcialmente.

Com isso, podemos perceber que os *dashboards* foram bem apreciados pelos participantes. A Figura 37 ilustra os resultados compilados da avaliação baseados na Tabela 7.

Figura 37 – Avaliação dos *dashboards*

Fonte: elaborado pela autora

No Quadro 17, são apresentados os comentários da avaliação quanto a possíveis aspectos negativos, sendo que mais da metade dos participantes não identificou nenhum ponto negativo.

O participante P7 indicou um ponto relacionado a ações de extensão que são registradas de forma incorreta no sistema Sigpex.

Já o participante P6 comentou que a extensa oferta de informações assusta num primeiro momento, mas que isso é comum para um SI novo e que após um período de maturação a organização irá tirar mais proveito do artefato para o processo de decisão.

Quadro 17 – Aspectos negativos

	Respostas
P1	“Não considero nenhum aspecto negativo”
P2	“A princípio não visualizo aspectos negativos. Pode ser que durante a efetiva utilização do sistema se encontre alguma dificuldade.”
P3	“Alguns gráficos me agradam mais que outros. Por exemplo, não gostei muito dos gráficos 1.3, 5.2 e 6.1, os demais estão OK.”
P4	“Não consigo visualizar aspectos negativos.”
P5	“No momento não tenho a percepção de algo negativo. Acredito que aparecerão no decorrer de sua utilização.”
P6	“A extensa oferta de informações num primeiro momento "assusta", isto é, é necessário um período de maturação (comum na área de sistemas). Com o tempo, a organização mais proveito terá para o processo de decisão (será alcançado).”
P7	“Não é do <i>dashboard</i> , é do registro no Sigpex: margem de erro de registros errados.”

Fonte: dados da pesquisa

Alguns aspectos **positivos** citados estão relacionados ao fácil acesso as informações, facilidade na utilização, transparência e clareza dos dados apresentados.

O participante P1 destaca que o *dashboard* “possibilita visualizar de forma mais dinâmica e interativa as informações, auxiliando na análise de dados e indicadores, contribuindo de forma considerável para a gestão da extensão”. As funcionalidades de *drill down* proporcionam essa interatividade, o que contribui sobremaneira para a análise das informações.

O participante P7 apontou a “Disponibilidade de indicadores” como um aspecto positivo, o que podemos relacionar a definição de indicadores e metas do PDI, pois o *dashboard* poderá ajudar no monitoramento das metas estabelecidas.

O participante P5 indicou como um aspecto positivo a “possibilidade de acessar os dados dos projetos”, sendo que essa funcionalidade é conhecida como “detalhamento” ou “*drill through*”. Com o detalhamento, pode-se criar uma página num relatório que se concentra em uma entidade específica, como financiador, área temática ou país. Com isso, um ponto de dados num gráfico pode levar a detalhes dos projetos em outras páginas de um relatório, focada para obter detalhes filtrados para esse contexto.

O participante P3 comentou: “a princípio achei muita informação para processar, muitas imagens, mas olhando com mais calma depois da apresentação, gostei dos dados apresentados.”

O participante P5 indicou o cruzamento de dados como um ponto positivo. Como o BI contém informações de vários sistemas, é possível fazer o cruzamento, por exemplo, de dados da extensão com dados do ensino.

O participante P6 destacou a “A possibilidade clara de propor ações administrativas para implementar as ações de extensão da UFSC” que vem de encontro ao objetivo principal da pesquisa que é auxiliar na tomada de decisões.

O acesso às ações internacionais proporcionado pelo *dashboard* “Ações de alcance internacional” foi um ponto positivo indicado e foi mencionado por um dos participantes como uma das informações que ele mais gostou e que desconhece uma universidade que tenha esse tipo de informação com essa facilidade.

No Quadro 18 são apresentadas as respostas em forma literal de todos os participantes.

Quadro 18 – Aspectos positivos

	Resposta
P1	“Essa ferramenta possibilita visualizar de forma mais dinâmica e interativa as informações, auxiliando na análise de dados e indicadores, contribuindo de forma considerável para a gestão da extensão”.
P2	“Pelo que pude observar o sistema é excelente. Acesso fácil a muitas informações, com transparência e clareza nos dados apresentados”.
P3	“Gostei muito do trabalho, não conhecia <i>dashboard</i> , a princípio achei muita informação para processar, muitas imagens, mas olhando com mais calma depois da apresentação, gostei dos dados apresentados”.
P4	“Acesso fácil à informação, boa interface, informações claras”.
P5	“- Informação disponível já no primeiro momento. - Clareza, transparência na informação; - Cruzamento de dados; - Facilidade na utilização; - Possibilidade de acessar os dados dos projetos; - Projetos nacionais e internacionais”
P6	“A possibilidade clara de propor ações administrativas para implementar as ações de extensão da UFSC”.
P7	“- Facilidade - Disponibilidade de indicadores”

Fonte: dados da pesquisa

5.3 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Os elementos centrais da análise de dados são a redução dos dados em categorias ou temas mais amplos e sua representação em figuras, tabelas ou uma discussão (CRESWELL, 2014). Por isso, após a análise de todas as sugestões de melhorias, elas foram agrupadas nas seguintes categorias:

- Informações apresentadas;
- Funcionalidades;
- Navegabilidade;
- Continuidade do projeto.

Com relação às propostas de aprimoramento, todas elas são altamente pertinentes para compor um painel mais funcional e abrangente. No Quadro 19 são apresentadas as sugestões de melhorias agrupadas nas categorias citadas acima.

Quadro 19 – Sugestões de melhorias

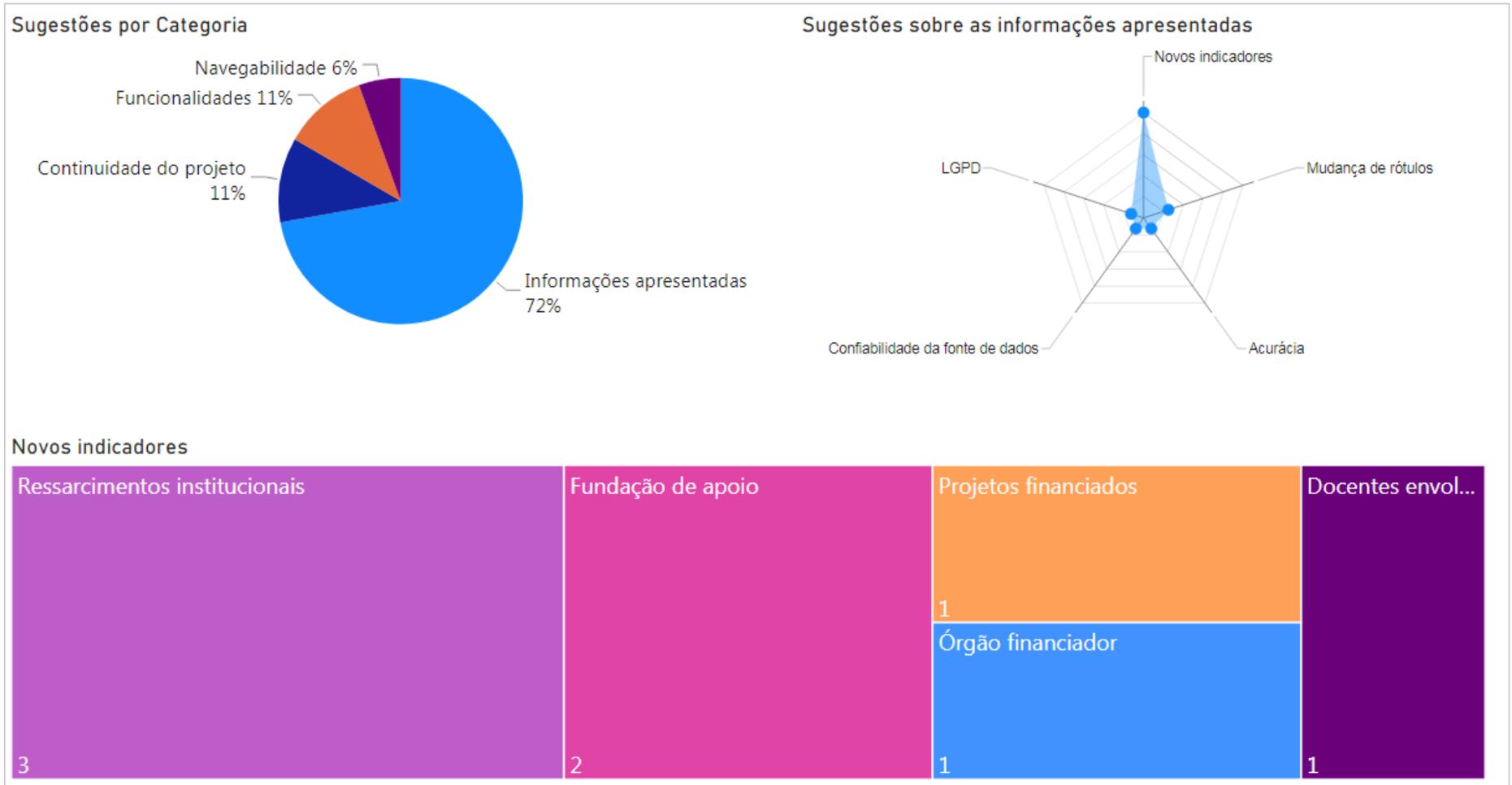
		P	Sugestão
Informações apresentadas	Novos indicadores	P1	Sugiro acrescentar <i>dashboards</i> referentes às taxas de ressarcimentos institucional, e também referente aos docentes envolvidos em ações de extensão.
		P4	“Incluir <i>dashboards</i> referentes aos ressarcimentos institucionais e projetos /ações por fundação de apoio (número, valores ...)”
		P5	“Inclusão de gráfico de barras relacionando o órgão financiador e o valor financiado”.
		P5	“Inclusão de gráfico contendo os projetos financiados x valor (gráfico de barras, por exemplo)”
		P7	“Acrescentar mais informações: fundações ; ressarcimentos; ”
	Mudança de rótulos	P3	“ <i>Dashboards</i> financiamentos: 5.1 e 5.6: sugiro verificar rótulos (verificar com pró-reitor).”
		P7	“Mudar rótulos para ficar mais claro”.
	Acurácia	P4	“Confirmar dados “Taxa de alunos pós-graduação” e projetos interdisciplinares.”
	Confiabilidade da fonte de dados	P7	“Lembrar que tudo é projeto.”
	LGPD	P4	“Observar orientações constantes na Lei de Acesso à Informação e Decreto nº 7724 /2012.”
Funcionalidades	Exportação de dados	P4	“Opção para exportar gráficos e planilhas ao menos em pdf e xls, pelo que vi é possível compartilhar o link, mas testei enviar para o meu hotmail e o e-mail não chegou.”
	Problema da ferramenta	P3	“Não consegui visualizar os dados no Mozilla (aqueles passando o cursor). Só funcionou no Chrome”.
Navegabilidade	Botão voltar	P4	“Um botão para voltar para padrão. Quando eu utilizei os filtros não consegui retornar para a forma de visualização inicial, somente clicando novamente em ‘ <i>Dashboards</i> ’”.
Continuidade do projeto	Apoio financeiro	P6	“Incorporar apoio financeiro para seu desenvolvimento, manutenção e utilização”.
	Grupo responsável	P6	“Criação de um grupo junto a PROEX que se responsabilizará sobre o projeto”.

Fonte: dados da pesquisa

Além das sugestões mostradas no Quadro 19, o participante P2 acredita que “durante a utilização do sistema é que surgirão as necessidades. Como é um sistema novo fica difícil sugerir novas propostas”.

As sugestões estão ilustradas na Figura 38.

Figura 38 – Sugestões de melhorias



Fonte: elaborada pela autora

Os *dashboards* propostos foram objeto de um procedimento DSR iterativo, onde foi realizada uma iteração. Na fase de avaliação os *dashboards* foram demonstrados pela pesquisadora e testados pelos envolvidos na gestão da extensão na UFSC. Por fim, os especialistas responderam as questões do questionário.

Implementação das sugestões de melhoria

Com base nas recomendações de sugestões de melhoria apresentados pelos participantes da Tabela 6, informa-se que todas as sugestões foram implementadas e validadas com especialistas internos da área de tecnologia do setor de TI. Desta forma, será liberada uma nova versão para testes para os especialistas da Tabela 6 que realizaram a validação para testar as novas funcionalidades e melhorias implementadas. Os especialistas irão realizar testes e utilizar a ferramenta por um período a ser combinado, para depois disso, realizar uma nova avaliação.

Ressalta-se que o DSR é um processo iterativo e neste caso realizou-se uma interação com a validação e uma implementação de melhoria. O artefato proposto satisfaz totalmente as necessidades e atende ao problema identificado e as necessidades da organização. Entretanto, ajustes e customização de pequenos detalhes podem sempre serem implementados a fim de aperfeiçoar o artefato. A seção 6 apresenta a discussão e a conclusão da dissertação.

6 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as conclusões, bem como as contribuições práticas e teóricas. As limitações desta dissertação e sugestões para futuras pesquisas também são apontadas. Por fim, são apresentadas as formas de divulgação da pesquisa.

6.1 REVISITANDO A PERGUNTA DE PESQUISA E OBJETIVOS

O objetivo deste projeto de pesquisa foi desenvolver um sistema de BI para a Extensão Universitária. Para fazer isso, a pergunta de pesquisa desta dissertação foi definida como “Como prover uma interface com indicadores de monitoramento que permita uma gestão eficiente da extensão, considerando um conjunto de dados que se atualizam conforme novos dados são adicionados ao longo do tempo?” Para responder a essa pergunta de pesquisa, foram desenvolvidos cinco objetivos que são explicados abaixo. Também é apresentado como cada um deles foi alcançado.

O primeiro objetivo de pesquisa era **Identificar indicadores para a extensão universitária**. Este objetivo foi alcançado na seção 2.1.2 onde são apresentados os indicadores da pesquisa IBEU e na seção 4.1 onde são mostrados os indicadores do PDI UFSC 2020-2024.

O segundo objetivo da pesquisa foi definido como **Identificar os dados necessários para o cálculo dos indicadores de extensão universitária nos diversos sistemas da UFSC**. Este objetivo foi atingido na seção 4.1, onde foram identificados os indicadores quantitativos, dentre os indicadores identificados no objetivo anterior, e os dados necessários para o cálculo de cada um deles. Nesta mesma seção, também é identificado em qual sistema da UFSC é armazenado cada dado. Os resultados deste objetivo específico podem ser visualizados no Quadro 10 e no Quadro 11. Estes resultados dizem respeito à quais serão as fontes de dados que irão alimentar o DW do BI. Além disso, esta mesma tabela, fornece uma lista dos dados não localizados que pode servir como base para sugestões de inclusão nos sistemas existentes ou criação de novos sistemas.

O terceiro objetivo de pesquisa se propôs a **Definir os elementos necessários para o desenvolvimento de um sistema de BI para extensão universitária**. As seções 4.2, 4.3 e 4.4 tratam do desenvolvimento de toda a infraestrutura do BI, desde a definição da

arquitetura, modelagem do DW, projeto de ETL, até o carregamento dos dados nas tabelas no DW.

A seção 4.2 apresentou a arquitetura concebida para o sistema de BI, identificando os diversos componentes, como os sistemas que serviram como fonte de dados e as ferramentas utilizadas para a implementação da solução completa.

A seção 4.3 apresentou todo o trabalho realizado para a construção do DW. Primeiramente foi mostrada a modelagem dimensional dos dados, depois o projeto físico e por fim a etapa de ETL para carregamento e transformação dos dados.

O quarto objetivo de pesquisa era **Propor um *dashboard* para extensão universitária**. Para desenvolver os *dashboards*, foi utilizada a infraestrutura de BI criada, que deixou os dados prontos para serem utilizados. Durante a criação dos *dashboards* procurou-se utilizar os tipos de gráfico mais apropriado para cada indicador mostrado, assim como a utilização de cores mais chamativas para os KPIs abaixo das metas estabelecidas, conforme as recomendações de Few (2006). Foram criados oito (8) *dashboards* diferentes e mais sete (7) páginas com informações detalhadas, acessíveis a partir dos dados dos gráficos.

Os *dashboards* foram pensados de forma a apresentar a informação de uma forma que facilitasse a rápida compreensão, mas que ao mesmo tempo disponibilizasse as informações necessárias para uma análise mais profunda. Por isso, para cada gráfico foi refletido o que deveria ser mostrado quando é feito o *drill down*, o detalhamento, ou as dicas que são exibidas ao passar o cursor sobre os dados. Tudo isso agrega mais utilidade ao artefato e aumenta as chances de utilização por parte da gestão.

Dentre os indicadores de extensão identificados, procurou-se selecionar os principais, com base nos relatórios mais solicitados para a TI e na experiência da autora no atendimento e desenvolvimentos de sistemas para a extensão.

Destaca-se que outros *dashboards* podem ser criados pelos próprios usuários de negócio, selecionando gráficos de outros *dashboards* e agrupando de forma a mostrar os indicadores mais importantes para o desenvolvimento do seu trabalho. Inclusive mantendo os filtros selecionados no momento da inclusão do gráfico no novo *dashboard*.

Outro ponto a ser ressaltado é que os *dashboards* podem ser acessados a partir de diversos dispositivos, como computadores, *tablets*, celulares ou televisores que podem ser instalados em locais de grande circulação para divulgação dos indicadores e da própria extensão.

Também se destaca que a pesquisadora não conhecia a ferramenta utilizada, mas com os treinamentos e tutoriais disponíveis, o aprendizado foi rápido e foi possível desenvolver os *dashboards* com agilidade.

O quinto e último objetivo de pesquisa era **Avaliar o *dashboard* proposto com os especialistas da instituição**. O processo de avaliação foi realizado com especialistas em extensão universitária que trabalham na Pró-reitoria de Extensão.

Na opinião dos entrevistados os *dashboards* fornecem as informações necessárias à gestão da extensão e são apresentadas em um formato de fácil interpretação. Além disso, os entrevistados concordam que as informações estão bem organizadas e são fáceis de serem encontradas.

Foram apontados diversos outros pontos positivos, como por exemplo, a disponibilização dinâmica de indicadores que fornecem informações consolidadas, a clareza da informação, a transparência dos dados, a interatividade através do *drill down* que permite acessar até os dados dos projetos e contribui sobremaneira para a análise das informações.

Além disso, como apontado pelos especialistas, algumas das visualizações são de grande valia para o acompanhamento da curricularização da extensão, pois é factível identificar quais os cursos que estão com baixas taxas de alunos extensionistas. Dessa forma, os gestores podem propor ações para tentar aumentar a participação de alunos de determinados cursos.

Como resultado da avaliação dos *dashboards*, concluiu-se que as informações disponibilizadas e mecanismos de análises como *drill down* e *drill through* são relevantes, aos olhos dos especialistas, para apoiar a tomada de decisão na extensão. Sendo que todos os especialistas compartilharam uma profunda apreciação pelos *dashboards* apresentados.

A avaliação dos artefatos foi bastante positiva, além de ter sido realizada com diversos especialistas. Então, do ponto de vista da autora, o processo de desenvolvimento do artefato usando a DSR seguiu e executou rigorosamente todas as etapas.

Primeiro, o problema foi identificado com base na formação e experiência da autora e em um extenso processo de revisão da literatura. Segundo, as descobertas usadas para desenvolver os *dashboards* foram identificadas na revisão de literatura e no PDI da instituição. Assim, a integração desses dois componentes permitiu a construção dos *dashboards* propostos. Em resumo, os *dashboards* propostos podem ser um ponto de partida para a gestão e monitoramento da extensão na universidade.

6.2 CONTRIBUIÇÕES

Nesta seção são apresentadas as principais contribuições práticas e teóricas desta pesquisa.

6.2.1 Contribuições teóricas

Este estudo contribui para cobrir a lacuna da literatura sobre sistemas de BI para a extensão universitária. Conforme revisão da literatura, não foi encontrado nenhum estudo no Brasil neste tema e apenas dois estudos internacionais, mas sem o nível de detalhes desta pesquisa. Nesse sentido, esse estudo aumentou o corpo de conhecimento em uma área que ainda é pouco explorada, entretanto tem um enorme impacto para a sociedade.

No nível científico, a contribuição vai além e, nesta pesquisa o *dashboard* proposto concentra em si as boas práticas de visualização, as técnicas de *drill down*, sendo que o resultado final pode ser visto nas figuras da seção 4.4. Então, adiciona-se ao nível científico uma nova pesquisa sobre BI e *dashboards* na área da educação, mas com foco na extensão universitária, baseada nas boas práticas de visualização e *drill down* para análises mais detalhadas. Esta pesquisa pode ser o ponto de partida para o surgimento de mais estudos que abordam o mesmo tema e aprimoram as ferramentas de BI na área da educação e mais especificamente em extensão universitária.

As informações significativas extraídas dos dados da extensão são disponibilizadas em *dashboards* para os gestores para que possam agir de forma proativa, como no estudo de Macfadyen e Dawson (2010).

O BI foi utilizado para fornecer informações estratégicas relacionadas à extensão universitária, assim como foi utilizado por Alnoukari (2009), que apresentou o BI sendo utilizado em nível estratégico para as áreas de ensino, controle financeiro e recursos humanos.

Destaca-se a pesquisa de Kabakchieva (2015), que apresenta uma implementação de BI para análise do desempenho dos alunos. De forma análoga, os *dashboards* propostos permitem verificar o desempenho da universidade, centros de ensino e departamentos com relação à oferta de ações de extensão e ao total de público atingido.

Assim como Rudy, Miranda e Suryani (2014), que construíram uma infraestrutura de DW para o BI, salienta-se que esta pesquisa também concebeu a modelagem dimensional dos

dados para a construção do DW, assim como a arquitetura necessária para a infraestrutura do sistema de BI, contribuindo para a ampliação do conhecimento nesta área.

De acordo com Muntean et al. (2011), a identificação dos KPIs é crucial para a administração da universidade e neste contexto, esta pesquisa também contribuiu para a discussão das principais métricas da extensão, visto que foi selecionado um conjunto de indicadores dentre os diversos indicadores utilizados como base para o estudo.

A forma em que os indicadores foram agrupados em *dashboards* pode servir como base para outras universidades utilizarem na gestão da extensão, bem como servir como suporte para a gestão universitária.

6.2.2 Contribuições práticas

A principal contribuição desta pesquisa é a criação de um sistema de BI com *dashboards* que permite que os gestores da extensão obtenham informações relevantes sobre as ações de extensão e que fornece a possibilidade de realizar uma análise dos principais indicadores. Isto permite um melhor conhecimento do estado da extensão na universidade e o estabelecimento de novas metas.

Inclusive, o sistema já foi utilizado pela PROEX na definição das metas do PDI UFSC 2020-2024, em sua versão final. Durante a elaboração da minuta deste PDI foi necessário solicitar diversos dados para a SeTIC, ao passo que para o ajuste das metas para a versão final, diversas informações foram obtidas dos *dashboards* desenvolvidos nesta pesquisa.

Figura 39 – Acesso aos *dashboards* no SIGPEX

Fonte: elaborada pela autora

Ao final deste estudo, foi possível responder à pergunta de pesquisa, a saber: “Como prover uma interface com indicadores de monitoramento que permita uma gestão eficiente da extensão, considerando um conjunto de dados que se atualizam conforme novos dados são adicionados ao longo do tempo?”.

Para Muntean (2011), uma maneira de visualizar o BI no contexto do ambiente educacional é o uso de BI para apoiar a decisão da gestão das universidades. O sistema de BI proposto, se mostrou capaz de prover informações que permitem que os gestores da extensão realizem uma análise, avaliação e monitoramento dos indicadores para apoiar a tomada de decisão. Os *dashboards* foram desenvolvidos com a aplicação de boas práticas de visualização e técnicas de detalhamento, fornecendo assim uma ferramenta útil para suporte à gestão.

A título de exemplo, as informações sobre a taxa de alunos extensionistas pode vir a ajudar na implantação da curricularização da extensão. Os gráficos permitem uma visão macro da universidade como um todo, assim como a análise mais detalhada por centro ou curso, conforme ilustrado na Figura 40. Dessa forma, consegue-se verificar quais são os cursos que mais precisam integrar seus alunos na extensão. Tendo essa informação a pró-reitoria pode tomar ações para ampliar a oferta de ações de extensão em uma determinada área, por exemplo, com o oferecimento de bolsas.

Figura 40 – Contribuição para a curricularização



Fonte: elaborada pela autora

Pode-se citar, também, o *dashboard* chamado “Mapa da Extensão - Internacional” que proporciona a visualização do alcance da extensão da UFSC no mundo de forma visual com utilização de mapas. Dessa forma, pode contribuir no acompanhamento da internacionalização da extensão.

Figura 41 – Contribuição para a curricularização



Fonte: elaborada pela autora

Similarmente, o *dashboard* “Áreas temáticas” pode permitir uma visão de como está a extensão em diversas áreas transversais citadas no PDI, pois há uma convergência entre as áreas temáticas e linhas de extensão apresentadas nesse *dashboard* com as áreas transversais, como cultura e arte, esporte, saúde e lazer e tecnologia, inovação e empreendedorismo. Podendo inclusive, ser estendido o uso desse *dashboard* para outros setores responsáveis pelos indicadores dessas áreas, como a Secretaria de Cultura e Arte, Secretaria de Inovação e Secretaria de Esportes.

Os *dashboards* propostos podem ser utilizados como forma de monitoramento dos indicadores de extensão, e espera-se que ajude a difundir a prática do uso de BI para outras áreas da universidade, organizando os dados permitindo a reutilização em outras iniciativas de BI, conforme sugerido por Kimball et al. (2008), desta forma podemos ter um DW para atender toda a instituição, contribuindo com a eficiência da gestão de forma global.

Outra contribuição, está no auxílio ao provisionamento de informações solicitadas ao time de TI que desprende diversas horas para gerar informações, conforme descrito na seção 3 e que com o sistema de BI proposto já estão consolidados e disponíveis.

Por conseguinte, o sistema de BI com *dashboards* para o monitoramento dos indicadores de extensão, vem ao encontro da necessidade da PROEX, dado que a UFSC pela primeira vez em seu PDI estabeleceu indicadores como forma de avaliar e acompanhar o desenvolvimento institucional. Dessa forma, o sistema desenvolvido poderá ser uma

ferramenta de gestão que facilitará o acompanhamento das metas estabelecidas e identificação de pontos fracos, colaborando para a proposição de ações administrativas e na tomada de decisão.

6.3 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

A pesquisa teve como propósito o desenvolvimento de um sistema de BI para uma universidade em específico. Entretanto o conceito desenvolvido pode ser replicado e ajustado para outras IES.

Este estudo adota a abordagem DSR, no processo de validação foi realizada uma iteração, em que todas as pessoas da pró-reitoria participaram do processo de validação com sugestões de melhorias. As sugestões foram aceitas e implementadas. Uma nova validação foi feita com especialistas internos da área de tecnologia do setor de TI e será liberada uma nova versão para testes para os especialistas do Quadro 3. Depois disso será realizada uma nova avaliação.

Com relação aos trabalhos futuros recomendam-se as seguintes sugestões:

Implantar de forma efetiva o BI no ambiente de produção da UFSC e automatizar a atualização dos dados.

Divulgação dos *dashboards* em locais de grande circulação da universidade, para difundir as ações de extensão.

Aplicação em outras áreas da universidade como ensino, pesquisa, EaD, financeiro, processos administrativos.

Estender a utilização para os coordenadores de extensão dos centros de ensino e departamentos.

Criar alertas que notifiquem os gestores sempre que um indicador ultrapassar os limites definidos por um determinado KPI.

Além das citadas acima, pode-se acrescentar as seguintes sugestões:

- Utilização de indicadores internacionais;
- Replicação da pesquisa em outras universidades do Brasil;
- Uso de *Big Data* para obtenção e utilização de outras fontes de dados não estruturados;

- Uso de Inteligência artificial, como *machine learning* para análise de dados e obtenção de *insights*;
- Preparação do "dicionário de sinônimos" para permitir a consulta utilizando linguagem natural;
- *Chatbot* para interagir através da linguagem natural e responder de forma automatizada as dúvidas dos usuários dos *dashboards*;
- Desenvolvimento de uma ontologia para a gestão universitária.

6.4 COMUNICAÇÃO

Os resultados deste estudo foram divulgados no Colóquio Internacional de Gestão Universitária. Além disso, internamente os resultados preliminares foram apresentados para diversos setores da universidade.

REFERÊNCIAS

- AL RASHDI, S. S.; NAIR, S. S. K. A business intelligence framework for Sultan Qaboos University: A case study in the Middle East. **Journal of Intelligence Studies in Business**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 35–49, 2017.
- AL-AIDAROS, H. A. A.; OMAR, M.; ABDULLAH, H. H. Requirements modeling for University e-Ranking Dashboard System (e-RDS). **Journal of Engineering and Applied Sciences**, [s. l.], v. 12, n. Specialissue3, p. 6362–6370, 2017.
- ALAVI, Maryam; LEIDNER, Dorothy. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. **MIS quarterly**, [s. l.], p. 107–136, 2001.
- ALJAWARNEH, I. M. Design of a data warehouse model for decision support at higher education: A case study. **Information Development**, [s. l.], v. 32, n. 5, p. 1691–1706, 2016.
- ALJOHANI, N. R. et al. An integrated framework for course adapted student learning analytics dashboard. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 92, p. 679–690, 2019.
- ALNOUKARI, M. Using business intelligence solutions for achieving organization's strategy: Arab international university case study. **Internetworking Indonesia Journal**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 11–15, 2009.
- AMINE, A.; DAOUD, R. A.; BOUIKHALENE, B. Efficiency comparison and evaluation between two ETL extraction tools. **Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 174–181, 2016.
- APANDI, S. H.; ARSHAH, R. A. Validation of a proposed dashboard model for researchers in social research network sites. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, [s. l.], v. 89, n. 2, p. 409–421, 2016.
- ARIYACHANDRA, Thilini; WATSON, Hugh J. Which data warehouse architecture is most successful? **Business Intelligence Journal**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 4, 2006.
- ARRIARAN OLALDE, Inigo; IPINA LARRANAGA, Nagore. Indicators needed to design a student dashboard from teachers' perspectives: a qualitative study. **REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACION**, [s. l.], v. 80, n. 1, p. 157–166, 2019.
- AZEVEDO, Paola. **Instrumento de avaliação de projetos de extensão na modalidade de educação à distância**. 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96210/301637.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 maio. 2019.
- BAKAR, M. S. A.; TA'A, A. Business intelligence modelling for graduate entrepreneur programme. **Journal of Information and Communication Technology**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 55–86, 2014.

BANERES, D.; RODRÍGUEZ-GONZALEZ, M. E.; SERRA, M. An Early Feedback Prediction System for Learners At-Risk within a First-Year Higher Education Course. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 249–263, 2019.

BARROS, Rui Miguel Pereira da Costa. **Dashboarding: projeto e implementação de painéis analíticos**. 2013. Tese de Doutorado - [s. l.], 2013.

BASKETT, L.; LEROUGE, C.; TREMBLAY, M. C. Using the dashboard technology properly. **Health progress (Saint Louis, Mo.)**, [s. l.], v. 89, n. 5, p. 16–23, 2008.

BEMVENUTI, Vera Lucia Schneider. Extensão Universitária: momentos históricos de sua institucionalização. **Vivências**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 18–26, 2006.

BENNETT, L.; FOLLEY, S. Four design principles for learner dashboards that support student agency and empowerment. **Journal of Applied Research in Higher Education**, [s. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85067005027&doi=10.1108%2FJARHE-11-2018-0251&partnerID=40&md5=fb0e1ea219d0e005fca01ba55cc2a76f>>

BIANCHI, Isaias; SOUSA, Rui Dinis; PEREIRA, Ruben. IT Governance Mechanisms at Universities: An Exploratory Study. In: 2017, Boston. **Anais...** . In: TWENTY-THIRD AMERICAS CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS. Boston

BLANCO ROJAS, Tatiana; ARCHILA CORDOBA, Diana Milena; ANTONIO BALLESTEROS-RICAURTE, Javier. Management of the Data Obtained from Social Networks by Applying Business Intelligence Engineering Process (BIEP). **Revista Virtual Universidad Catolica Del Norte**, [s. l.], v. 49, p. 72–91, 2016.

BOLOS, M. I. et al. A business intelligence instrument for detection and mitigation of risks related to projects financed from structural funds. **Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research**, [s. l.], v. 50, n. 2, p. 165–178, 2016.

BORGES, Mônica Erichsen Nassif. A informação como recurso gerencial das organizações na sociedade do conhecimento. **Ciência da informação**, [s. l.], v. 24, n. 2, 1995.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988**, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 26 jun. 2019.

BRASIL, Leis. Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, [s. l.], p. 10369, 1968.

BRASIL, Leis. Decreto nº 7233. . 2010.

BRAVO-PIJOAN, J. Uneix, el sistema de informació interuniversitari de Catalunya. **Profesional de la Informacion**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 363–368, 2013.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.; KIM, H. Strength in numbers: How does data-driven decision-making affect firm performance? In: 2011, **Anais...** . In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS 2011, ICIS 2011. [s.l: s.n.] Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84884617200&partnerID=40&md5=0a8afc97a5bf0036f2d27c3339047b47>>

BULL, R. et al. Competing priorities: lessons in engaging students to achieve energy savings in universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [s. l.], v. 19, n. 7, p. 1220–1238, 2018.

BURKHARDT, J. C. et al. Enrollment Management in Medical School Admissions: A Novel Evidence-Based Approach at One Institution. **Academic Medicine**, [s. l.], v. 91, n. 11, p. 1561–1567, 2016.

CAHYADI, A.; PRANANTO, A. Reflecting design thinking: A case study of the process of designing dashboards. **Journal of Systems and Information Technology**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 296–306, 2015.

CALITZ, A.; BOSIRE, S.; CULLEN, M. The role of business intelligence in sustainability reporting for South African higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [s. l.], v. 19, n. 7, p. 1185–1203, 2018.

CALITZ, Andre P.; ZIETSMAN, Jaco F. An Adapted Framework for Environmental Sustainability Reporting using Mobile Technologies. **AFRICAN JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 174–190, 2018.

CAMPOS FILHO, Maurício Prates De. Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios. **Revista de Administração de Empresas**, [s. l.], v. 34, n. 6, p. 33–45, 1994.

CASTILLO-ROJAS, W.; QUISPE, F. M.; MOLINA, F. F. A methodology for data warehousing processes based on experience. **RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao**, [s. l.], n. 26, p. 83–103, 2018.

CHOO, C. W. The knowing organization: How organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions. **International Journal of Information Management**, [s. l.], v. 16, n. 5, p. 329–340, 1996.

CHRISTOZOV, D. Business analytics as a tool to transforming information into an Informing System: The case of the on-line course registration system. **Informing Science**, [s. l.], v. 20, p. 167–178, 2017.

COHEN, Max F. Alguns aspectos do uso da informação na economia da informação. **Ciência da Informação**, [s. l.], v. 31, n. 3, 2002.

COX, B. L.; JANTTI, M. Capturing business intelligence required for targeted marketing, demonstrating value, and driving process improvement. **Library and Information Science Research**, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 308–316, 2012.

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. 4. ed. [s.l.] : Sage publications, 2013.

CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens**. [s.l.] : Penso Editora, 2014.

DA SILVA, M. V. C. et al. A systematic model to evaluate the academic productivity of Brazilian faculty undergraduate courses. **Ciencia da Informacao**, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 159–177, 2019.

DAMYANOV, I.; TSANKOV, N. On the possibilities of applying dashboards in the educational system. **TEM Journal**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 424–429, 2019.

DAVENPORT, T. H. Competing on analytics. **Harvard Business Review**, [s. l.], v. 84, n. 1, p. 98- 107+134, 2006.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. [s.l.] : Futura, 1998.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DE FREITAS, Henrique MR; KLADIS, Constantin Metaxa. Da informação à política informacional das organizações: um quadro conceitual. **Revista de Administração Pública**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 73–86, 1995.

DELL'AQUILA, C. et al. Business intelligence applications for university decision makers. **WSEAS Transactions on Computers**, [s. l.], v. 7, n. 7, p. 1010–1019, 2008.

DI TRIA, F.; LEFONS, E.; TANGORRA, F. Academic data warehouse design using a hybrid methodology. **Computer Science and Information Systems**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 135–160, 2015.

DOVER, Colin. How dashboards can change your culture: companies become performance-accountable organizations. **Strategic Finance**, [s. l.], p. 42–48, 2004.

DURO NOVOA, Viviana; PEREZ CUEVAS, Carlos Manuel. BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEM AND DECISION SUPPORT OF ECONOMIC MANAGEMENT. **3c Tic**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 38–54, 2016.

ECKERSON, Wayne. Smart companies in the 21st century: The secrets of creating successful business intelligence solutions. **TDWI report series**, [s. l.], v. 7, 2003.

ECKERSON, Wayne W. **Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business**. [s.l.] : John Wiley & Sons, 2005.

EDWARDS, John. **7 key IT investments for 2019 (and 3 going cold)**. 2019. Disponível em: <<https://www.cio.com/article/3328685/hot-and-cold-tech-investments-budget-trends.html>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

FERNANDO MEDINA, Q.; FRANCISCO FARIÑA, M.; CASTILLO-ROJAS, W. Data mart to obtain indicators of academic productivity in a university. **Ingeniare**, [s. l.], v. 26, p. 88–101, 2018.

FEW, Stephen. Dashboard confusion. *Perceptual Edge*. [s. l.], 2004.

FEW, Stephen. **Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data**. [s.l.] : O'REILLY, 2006.

FLORIAN-GAVIRIA, B.; GLAHN, C.; FABREGAT GESA, R. A software suite for efficient use of the European qualifications framework in online and blended courses. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 283–296, 2013.

FORPROEX. **1 ENCONTRO DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS**, 1987. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/1987-I-Encontro-Nacional-do-FORPROEX.pdf>>

FORPROEX. **Avaliação Nacional da Extensão Universitária**. [s.l.] : Coleção Extensão Universitária, 2001. v. 3

FORPROEX. **Extensão Universitária: Organização e Sistematização**. Coleção Extensão Universitária, , 2007. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Organizacao-e-Sistematizacao.pdf>>

FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Coleção Extensão Universitária, , 2012. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>>

FORPROEX. **MEC homologa Diretrizes da Extensão**, 2018. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proex/renex/index.php/noticias/170-mec-homologa-diretrizes-nacionais-da-extensao>. Acesso em: 16 jul 2019>. Acesso em: 15 jun. 2019.

FREIRE, Isa Maria. Barreiras na comunicação da informação tecnológica. **Ciência da Informação**, [s. l.], v. 20, n. 1, 1991.

G2 CROWD, INC. **Power BI, Pentaho Business Analytics, Tableau Desktop, and QlikView**. 2019. Disponível em: <<https://www.g2.com/compare/microsoft-power-bi-vs-pentaho-business-analytics-vs-qlikview-vs-tableau-desktop>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

GARTNER. **Business Intelligence - BI - Gartner IT Glossary**. 2012a. Disponível em: <<https://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

GARTNER. **Data Warehouse | Gartner**. 2012b. Disponível em: <<https://www.gartner.com/it-glossary/data-warehouse/>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

GHAZISAEIDI, M. et al. Development of performance dashboards in healthcare sector: Key practical issues. **Acta Informatica Medica**, [s. l.], v. 23, n. 5, p. 317–321, 2015.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, [s. l.], v. 5, n. 61, p. 16–17, 2002.

GONÇALVES, Carlos Alberto; GONÇALVES FILHO, Cid. Tecnologia da informação e marketing: como obter clientes e mercados. **Revista de Administração de Empresas**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 21–32, 1995.

GOUNDER, M. S.; IYER, V. V.; MAZYAD, A. A. A survey on business intelligence tools for university dashboard development. In: 2016 3RD MEC INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA AND SMART CITY, ICBDS 2016 2016, **Anais...** [s.l.: s.n.]

GUITART, Isabel; CONESA, Jordi. Adoption of Business Strategies to Provide Analytical Systems for Teachers in the Context of Universities. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, [s. l.], v. 11, n. 7, p. 34–40, 2016.

HARVEY, A. J.; KEYES, H. How do I compare thee? An evidence-based approach to the presentation of class comparison information to students using Dashboard. **Innovations in Education and Teaching International**, [s. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85063216641&doi=10.1080%2f14703297.2019.1593213&partnerID=40&md5=71a598790856de24d897fd67d3669bd8>>

HASAN, N. A. et al. Business intelligence readiness factors for higher education institution. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, [s. l.], v. 89, n. 1, p. 156–163, 2016.

HE, L. et al. Predictive Analytics Machinery for STEM Student Success Studies. **Applied Artificial Intelligence**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 361–387, 2018.

HERODOTOU, C. et al. Empowering online teachers through predictive learning analytics. **British Journal of Educational Technology**, [s. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85068837301&doi=10.1111%2fBJet.12853&partnerID=40&md5=15b72ae1bb272b1ccf9295c032106b69>>

HEVNER, A. R. et al. Design science in information systems research. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004.

HOWSON, Cindi et al. **Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms**. 2019. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-65P04FG&ct=190125&st=sb>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

HUSSAIN, M. et al. Student Engagement Predictions in an e-Learning System and Their Impact on Student Course Assessment Scores. **Computational Intelligence and Neuroscience**, [s. l.], v. 2018, 2018. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055513020&doi=10.1155%2f2018%2f6347186&partnerID=40&md5=afd87017a995eed1a351f64c276eb365>>

IBPAD. **Como escolher o gráfico mais adequado?**IBPAD, 2016. Disponível em: <<https://www.ibpad.com.br/blog/analise-de-dados/qual-e-o-grafico-mais-adequado/>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

IFENTHALER, D.; SCHUMACHER, C. Student perceptions of privacy principles for learning analytics. **Educational Technology Research and Development**, [s. l.], v. 64, n. 5, p. 923–938, 2016.

INMON, William H. **Building the data warehouse**. [s.l.] : John Wiley & Sons, 2005.

IZHAR, T. A. T.; TORABI, T.; ISHAQ BHATTI, M. An application of the ontology based goal-framework in a higher education institution in australia: A case study. **International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications**, [s. l.], v. 9, n. 2017, p. 43–59, 2017.

JANTAKOON, T.; WANNAPIROON, P. System architecture of business intelligence to Aun-Qa framework for higher education institution. **Turkish Online Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 2017, n. November Special Issue INTE, p. 1045–1052, 2017.

KABAKCHIEVA, D. Business intelligence systems for analyzing university students data. **Cybernetics and Information Technologies**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 104–115, 2015.

KIM, J.; JO, I. H.; PARK, Y. Effects of learning analytics dashboard: analyzing the relations among dashboard utilization, satisfaction, and learning achievement. **Asia Pacific Education Review**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 13–24, 2016.

KIMBALL, Ralph et al. **The data warehouse lifecycle toolkit**. [s.l.] : John Wiley & Sons, 2008.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling**. [s. l.], 2002.

KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, [s. l.], v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.

KITCHENHAM, Barbara et al. Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. **Information and software technology**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 7–15, 2009.

KLIPFOLIO. **Data Dashboards. Definition, Design Ideas plus 3 examples**. 2019. Disponível em: <<https://www.klipfolio.com/resources/articles/what-is-data-dashboard>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

KOTSIANTIS, S. et al. Using learning analytics to identify successful learners in a blended learning course. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 133–150, 2013.

KUHNEL, M. et al. Mobile learning analytics in higher education: usability testing and evaluation of an app prototype. **Interactive Technology and Smart Education**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 332–347, 2018.

KUMARAN, S. R.; OTHMAN, M. S.; YUSUF, L. M. Data mining approaches in business intelligence: Postgraduate data analytic. **Jurnal Teknologi**, [s. l.], v. 78, n. 8–2, p. 75–79, 2016.

LARSON, D.; CHANG, V. A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. **International Journal of Information Management**, [s. l.], v. 36, n. 5, p. 700–710, 2016.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**. [s.l.] : Pearson, 2015.

LEON URRUTIA, Manuel; VAZQUEZ-CANO, Esteban; LOPEZ MENESES, Eloy. MOOC learning analytics using real-time dynamic metrics. **ATTIC-REVISTA D INNOVACIO EDUCATIVA**, [s. l.], n. 18, p. 38–47, 2017.

LESCA, Humbert; ALMEIDA, Fernando C. De. Administração estratégica da informação. **Revista de Administração**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 66–75, 1994.

LIAO, Yongxin et al. Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. **International journal of production research**, [s. l.], v. 55, n. 12, p. 3609–3629, 2017.

LIM, E. P.; CHEN, H.; CHEN, G. Business intelligence and analytics: Research directions. **ACM Transactions on Management Information Systems**, [s. l.], v. 3, n. 4, 2013. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84873614757&doi=10.1145%2f2407740.2407741&partnerID=40&md5=c3e3cad6ce312874af851d239ce7cdd5>>

LIRA, Waleska Silveira et al. A busca e o uso da informação nas organizações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 166–183, 2008.

LÓPEZ CAÑAS, C. A.; SÁNCHEZ GÓMEZ, A.; PARDO, R. Design of a Project Management Office (PMO) in the EAFIT University for the implementation of R&D projects with public resources. **Espacios**, [s. l.], v. 37, n. 13, 2016. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84969777022&partnerID=40&md5=aae42792f976aeb3639d082c47149579>>

MACFADYEN, L. P.; DAWSON, S. Mining LMS data to develop an “early warning system” for educators: A proof of concept. **Computers and Education**, [s. l.], v. 54, n. 2, p. 588–599, 2010.

MALIK, Shadan. **Enterprise dashboards: design and best practices for IT**. [s.l.] : John Wiley & Sons, 2005.

MARCH, Salvatore T.; SMITH, Gerald F. Design and natural science research on information technology. **Decision support systems**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 251–266, 1995.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. [s.l.] : São Paulo: Atlas, 2002. v. 2

MARINHEIRO, A.; BERNARDINO, J. Experimental Evaluation of Open Source Business Intelligence Suites using OpenBRR. **IEEE Latin America Transactions**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 810–817, 2015.

MARSHALL, J. Online course selection: using course dashboards to inform student enrollment decisions. **Open Learning**, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 245–259, 2016.

MARTIN, N. et al. Developing an emergency department crowding dashboard: A design science approach. **International Emergency Nursing**, [s. l.], v. 39, p. 68–76, 2018.

MARTINEZ-MALDONADO, R. et al. MTFeedback: Providing notifications to enhance teacher awareness of small group work in the classroom. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 187–200, 2015.

MATÉ, A. et al. The improvement of analytics in massive open online courses by applying data mining techniques. **Expert Systems**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 374–382, 2016.

MAXIMIANO JUNIOR, Manoel et al. **Indicadores Brasileiros de Extensão Universitária (IBEU)**. Campina Grande: EDUFPG.

MCCOY, C.; ROSENBAUM, H. Unintended and shadow practices of decision support system dashboards in higher education institutions. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, [s. l.], v. 54, n. 1, p. 757–758, 2017.

MCCOY, C.; ROSENBAUM, H. Uncovering unintended and shadow practices of users of decision support system dashboards in higher education institutions. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, [s. l.], v. 70, n. 4, p. 370–384, 2019.

MCDONALD, J. et al. Short answers to deep questions: supporting teachers in large-class settings. **Journal of Computer Assisted Learning**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 306–319, 2017.

MEJIA, C. et al. A novel web-based approach for visualization and inspection of reading difficulties on university students. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 53–67, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018. . 18 dez. 2018.

MOSCOSO-ZEA, O. et al. A Hybrid Infrastructure of Enterprise Architecture and Business Intelligence Analytics for Knowledge Management in Education. **IEEE Access**, [s. l.], v. 7, p. 38778–38788, 2019.

MUNTEAN, M. et al. The use of multidimensional models to increase the efficiency of management support systems. **International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences**, [s. l.], v. 5, n. 8, p. 1334–1344, 2011.

MURPHY, S. A. Data Visualization and Rapid Analytics: Applying Tableau Desktop to Support Library Decision-Making. **Journal of Web Librarianship**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 465–476, 2013.

MYERS, Michael D. **Qualitative Research in Business and Management**. [s.l.] : SAGE, 2013.

MYERS, Michael D.; NEWMAN, Michael. The qualitative interview in IS research: Examining the craft. **Information and organization**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 2–26, 2007.

NEGASH, Solomon; GRAY, Paul. Business Intelligence. In: BURSTEIN, Frada; W. HOLSAPPLE, Clyde (Eds.). **Handbook on Decision Support Systems 2: Variations**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008. p. 175–193.

NOGUEIRA, M. D. P. et al. **Avaliação da extensão universitária: práticas e discussões da Comissão Permanente de Avaliação da Extensão**. [s.l.] : Coleção Extensão Universitária, 2013. v. 8

OKOLI, Chitu; SCHABRAM, Kira. A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. [s. l.], 2010.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças De. **Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas, operacionais**. São Paulo: Atlas, 2008.

OMAR, M. F.; ROSHIDI, S. R. A.; JAMIL, J. M. Towards designing tools for universities' R & D performance measurement on mobile platform. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 178–187, 2019.

PEFFERS, Ken et al. A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007.

PERAL, J.; MATÉ, A.; MARCO, M. Application of Data Mining techniques to identify relevant Key Performance Indicators. **Computer Standards and Interfaces**, [s. l.], v. 54, p. 76–85, 2017.

PEREZ, O. A.; GONZALEZ, V. E. Student dashboard for a multi-agent approach for academic advising. **Computers in Education Journal**, [s. l.], v. 16, n. 3, p. 73–90, 2016.

PESTANA, Miguel; PEREIRA, Rúben; MORO, Sérgio. A Productivity Dashboard for Hospitals: An Empirical Study. In: EUROSYMPOSIUM ON SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN 2018, **Anais...** : Springer, 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 9.394. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. . 20 dez. 1996.

REESE, D. D. CyGaMEs Selene player log dataset: Gameplay assessment, flow dimensions and non-gameplay assessments. **British Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 46, n. 5, p. 1005–1014, 2015.

RIENTIES, B. et al. Making sense of learning analytics dashboards: A technology acceptance perspective of 95 teachers. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, [s. l.], v. 19, n. 5, p. 187–202, 2018.

ROBERTS, L. D. et al. Student attitudes toward learning analytics in higher education: “The fitbit version of the learning world”. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 7, n. DEC, 2016. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85009366101&doi=10.3389%2ffpsyg.2016.01959&partnerID=40&md5=f53d1ab2f26060cae209be861e67de0a>>

ROBERTS, L. D.; HOWELL, J. A.; SEAMAN, K. Give Me a Customizable Dashboard: Personalized Learning Analytics Dashboards in Higher Education. **Technology, Knowledge and Learning**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 317–333, 2017.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo; BECKER, Grace Vieira; DE MELLO, Maria Ivone. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. [s.l.] : Editora Atlas SA, 2000.

RUDY; MIRANDA, E.; SURYANI, E. Implementation of datawarehouse, datamining and dashboard for higher education. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, [s. l.], v. 64, n. 3, p. 710–717, 2014.

ŠAKYS, V. et al. The framework for Business Intelligence driven analysis of study course teaching efficiency. **Transformations in Business and Economics**, [s. l.], v. 12, n. 1 A, p. 429–442, 2013.

ŠAKYS, V.; BUTLERIS, R. Business intelligence tools and technologies for the analysis of university studies management. **Transformations in Business and Economics**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 125–136, 2011.

SANTOSO, H. B. et al. The development of a learning dashboard for lecturers: A case study on a student-centered e-learning environment. **Journal of Educators Online**, [s. l.], v. 15, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85042648510&doi=10.9743%2fJEO.2018.1.1&partnerID=40&md5=565f42ac2ffbef5f5596b55dd7510e8>>

SCHUMACHER, C.; IFENTHALER, D. Features students really expect from learning analytics. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 78, p. 397–407, 2018.

SIMONS, E. “Paradise by the dashboard light”: Working with a simple PDCA cycle at Avans University of applied sciences. **LIBER Quarterly**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 262–275, 2012.

SUBRAHMANYAM, K. et al. Development of research & development dashboard for an university. **International Journal of Engineering and Technology(UAE)**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 60–63, 2018.

SYKES, E. Transforming data into insight. **Insights: the UKSG Journal**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 71–77, 2017.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. **Gestão do conhecimento**. [s.l.] : Bookman Editora, 2009.

TAPIA, L. F.; PINTO, R. V. Incorporation of business intelligence elements in the admission and registration process of a Chilean University. **Ingeniare**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 383–394, 2010.

TEASLEY, S. D. Student Facing Dashboards: One Size Fits All? **Technology, Knowledge and Learning**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 377–384, 2017.

THOMPSON, Olin. Business intelligence success, lessons learned. **Technology**, [s. l.], 2004. Disponível em: <http://www.ism.co.at/analyses/Business_Intelligence/Success_Analysis.html>

TURBAN, Efraim et al. **Business intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. [s.l.] : Bookman Editora, 2009.

TURCÍNEK, P.; MOTYCKA, A. Decision support system for promotion of faculty of business and economics mendel university. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, [s. l.], v. 60, n. 2, p. 443–448, 2012.

UFSC. **Boletim de Dados 2018**, 2018. Disponível em: <<http://dpgi.seplan.ufsc.br/files/2019/07/Boletim-de-dados-2018.pdf>>

UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2020 - 2024** UFSC, , 2019. Disponível em: <<http://pdi.paginas.ufsc.br/files/2019/10/Minuta-Plano-de-Desenvolvimento-Institucional-PDI-2020-2024.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

ULLMANN, Thomas Daniel; DE LIDDO, Anna; BACHLER, Michelle. A Visualisation Dashboard for Contested Collective Intelligence. Learning Analytics to Improve Sensemaking of Group Discussion. **RIED-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACION A DISTANCIA**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 41+, 2019.

VALDEZ, Alicia et al. Development and Implementation of the Balanced Scorecard for a Higher Educational Institution using Business Intelligence Tools. **INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED COMPUTER SCIENCE AND APPLICATIONS**, [s. l.], v. 8, n. 10, p. 164–170, 2017.

WATSON, H. J. Tutorial: Business intelligence - Past, present, and future. **Communications of the Association for Information Systems**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 487–510, 2009.

WATSON, H. J.; WIXOM, B. H. The current state of business intelligence. **Computer**, [s. l.], v. 40, n. 9, p. 96–99, 2007.

WEBSTER, Jane; WATSON, Richard T. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. **MIS quarterly**, [s. l.], p. xiii–xxiii, 2002.

WILLIAMSON, B. The hidden architecture of higher education: building a big data infrastructure for the ‘smarter university’. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, [s. l.], v. 15, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85043390037&doi=10.1186%2fs41239-018-0094-1&partnerID=40&md5=09ecc862e8d2511c92378b76a1ce8c3a>>

WIXOM, B. et al. The current state of Business Intelligence in academia. **Communications of the Association for Information Systems**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 299–312, 2011.

XAVIER REYES-MENA, Francisco et al. Application of business intelligence for analyzing vulnerabilities to increase the security level in an academic CSIRT. **Revista Facultad De Ingeniería, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia**, [s. l.], v. 27, n. 47, p. 21–29, 2018.

YIGITBASIOGLU, Ogan M.; VELCU, Oana. A review of dashboards in performance management: Implications for design and research. **International Journal of Accounting Information Systems**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 41–59, 2012.

YUSOF, A. F. et al. Implementation issues affecting the business intelligence adoption in public university. **ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences**, [s. l.], v. 10, n. 23, p. 18061–18069, 2015.

ZHANG, Xiaoni; GALLAGHER, Kevin P.; GOH, Samuel. Bi Application: Dashboards for Healthcare. In: AMCIS 2011, **Anais...** [s.l: s.n.]

ZHAO, Xu. **Meta Data Management Maturity Model**. 2005. Disponível em: <<https://www.information-management.com/news/meta-data-management-maturity-model>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

ZUCCA, J. Business intelligence infrastructure for academic libraries. **Evidence Based Library and Information Practice**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 172–182, 2013.

ZULKEFLI, N. A. et al. A business intelligence framework for Higher Education Institutions. **ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences**, [s. l.], v. 10, n. 23, p. 18070–18077, 2015.

APÊNDICE A – Questionário

1. Perfil

a. Qual seu nível de formação?

Graduação Especialização Mestrado Doutorado

b. Qual sua área de formação?

c. Qual sua função/chefia atual?

Administrador(a) Coordenador(a) Diretor(a) Pró-reitor(a)

Outra. Qual?

d. A quanto tempo trabalha no setor atual?

e. Quanto tempo de serviço na UFSC?

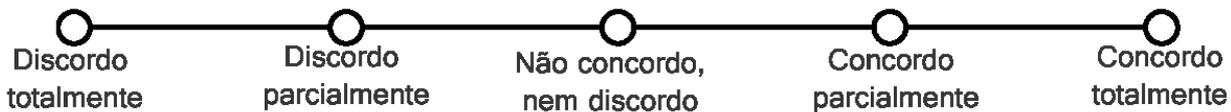
2. Os *dashboards* fornecem as informações necessárias para a gestão das ações de extensão.

————— ————— ————— —————
 Discordo totalmente Discordo parcialmente Não concordo, nem discordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

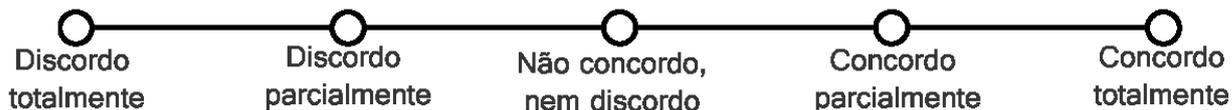
3. Os gráficos dos *dashboards* são fáceis de serem interpretados.

————— ————— ————— —————
 Discordo totalmente Discordo parcialmente Não concordo, nem discordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

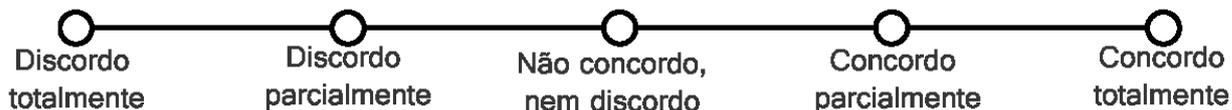
4. As informações estão bem organizadas.



5. As informações são fáceis de serem encontradas.



6. Esses *dashboards* podem auxiliar a tomada de decisão relacionada à gestão das ações de extensão.



7. Quais são os aspectos negativos dos *dashboards* propostos?

8. Quais são os aspectos positivos dos *dashboards* propostos?

APÊNDICE B – Tabela de análise da revisão de literatura

Tabela 8 – Identificação dos itens apresentados por artigo

Tópicos	P	F	A	M	D	I	Outros artefatos	Ferramentas	C	Autor
Acadêmico	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Requisitos de auto nível		1	(CHRISTOZOV, 2017)
Acadêmico	Não	Sim	Não	Não	Não	Não		Scriptemec	1	(DA SILVA et al., 2019)
Acadêmico	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Relatórios; Cubo (OLAP)		14	(DELL'AQUILA et al., 2008)
Acadêmico	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim		QlikView	15	(KABAKCHIEVA, 2015)
Acadêmico	Não	Não	Não	Não	Não	Não		Data mining. Support Vector Machine	1	(KUMARAN; OTHMAN; YUSUF, 2016)
Acadêmico	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim		Oracle RDBMS; Qlikview	3	(MUNTEAN et al., 2011)
Acadêmico	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Relatórios	MS-Excel forms plus	1	(PEREZ; GONZALEZ, 2016)
Acadêmico	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Tabelas e gráficos	Microsoft BI tools	10	(SAKYS; BUTLERIS, 2011)
Acadêmico	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim		Microsoft SQL Server, Excel 2010 with PowerPivot and SharePoint Server 2010	2	(ŠAKYS et al., 2013)
Acadêmico, Financeiro, Processos internos	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim		SQL Server; Excel, Power BI, Power pivot, Power query, Power View	2	(VALDEZ et al., 2017)
Acadêmico, P&D, Controle público, Questões de implementação	Não	Não	Não	Não	Não	Não			1	(DAMYANOV; TSANKOV, 2019)
Acadêmico, Pesquisa	Sim	Sim		Sim	Sim	Sim		Pentaho's Data Integration (PDI ou Kettle); Qlikview	0	(FERNANDO MEDINA; FRANCISCO FARIÑA; CASTILLO-ROJAS, 2018)
Acadêmico, Pesquisa, Financeiro	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Relatórios		1	(BRAVO-PIJOAN, 2013)
Acadêmico; Evasão	Não	Não	Não	Não	Sim	Não		Não informado	2	(MARSHALL, 2016)
Acadêmico; <i>Framework</i> para DW	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Relatórios; mining	SQL Server, Microsoft SQL server reporting services (SSRS)	9	(ALJAWARNEH, 2016)
Acadêmico; P&D e publicações;	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Relatórios; Cubo (OLAP)	phpMyOLAP; MySQL	14	(DI TRIA; LEFONS; TANGORRA, 2015)
Acadêmico; Pesquisa; Metodologia de desenvolvimento	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim			3	(CASTILLO-ROJAS; QUISPE; MOLINA, 2018)
Acadêmico; Pesquisa; Publicações; Serviços comunitários	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Data mining	SQL Server;	4	(RUDY; MIRANDA; SURYANI, 2014)
Admissão	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não		Microsoft Visual Basic e Excel	3	(BURKHARDT et al., 2016)
Admissão	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Relatórios	Suite Pentaho (Kettle, Mondrian, Jpivot) biblioteca Open Flash Chart	7	(TAPIA; PINTO, 2010)
Arquitetura de BI	Não	Não	Sim	Não	Não	Não			0	(JANTAKOON; WANNAPIROON, 2017)

Tópicos	P	F	A	M	D	I	Outros artefatos	Ferramentas	C	Autor
Infraestrutura de BI	Não	Não	Não	Não	Não	Não			25	(WILLIAMSON, 2018)
Biblioteca	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Cubo	Oracle data warehouse; IBM Cognos	58	(COX; JANTTI, 2012)
Biblioteca	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não		Tableau; Google Analytics	24	(MURPHY, 2013)
Biblioteca	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Relatórios	Power BI	2	(SYKES, 2017)
Biblioteca	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não		MetriDoc	9	(ZUCCA, 2013)
Comparação de ferramentas de ETL	Não	Não	Não	Não	Não	Não		Pentaho Data Integration (PDI), MicrosoftSQL Server Integration Services (SSIS)	4	(AMINE; DAOUD; BOUIKHALENE, 2016)
Processo de desenvolvimento	Não	Sim	Não	Não	Não	Não			17	(CAHYADI; PRANANTO, 2015)
Disposição à adoção	Não	Tableau	2	(MCCOY; ROSENBAUM, 2019)						
Disposição à adoção	Não		3	(MCCOY; ROSENBAUM, 2017)						
Disposição à adoção de BI	Não	Sim	Não	Não	Não	Não		Não	7	(HASAN et al., 2016)
Egressos, Dados de Redes sociais	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Relatórios	MySQL; SQL Server; Java	1	(BLANCO ROJAS; ARCHILA CORDOBA; ANTONIO BALLESTEROS-RICAURTE, 2016)
Empreendedorismo e inovação	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Relatórios	Microsoft Visual Studio; Microsoft SQL Server; DotNetNuke	4	(BAKAR; TA'A, 2014)
Fases de desenvolvimento	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Lista de atividades		0	(DURO NOVOA; PEREZ CUEVAS, 2016)
Framework de BI	Não	Sim	Não	Não	Não	Não			5	(ZULKEFLI et al., 2015)
Framework de BI; Ensino	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim		Microsoft SQL Server, Excel Power BI, Visual Basic, SQL reporting	0	(AL RASHDI; NAIR, 2017)
Gerenciamento de projetos	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim		Não informado	3	(BOLOS et al., 2016)
Gerenciamento de projetos	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim		Não informado	3	(LÓPEZ CAÑAS; SÁNCHEZ GÓMEZ; PARDO, 2016)
Identificação de KPI	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim		GoogleAnalytics; Weka	52	(PERAL; MATÉ; MARCO, 2017)
Implementação de BI	Não	Não	Não	Não	Não	Não			4	(YUSOF et al., 2015)
Infraestrutura de BI	Não	Sim	Não	Não	Não	Não			1	(MOSCOSO-ZEA et al., 2019)
Learning analytics	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim		Blackboard	12	(ALJOHANI et al., 2019)
Learning analytics	Não	Não	Não	Não	Não	Sim			0	(ARRIARAN OLALDE; IPINA LARRANAGA, 2019)
Learning analytics	Não	Não	Não	Não	Não	Não	princípios para painéis do aluno		0	(BENNETT; FOLLEY, 2019)
Learning analytics	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim			32	(FLORIAN-GAVIRIA; GLAHN; FABREGAT GESA, 2013)
Learning analytics	Não	Não	Não	Não	Sim	Não			0	(HARVEY; KEYES, 2019)
Learning analytics	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Modelo preditivo	R; Tableau	0	(HE et al., 2018)
Learning analytics	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim		OU Analyse (OUA) - predictive system	1	(HERODOTOU et al., 2019)
Learning analytics	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Modelo preditivo	machine learning (ML) algorithms (JRIP, J48, DT, and GBT)	18	(HUSSAIN et al., 2018)
Learning analytics	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Instrumento de		45	(IFENTHALER; SCHUMACHER, 2016)

Tópicos	P	F	A	M	D	I	Outros artefatos	Ferramentas	C	Autor
							avaliação			
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Não	Sim			47	(KIM; JO; PARK, 2016)
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Variáveis; Gráficos	Moodle Parser	34	(KOTSIANTIS et al., 2013)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não			8	(KUHNEL et al., 2018)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não		Python (biblioteca BeautifulSoup); MySQL; Shiny (linguagem R)	0	(LEON URRUTIA; VAZQUEZ-CANO; LOPEZ MENESES, 2017)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não		Não informado	42	(MARTINEZ-MALDONADO et al., 2015)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Gráficos	Pentaho Data Integration (PDI); Weka	10	(MATÉ et al., 2016)
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Sim	Não			11	(MCDONALD et al., 2017)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim		PostgreSQL; php; jQuery; jqPlot	17	(MEJIA et al., 2017)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não		Selene game	5	(REESE, 2015)
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Não	Não			7	(RIENTIES et al., 2018)
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Não	Não			31	(ROBERTS; HOWELL; SEAMAN, 2017)
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Não	Não			47	(ROBERTS et al., 2016)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	plug-in	Moodle	8	(SANTOSO et al., 2018)
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Não	Não			71	(SCHUMACHER; IFENTHALER, 2018)
<i>Learning analytics</i>	Não	Não	Não	Não	Não	Não			34	(TEASLEY, 2017)
<i>Learning analytics</i>	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim		CI Dashboard	0	(ULLMANN; DE LIDDO; BACHLER, 2019)
<i>Learning analytics</i> ; Acadêmico	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim		* Está faltando imagem do dashboard	3	(GUITART; CONESA, 2016)
<i>Learning analytics</i> ; Evasão	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Modelos preditivos		2	(BANERES; RODRÍGUEZ-GONZALEZ; SERRA, 2019)
<i>Learning analytics</i> ; Evasão	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	modelo preditivo (regressão)	Blackboard PowerSight kit; IBM SPSS Statistics	820	(MACFADYEN; DAWSON, 2010)
Marketing	Não	Não	Não	Não	Não	Não			2	(TURCÍNEK; MOTYCKA, 2012)
Nível estratégico	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim			2	(IZHAR; TORABI; ISHAQ BHATTI, 2017)
Nível estratégico; Acadêmico; Financeiro e RH	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Relatórios; Algoritmo para predição	Oracle 11g, Oracle Warehouse Builder	23	(ALNOUKARI, 2009)
Pesquisa	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Questionário de validação	(mock-up prototyping)	0	(APANDI; ARSHAH, 2016)
Pesquisa	Não	Não	Não	Não	Não	Não			2	(OMAR; ROSHIDI; JAMIL, 2019)
Pesquisa, Empreendedorismo e inovação, Consultoria	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não		Microsoft excel, VISUAL BASIC and back end is Microsoft Access	0	(SUBRAHMANYAM et al., 2018)
Ranqueamento de Universidades	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim		ASP.NET, SQL Server	0	(AL-AIDAROS; OMAR; ABDULLAH, 2017)
Relatório de gestão	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim		Não informado	1	(SIMONS, 2012)
Segurança cibernética	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim		Pentaho; MySQL; Node.js	2	(XAVIER REYES-MENA et al., 2018)
Sustentabilidade	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não			1	(BULL et al., 2018)
Sustentabilidade	Não	Não	Não	Não	Não	Não			4	(CALITZ; BOSIRE; CULLEN, 2018)
Sustentabilidade	Não	Sim	Não	Não	Não	Não			2	(CALITZ; ZIETSMAN, 2018)

Fonte: dados da pesquisa; Legenda: P: Protótipo; F: Framework; A: Arquitetura; M: Modelo dimensional; D: Dashboard; I: Indicadores; C: Citações google

ANEXO A – Indicadores da pesquisa IBEU

Quadro 20 – Indicadores de política de gestão (PG)

Código e Nome	Objetivo	Fórmula de Cálculo
PG1: Importância estratégica da extensão universitária	Avaliar a presença da extensão na definição da missão institucional da IES (caracterizar sua importância ao nível estratégico)	Qualitativa binária: SIM ou NÃO
PG2: Estrutura organizacional de suporte a extensão universitária	Identificar na IES a existência de órgãos definidores de políticas de extensão, responsáveis pela implementação de normas e regulamentações	Qualitativa binária: SIM ou NÃO
PG3: Institucionalização de programas e projetos de extensão	Avaliar o nível de oferta aos alunos matriculados na instituição (em regime presencial) de programas e projetos institucionalizados	Nº de alunos de graduação presencial matriculados no ano / Nº de programas e projetos institucionalizados
PG4: Valorização da prática extensionista como critério de promoção na carreira	Avaliar a incorporação de critérios de promoção funcional associados ao envolvimento em ações de extensão no Plano de Carreira dos Servidores	Qualitativa binária: SIM ou NÃO
PG5: Formação em gestão da extensão para servidores dos órgãos/setores responsáveis pela extensão	Treinamento em gestão da extensão universitária disponibilizada anualmente aos servidores (incluindo gestores)	Nº de servidores da extensão capacitados no ano/ nº total de servidores da extensão
PG6: Participação dos servidores da extensão em eventos da área	Avaliar a proporcionalidade do número de eventos e congressos de extensão universitária com a participação de servidores da extensão (incluindo gestores)	Nº de participações ativas em eventos/ número total de servidores
PG7: Capacitação em extensão promovida ou apoiada pela pró-reitoria (ou equivalente) aberta à comunidade acadêmica	Avaliar a participação em treinamentos em extensão de docentes, técnicos e alunos de modo a despertar o interesse pela prática extensionista	Nº de participantes capacitados no ano / nº total de eventos promovidos por ano
PG8: Garantia da qualidade na extensão	Identificar a existência de procedimentos formais e sistematizados para avaliação e aprovação de propostas, acompanhamento da execução e resultados de ações de extensão	Qualitativa, binária: SIM ou NÃO
PG9: Taxa de aprovação de propostas de extensão em editais externos	Avaliar o percentual de projetos e programas submetidos e aprovados em editais externos	$(\text{N}^\circ \text{ total de propostas de programas e projetos de extensão aprovados com financiamento} / \text{N}^\circ \text{ total de propostas de programas e projetos de extensão submetidos}) \times 100$
PG10: Taxa de conclusão de ações de extensão	Identificar o quantitativo de ações de extensão concluídos no tempo pré-definido (com apresentação de relatório final)	$(\text{N}^\circ \text{ anual de ações de extensão finalizadas no prazo} / \text{número total de ações com prazo para acabar no ano}) \times 100$
PG11: Recursos do orçamento anual público voltado para extensão	Identificar o percentual de recursos aprovados no orçamento ordinário da IES destinados exclusivamente à extensão	$(\text{Orçamento anual destinado exclusivamente à extensão} / \text{Orçamento total da IES no ano}) \times 100$
PG12: Recursos para extensão captados via edital público externo	Avaliar a capacidade institucional para captação externa de recursos via editais governamentais, fundos, outros	$(\text{Orçamento de captação externa para extensão no ano} / \text{orçamento total da extensão no ano}) \times 100$
PG13: Recursos para extensão captados via prestação de serviços acadêmicos especializados	Avaliar a capacidade institucional para captação externa de recursos via prestação de serviços	Total de recurso captado no ano

Fonte: Maximiano et al. (2017)

Quadro 21 – Indicadores de infraestrutura (Infra)

Código e Nome	Objetivo	Fórmula de Cálculo
Infra1: Disponibilidade de espaço físico adequado para órgãos/setores de gestão da extensão	Avaliar a adequabilidade dos espaços físicos disponibilizados pelas IES para atividades administrativas da pró-reitoria de extensão (ou equivalente)	Área administrativa da pró-reitoria (ou equivalente) em metros quadrados / N° de servidores da pró-reitoria (ou equivalente)
Infra2: Estrutura de pessoal nos órgãos/setores de gestão da extensão	Avaliar a proporcionalidade das ações de extensão em relação ao quantitativo de servidores (técnico-administrativos) permanentes na(s) unidade de gestão da extensão universitária	N° anual de ações de extensão aprovadas / N° de servidores técnico-administrativos da extensão em todas as unidades de apoio à extensão
Infra3: Disponibilidade de equipamentos* adequados para eventos culturais	Avaliar a disponibilidade de espaços culturais com infraestrutura adequada (teatros, salas de exposição, cinemateca etc.)	Qualitativo: SIM ou NÃO
Infra4: Disponibilidade de espaços esportivos adequados	Avaliar a disponibilidade de espaços esportivos com infraestrutura adequada (ginásios, quadras de esporte, etc.)	Qualitativo: SIM ou NÃO
Infra5: Disponibilidade de espaços adequados de apoio ao empreendedorismo	Avaliar a disponibilidade de espaços de apoio ao empreendedorismo com infraestrutura adequada (incubadoras, escritórios de apoio etc.)	Qualitativo: SIM ou NÃO
Infra6: Logística de transporte de apoio à extensão	Avaliar a capacidade de atendimento de demandas de transporte para as ações de extensão	$(\text{N}^\circ \text{ de solicitações de transporte para ações de extensão atendidas} / \text{N}^\circ \text{ total de solicitações de transporte para ações de extensão}) \times 100$
Infra7: Acesso e transparência das ações de extensão	Identificar a existência de bases de dados e de ações de extensão disponíveis para consulta pública	Qualitativa, binária, SIM ou NÃO
Infra8: Sistemas informatizados de apoio a extensão	Identificar a existência de infraestrutura de sistemas de informação com a finalidade de apoiar a extensão: inscrição, acompanhamento e controle, prestação de contas das ações	Qualitativa, binária: SIM ou NÃO

Fonte: Maximiano et al. (2017)

Quadro 22 – Indicadores de plano acadêmico (PA)

Código e Nome	Objetivo	Fórmula de Cálculo
PA1: Regulamentação de critérios para inclusão da extensão nos currículos	Identificar a existência de regulamentação para inclusão da extensão nos currículos dos cursos de graduação.	Qualitativa, binária: SIM ou NÃO
PA2: Nível de inclusão da extensão nos currículos	Identificar o nível de inclusão da extensão nos currículos dos cursos de graduação.	$(\text{N}^\circ \text{ de cursos de graduação com extensão incorporada no currículo} / \text{N}^\circ \text{ total de cursos de graduação da IES}) \times 100$
PA3: Articulação extensão – ensino	Identificar a percentagem de programas e projetos de extensão articulados com o ensino.	$(\text{N}^\circ \text{ de programas e projetos integrados com o ensino} / \text{N}^\circ \text{ total de programas e projetos de extensão no ano}) \times 100$
PA4: Articulação extensão – pesquisa	Identificar a percentagem de programas e projetos de extensão articulados com a pesquisa	$(\text{N}^\circ \text{ de programas e projetos integrados com a pesquisa} / \text{N}^\circ \text{ total de programas e projetos de extensão no ano}) \times 100$
PA5: Contribuições da extensão para o ensino e a pesquisa	Avaliar contribuições geradas a partir da relação dialógica universidade e demais setores da sociedade, materializadas em: novas linhas e grupos de pesquisa implantados, mudanças curriculares, novas metodologias, outras	Qualitativa, binária: SIM ou NÃO
PA6: Proporção de estudantes de graduação envolvidos em extensão	Avaliar o nível de participação de estudantes em ações de extensão universitária e o consequente empenho institucional	$(\text{N}^\circ \text{ de estudantes de graduação em regime presencial envolvidos em ações de extensão} / \text{N}^\circ \text{ total de estudantes de graduação em regime presencial da IES})$
PA7: Participação geral da extensão no apoio ao estudante	Avaliar o quantitativo de bolsas de extensão em relação ao total de bolsas concedidas para alunos de graduação, exceto as bolsas de assistência estudantil	$(\text{N}^\circ \text{ anual de bolsas de extensão para alunos de graduação} / \text{N}^\circ \text{ total anual de bolsas para alunos de graduação excluindo assistência estudantil}) \times 100$
PA8: Participação de docentes na extensão	Avaliar o nível de participação direta (coordenação e/ou execução) de professores em ações de extensão universitária	$(\text{N}^\circ \text{ de técnicos-administrativos do quadro permanente da IES envolvidos em ações de extensão} / \text{N}^\circ \text{ total de técnicos-administrativos do quadro permanente da IES}) \times 100$
PA9: Participação de técnicos-administrativos na extensão	Avaliar o nível de participação direta (coordenação e/ou execução) de técnicos-administrativos na extensão	$(\text{N}^\circ \text{ de técnicos administrativos do quadro permanente da IES envolvidos em ações de extensão} / \text{N}^\circ \text{ total de técnicos administrativos do quadro permanente da IES}) \times 100$

Fonte: Maximiano et al. (2017)

Quadro 23 – Indicadores de relação universidade – sociedade (RUS)

Código e Nome	Objetivo	Fórmula de Cálculo
RUS1: Representação da sociedade na IES	Identificar a participação de representantes da sociedade civil nas instâncias deliberativas da instituição (conselhos, câmaras, comissões e outros)	Qualitativa: SIM ou NÃO
RUS2: Parcerias interinstitucionais	Identificar a proporção de convênios, contratos e acordos de cooperação com organizações do setor público, privado e movimentos sociais organizados, em relação ao total de ações de extensão desenvolvidas	Nº de convênios, contratos e acordos firmados / Nº total de ações de extensão
RUS3: Envolvimento de profissionais externos na extensão da IPES	Avaliar o nível de colaboração de professores e técnicos de outras instituições e não acadêmicos com a extensão universitária	Nº total de ações com colaboradores externos no ano / nº total de ações de extensão no ano
RUS4: Representação oficial da IES junto à sociedade civil	Avaliar o nível de representação da IES em entidades da sociedade civil (conselhos, outros)	(Nº de docentes e técnicos do quadro permanente da IES em representações da sociedade civil / Nº total de docentes e técnicos do quadro permanente da IES) x 100
RUS5: Meios de comunicação com a sociedade	Avaliar a diversidade das mídias institucionais utilizadas na comunicação: sites, redes sociais, jornais, rádios, TV, outras	Qualitativos: modalidades de mídia
RUS6: Alcance da Prestação de Contas à Sociedade	Identificar os mecanismos utilizados para prestar contas à sociedade dos recursos recebidos, atividades desenvolvidas e resultados alcançados	Qualitativa: relação de instrumentos de prestação de contas utilizados
RUS7: Público alcançado por programas e projetos	Identificar o alcance dos programas projetos de extensão junto à comunidade externa	Nº total de pessoas atendidas por programas e projetos no ano / Nº total de programas e projetos apoiados no ano
RUS8: Público alcançado por cursos e eventos	Identificar o alcance das ações de extensão junto à comunidade externa por meio de cursos e eventos	Nº total de pessoas atendidas por cursos e eventos no ano / Nº total de cursos e eventos apoiados no ano
RUS9: Público alcançado por atividades de prestação de serviço	Identificar o alcance das ações de extensão (prestação de serviço) junto à comunidade externa	Nº total anual de pessoas física e/ou jurídicas atendidas por prestação de serviço
RUS10: Ações de extensão dirigidas às escolas públicas	Avaliar o grau de compromisso da IES com o ensino público	(Nº de ações de extensão dirigidas às escolas públicas / Nº total de ações de extensão registradas) x 100
RUS11: Professores da rede pública atendidos por cursos de formação continuada	Avaliar o grau de compromisso da IES com o ensino público.	Nº de professores da rede pública atendidos / Nº total de cursos de extensão ofertados
RUS12: Inclusão de população vulnerável nas ações extensionistas	Avaliar o grau de comprometimento social da IES com a população em situação de vulnerabilidade	(Nº de ações de extensão dirigidas à população em vulnerabilidade social / Nº total de ações de extensão registradas) x 100
RUS13: Municípios atendidos por ações extensionistas	Avaliar o percentual de municípios atendidos pelas ações de extensão em relação ao total de municípios que são abrangidos pela respectiva IES	(Nº municípios atendidos nas ações de extensão/ Nº de total de municípios abrangidos pela IES) x 100

Fonte: Maximiano et al. (2017)

Quadro 24 – Indicadores de Produção Acadêmica (Prod)

Código e Nome	Objetivo	Fórmula de Cálculo
Prod1: Ações de extensão desenvolvidas por modalidade	Avaliar o nível de oferta de ações de extensão (programas, projetos, cursos, eventos e prestação de serviço) relativamente ao total de alunos de graduação da IES	Nº ações / nº de alunos de graduação matriculados em regime presencial
Prod2: Produção de materiais para instrumentalização da extensão	Identificar a produção de materiais para orientação e apoio ao desenvolvimento das ações de extensão: livros, manuais, cartilhas, outros	Qualitativo: relação de materiais produzidos nos últimos 2 anos
Prod3: Produção de livros ou capítulos com base em resultados da extensão	Identificar a produção de livros ou capítulos produzidos a partir de resultados das ações de extensão	Nº total de livros ou capítulos publicados com base em extensão no ano / Nº total de programas e projetos apoiados
Prod4: Publicação de artigos em periódicos com base em resultados da extensão	Identificar a produção de artigos produzidos a partir de resultados das ações de extensão	Nº total de artigos-resumos publicados como resultado das ações de extensão / Nº total de programas e projetos apoiados
Prod5: Comunicações em eventos com base em resultados da extensão	Identificar a apresentação de trabalhos em eventos (congressos, seminários, colóquios etc.) a partir de resultados das ações de extensão	Nº total de comunicações apresentadas como resultado das ações de extensão / Nº total de programas e projetos apoiados
Prod6: Produções audiovisuais	Identificar o número de novas produções audiovisuais geradas a partir de resultados da extensão	Nº total de produções audiovisuais como resultado das ações de extensão / Nº total de programas e projetos apoiados
Prod7: Produções artísticas (exposições, espetáculos, outros)	Identificar o número de produções artísticas produzidas e lançadas a partir de resultados da extensão	Nº total de produções artísticas como resultado das ações de extensão / Nº total de programas e projetos apoiados
Prod8: Empreendimentos graduados em incubadoras	Identificar o número de novas empresas egressas de incubadoras da IES lançadas no mercado	Nº total de empresas graduadas no ano
Prod9: Cooperativas populares graduadas em incubadoras	Identificar o número de novas cooperativas populares egressas de Incubadoras de Cooperativas Populares da IES.	Número total de cooperativas populares graduadas no ano

Fonte: Maximiano et al. (2017)

ANEXO B – Indicadores do PDI UFSC 2020-2024

Quadro 25 – Objetivo Ext.1: aprimorar e expandir as ações extensionistas

Indicador de desempenho	Descrição
a) Taxa de Alunos Extensionistas na Graduação	percentagem que expressa o grau de envolvimento dos alunos regulares e matriculados na graduação com a extensão
b) Taxa de Alunos Extensionistas na Pós-Graduação	percentagem que expressa o grau de envolvimento dos alunos regulares e matriculados na pós-graduação com a extensão.
c) Número de Alunos de Graduação com Bolsa de Extensão Institucional	quantidade de bolsas institucionais disponibilizadas anualmente via Edital PROBOLSAS e outros Editais PROEX.
d) Número de Alunos de Graduação com Bolsa de Extensão via Fundação de Apoio	quantidade de bolsas de extensão disponibilizadas anualmente a alunos de graduação via fundação de apoio, com recursos oriundos de projetos.
e) Número de Alunos de Pós-Graduação com Bolsa de Extensão via Fundação de Apoio	quantidade de bolsas de extensão disponibilizadas anualmente a alunos de pós-graduação via fundação de apoio, com recursos oriundos de projetos.
f) Número de Programas de Extensão	quantidade de Programas de Extensão vigentes no SIGPEX
g) Número de Projetos de Extensão	quantidade de Projetos de Extensão vigentes no SIGPEX.
h) Número de Eventos de Extensão	quantidade de Eventos de Extensão vigentes no SIGPEX.
i) Número de Cursos de Extensão	da quantidade de Cursos vigentes no SIGPEX.
j) Número de Cursos de Extensão de Curta Duração Promovidos pela Escola de Extensão	quantidade de cursos de extensão de curta duração promovidos pela Escola de Extensão
k) Percentual da Política de Avaliação da Extensão na UFSC Instituída	percentual da política de avaliação da extensão na UFSC instituída
l) Número de apoios concedidos para participação em eventos	total de pessoas contempladas com auxílio para participação em eventos.
m) Número de certificados de ações de extensão emitidos:	total de certificados de ações de extensão emitidos
n) Números de notícias relacionadas à extensão divulgadas na TV UFSC e nos sites www.ufsc.br e noticias.ufsc.br.	números de notícias relacionadas à extensão divulgadas na TV UFSC e nos sites www.ufsc.br e noticias.ufsc.br.

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 26 – Objetivo Ext.2: apoiar as organizações estudantis

Indicador de desempenho	Descrição
a) Número de Alunos de Graduação Vinculados a Empresas Juniores	total de alunos matriculados na graduação que possuem vínculos com empresas juniores (membros efetivos e trainees).
b) Número de Alunos de Graduação Vinculados à Equipes de Competição	total de alunos matriculados na graduação que possuem vínculos com equipes de competição.
c) Número de Projetos de Equipes de Competição e Empresas Juniores Contemplados com Recursos em Editais da PROEX	número de projetos de Equipes de Competição e Empresas Juniores contemplados com recursos em editais da PROEX.
d) Número de apoio aos eventos das associações atléticas	quantidade de apoio (financeiro e/ou institucional) oferecido às associações atléticas na organização de eventos durante o ano.

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 27 – Objetivo Ext.3: capacitar a comunidade interna para o desenvolvimento de ações de extensão

Indicador de desempenho	Descrição
a) N° de Pessoas Capacitadas em Cursos de Capacitação Oferecidos pela PROEX	total de pessoas capacitadas em cursos de capacitação oferecidos pela PROEX.

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 28 – Objetivo Ext.4: estimular e fomentar a realização e desenvolvimento de projetos culturais, artísticos e literários

Indicador de desempenho	Descrição
a) Número de projetos de extensão na temática “cultura”	quantidade de projetos de extensão registrados com a temática cultura que foi realizada no ano corrente
b) Número de eventos de extensão na temática “cultura”	quantidade de eventos de extensão registrados com a temática cultura realizados no ano corrente
c) Número de público atingido por eventos artístico-culturais promovidos pela SeCArte	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos de extensão artísticos e culturais
d) Número de público atingido pelos projetos artístico-culturais promovidos pela SeCArte	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos artísticos e culturais promovidos pela SeCArte e seus departamentos
e) Número de projetos de extensão do MarquE	quantidade de projetos de extensão desenvolvidos pelo Museu de Arqueologia e Etnologia
f) Número de livros impressos e e-books de acesso livre, produzidos a partir de projetos de extensão artísticos e culturais	quantidade de livros impressos comerciáveis e e-book de acesso livre, publicados pela Editora da UFSC, em parceria com a PROEX e SECARTE

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 29 – Objetivo Ext.5: consolidar o esporte, a saúde e o lazer como práticas institucionais

Indicador de desempenho	Descrição
a) Número de campanhas de saúde	quantidade de campanhas institucionais voltadas à promoção da saúde que foi realizada no ano corrente
b) Número de público atingido com os projetos de extensão voltados à promoção da saúde	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos de extensão voltados à promoção da saúde. Deve-se contabilizar o total de pessoas presentes nos projetos.
c) Número de atividades de esporte e lazer	quantidade de projetos institucionais voltadas ao esporte e ao lazer que foi realizada no ano corrente
d) Público atingido com os projetos de extensão voltados ao esporte e lazer	quantidade de pessoas alcançadas com os projetos de extensão voltados ao esporte e lazer.
e) Índice de Alunos que praticam esportes	percentual dos alunos (graduação e pós-graduação) que praticam alguma atividade esportiva na UFSC

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 30 – Objetivo Ext. 6: promover a inovação e o empreendedorismo

Indicador de desempenho	Descrição
a) Número de eventos, feiras e oficinas com foco na inovação, propriedade intelectual e na prática do empreendedorismo	quantidade de eventos realizados pela SINOVA no âmbito do Programa Caminhos da Inovação
b) Número de pessoas conectadas nos eventos, feiras e oficinas com foco na inovação, propriedade intelectual e na prática do empreendedorismo	número de pessoas conectadas por meio de ações realizadas pela SINOVA no âmbito do Programa Caminhos da Inovação
c) Apoio institucional e/ou financeiro na realização a eventos e atividades de capacitação com foco na inovação, propriedade intelectual e na prática do empreendedorismo	quantidade de eventos realizados em parceria com a SINOVA no âmbito do Programa Caminhos da Inovação

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 31 – Objetivo Ext.7: promover práticas extensionistas que visem à internacionalização

Indicador de desempenho	Descrição
a) Número de cursos de extensão ministrados em outro idioma promovidos pela PROEX	quantidade de cursos de extensão ministrados em outro idioma, que tenham como objetivo a promoção da internacionalização

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 32 – Objetivo Ext.8: promover a interação entre os projetos de extensão

Indicador de desempenho	Descrição
a) Taxa de programas, projetos, cursos e eventos interdisciplinares em extensão	mede o grau de articulação da extensão entre as diversas áreas de conhecimento
b) Número de publicações e palestras de integrantes da UFSC do Projeto Rondon em eventos de extensão	total de publicações e palestras de integrantes da UFSC do Projeto Rondon em eventos nacionais e internacionais da área de extensão
c) Número Total de Departamentos da UFSC envolvidos com o Programa NETI/UFSC	total de departamentos da UFSC envolvidos com o programa NETI/UFSC
d) Número de Participantes nas Reuniões Pedagógicas e Integrativas do NETI/UFSC	total de docentes, alunos e TAE da UFSC, bem como pessoas voluntárias que atuam nas atividades de extensão regulares e ou de atividades extras, além da representação estudantil do Núcleo

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 33 – Objetivo Ext.9: articular projetos de extensão que promovam a inclusão social e o respeito à diversidade

Indicador de desempenho	Descrição
a) N° de Pessoas Idosas e em Processo de Envelhecimento Participantes nas Atividades Socioeducativas Regulares do NETI/UFSC	total de pessoas idosas e em processo de envelhecimento inscritas nas atividades de extensão regulares do NETI, por meio de edital próprio
b) Taxa Percentual de Permanência e Êxito nas Atividades Socioeducativas Regulares do NETI/UFSC	percentual de pessoas idosas e em processo de envelhecimento concluintes nas atividades socioeducativas regulares do NETI nas quais estão inscritas
c) Número de Eventos e Atividades Socioeducativas do NETI Abertos à Comunidade	total de docentes e TAE da UFSC coordenadores e ou facilitadores de atividades de extensão regulares do NETI publicadas semestralmente em edital próprio, e/ou de atividades extra edital e/ou na qualidade de palestrantes em eventos promovidos pelo NETI/UFSC e abertos à comunidade
d) Número de Docentes e TAEs da UFSC Participantes do NETI/UFSC	total de docentes e TAE da UFSC coordenadores e ou facilitadores de atividades de extensão regulares do NETI publicadas semestralmente em edital próprio, e/ou de atividades extra edital e/ou na qualidade de palestrantes em eventos promovidos pelo NETI/UFSC e abertos à comunidade
e) Número de Projetos, Eventos e Cursos Aprovados no SIGPEX Relacionados ao NETI/UFSC	total de Projetos, Eventos e Cursos aprovados (e em andamento) no SIGPEX relacionados ao NETI/UFSC, que podem ser propostos pelos integrantes da equipe NETI/UFSC e ou com a participação deles
f) Número de Publicações Científicas e de Participação de Integrantes do NETI/UFSC em Eventos Científicos na Área do Envelhecimento	total de publicações científicas e do número de participação de integrantes do NETI/UFSC em eventos científicos na área do envelhecimento e afins, referentes as atividades socioeducativas desenvolvidas no NETI/UFSC e ou relacionados ao Núcleo
g) Número de pessoas atingidas em ações educativas do MARquE	quantidade de pessoas que participaram de ações educativas promovidas pelo Museu (público programado), que têm como perspectiva a formação e inclusão de públicos diversos

Fonte: UFSC (2019).

Quadro 34 – Objetivo Ext.10: promover a sensibilização e problematização socioambiental junto à comunidade universitária e externa

Indicador de desempenho	Descrição
a) N° de Atividades Socioeducativas no Âmbito da Sustentabilidade Ambiental Promovidas em Parceria com Coordenadoria de Gestão Ambiental e Sala Verde	total de atividades socioeducativas no âmbito da sustentabilidade ambiental promovidas em parceria com Coordenadoria de Gestão Ambiental e Sala Verde
b) Número de projetos de extensão contemplados por editais que tenham em seu objeto a temática da sustentabilidade ambiental	quantitativo de projetos de extensão contemplados por editais de sustentabilidade lançados pela UFSC
c) Número de Ações Desenvolvidas na Sala Verde	soma de todas as ações que envolvem os membros de equipe Sala Verde UFSC
d) Número de Projetos Realizados na Sala Verde	total de projetos desenvolvidos na Sala Verde UFSC e seus parceiros de ações
e) Número de Voluntários Envolvidos na Sala Verde	total de voluntários inscritos e que desenvolveram ações
f) Número de Participantes nas Ações da Sala Verde	total de participantes nas diversas ações desenvolvidas e apoiadas na Sala Verde

Fonte: UFSC (2019).