

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

SORAIA CRISTINA DA SILVA

**ELABORAÇÃO DE UM MODELO DE TOMADA DE DECISÕES CONTÁBEIS EM
UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR ATRAVÉS DA
PERSPECTIVA DO CRISP-DM**

ITAJUBÁ-MG

2023

SORAIA CRISTINA DA SILVA

**ELABORAÇÃO DE UM MODELO DE TOMADA DE DECISÕES CONTÁBEIS EM
UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR ATRAVÉS DA
PERSPECTIVA DO CRISP-DM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Administração, da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, como requisito para obtenção do título de *Mestre em Administração*.

Área de Concentração: Administração

Linha de Pesquisa: Sistema de informação para apoio à decisão.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Ferreira de Pinho

ITAJUBÁ-MG

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar esta oportunidade e por todas as graças e bençãos concedidas.

Agradeço aos meus pais, por todo ensinamento e todo o apoio necessário em minhas jornadas. Ao meu noivo Alexandre, pelo amor, carinho, compreensão e paciência nos momentos em que me ausentei para estudar.

Agradeço aos professores do MPA da Universidade Federal de Itajubá pelos ensinamentos, e em especial, ao meu orientador Professor Alexandre Pinho pela disponibilidade em me orientar, pela paciência, dedicação e conhecimentos compartilhados.

Aos colegas e amigos da Diretoria de Contabilidade e Finanças – DCF, pelo apoio, incentivo e auxílio durante esses anos.

E por fim, agradeço aos colegas de turma pelo convívio, pelas amizades e experiências compartilhadas.

RESUMO

Com a regulação do acesso à informação no Brasil, através da Lei de Acesso à Informação (LAI) ficaram instituídos procedimentos para a transparência na administração pública, como forma de assegurar o direito fundamental dos cidadãos. Além da legislação federal, a Norma Brasileira de Contabilidade apresenta como obrigatória a elaboração de relatórios contábeis. As organizações, em especial as de cunho público, ainda apresentam uma carência no trabalho com dados, bem como em sua transformação em informações e relatórios. Uma das maneiras de se obter informações com mais qualidade é buscar novas tecnologias e métodos em meio aos Sistemas de Informação. Os sistemas de *Business Intelligence* (BI) são um dos meios que utilizam ferramentas de *software* e contribuem para a organização, análise e divulgação de dados, resultando em diversos produtos e relatórios que facilitam a tomada de decisão. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo a elaboração de um modelo de auxílio na tomada de decisão com base no *Business Intelligence*, a fim de produzir uma ferramenta para disponibilizar relatórios contábeis que auxiliem os gestores e que fiquem disponíveis para consulta ampla. A metodologia de pesquisa utilizada foi a CRISP-DM, que se destaca por aplicar-se nos objetivos de negócios estabelecendo estrutura para os projetos de mineração de dados e orientando sua execução. O resultado foi aplicado na Diretoria de Contabilidade e Finanças da Universidade Federal de Itajubá, abrangendo informações referentes a execução orçamentária e financeira da instituição, com vista a auxiliar na tomada de decisões pelos gestores além de atender as determinações de transparência por meio da publicação dos relatórios no site institucional.

Palavras-chave: Transparência, *Business Intelligence*, CRISP-DM.

ABSTRACT

With the regulation of access to information in Brazil, through the Access to Information Law (LAI), procedures were established for transparency in public administration, as a way of ensuring the fundamental rights of citizens. In addition to federal legislation, the Brazilian Accounting Standard presents the preparation of accounting reports as mandatory. Organizations, especially those of a public nature, still have a lack of working with data, as well as transforming it into information and reports. One of the ways to obtain better quality information is to seek new technologies and methods through Information Systems. Business Intelligence (BI) systems are one of the means that use software tools and contribute to the organization, analysis and dissemination of data, resulting in various products and reports that facilitate decision making. In this context, this work aims to develop a model to aid decision-making based on Business Intelligence, in order to produce a tool to provide accounting reports that help managers and are available for broad consultation. The research methodology used was CRISP-DM, which stands out for being applied to business objectives, establishing a structure for data mining projects and guiding their execution. The result was applied to the Accounting and Finance Directorate of the Federal University of Itajubá, covering information relating to the institution's budgetary and financial execution, with a view to assisting in decision-making by managers in addition to meeting transparency requirements through the publication of reports on the institutional website.

Key-words: Transparency, Business Intelligence, CRISP-DM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura de BI	28
Figura 2 - Processo de ETL e seu ambiente	29
Figura 3 - Modelo multidimensional de dados	31
Figura 4 - Níveis de uma empresa	34
Figura 5 - Processo CRISP-DM	51
Figura 6 - Planilha de Dotação Atualizada e Destaque Recebido	58
Figura 7 - Planilha de Execução do Orçamento UNIFEI	59
Figura 8 - Planilha de Execução do Orçamento dos TEDs	60
Figura 9 - ETL Dotação Atualizada e Destaque Recebido	63
Figura 10 - ETL Execução do Orçamento	64
Figura 11 - Modelo dimensional do DW da Dotação Atualizada e Destaques Recebidos.	66
Figura 12 - Modelo dimensional do DW da Execução Orçamentária e Financeira UNIFEI	66
Figura 13 - Modelo dimensional do DW da Execução Orçamentária e Financeira TEDs	66
Figura 14 - Tabela dinâmica da Dotação Atualizada por Unidade Orçamentária.....	67
Figura 15 - Tabela dinâmica dos Destaques Recebidos por Unidade Orçamentária	68
Figura 16 - Tabela dinâmica Dotação Atualizada por Grupo de Despesa.....	69
Figura 17 - Tabela dinâmica Destaques Recebidos por Grupo de Despesa.....	70
Figura 18 - Tabela dinâmica da Dotação Atualizada por Maiores Fontes de Recursos	71
Figura 19 - Tabela dinâmica Destaques Recebidos por Maiores Fontes de Recursos	72
Figura 20 - Dashboard Orçamento Recebido na UNIFEI	73
Figura 21 - Despesas Empenhadas por Grupo da Despesa.....	73
Figura 22 - Execução do Orçamento pelas Maiores Naturezas de Despesas	74
Figura 23 - Comparação entre as Despesas Empenhadas por UG	75
Figura 24 - Despesas Empenhadas por Maiores Fontes de Recursos	76
Figura 25 - Restos a pagar Não Processados.....	77
Figura 26 - Despesas Liquidadas a Pagar	78
Figura 27 - Dashboard Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI.....	79

Figura 28 - Dashboard Execução Orçamentária e Financeira dos TEDs.....	80
Figura 29 - Publicação no sítio eletrônico da UNIFEI	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico dinâmico Dotação Atualizada por Unidade Orçamentária.....	68
Gráfico 2 - Gráfico dinâmico Destaques Recebidos por Unidade Orçamentária.....	69
Gráfico 3 - Gráfico dinâmico Dotação Atualizada por Grupo de Despesa.....	69
Gráfico 4 - Gráfico dinâmico Destaques Recebidos por Grupo de Despesa.....	70
Gráfico 5 - Gráfico dinâmico Dotação Atualizada por Maiores Fontes de Recursos .	71
Gráfico 6 - Gráfico dinâmico Destaques Recebidos por Maiores Fontes de Recursos	72
Gráfico 7 - Gráfico dinâmico Despesas Empenhadas por Grupo da Despesa.....	74
Gráfico 8 - Gráfico dinâmico Execução do Orçamento pelas Maiores Naturezas de Despesas	75
Gráfico 9 - Gráfico dinâmico Comparação entre as Despesas Empenhadas por UG	75
Gráfico 10 - Gráfico dinâmico Despesas Empenhadas por Maiores Fontes de Recursos	76
Gráfico 11 - Gráfico dinâmico Restos a pagar Não Processados	77
Gráfico 12 - Gráfico dinâmico Despesas Liquidadas a Pagar	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos selecionados	16
Quadro 2 - Compilação dos dados.....	61
Quadro 3 - Questionário de validação da Ferramenta de Inteligência Empresarial ..	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BA	<i>Business Analytics</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
BI&A	<i>Business Intelligence & Analytics</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFC	Conselho Federal de Contabilidade
CIOs	<i>Chief Information Officers</i>
CRISP-DM	<i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
DCF	Diretoria de Contabilidade e Finanças
DM	<i>Data Mining</i>
DM	<i>Data Mart</i>
DPO	Diretoria de Planejamento e Orçamento
DW	<i>Data Warehouse</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETL	<i>Extract, Transform, Load</i>
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IPSAS	<i>International Public Sector Accounting Standards</i>
KDD	<i>Knowledge Discovery in Databases</i>
KMS	<i>Knowledge Management</i>
LAI	Lei de Acesso à Informação
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
MAPs	Práticas de Contabilidade Gerencial
MCASP	Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público
MEC	Ministério da Educação
MTO	Manual Técnico de Orçamento
NBC TSP	Normas Brasileiras de Contabilidade Técnicas Aplicadas ao Setor Público
NC	Nota de Crédito
ND	Nota de Dotação
NE CCor	Nota de Empenho Conta Corrente
OLAP	<i>Online Analytical Processing</i>

PPA	Plano Plurianual
PRAD	Pró-Reitora de Administração
PTRES	Programa de Trabalho Resumido
RCPG	Relatório Contábil de Propósito Geral
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SAE	Sistemas de Apoio ao Executivo
SAF-T (PT)	Ficheiro Normativo de Auditoria para Fins Fiscais ²
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SEMMA	<i>Sample, Explore, Modify, Model, Assess</i>
SI	Sistema de Informação
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal
SIC	Serviço de Informação ao Cidadão
SIG	Sistemas de Informações Gerenciais
SOF	Secretaria de Orçamento Federal
SPTs	Sistemas de Processamento de Transações
SSI	Segurança dos Sistemas de Informação
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
TCU	Tribunal de Contas da União
TED	Termo de Execução Descentralizada
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UG	Unidade Gestora
UGE	Unidade Gestora Executora
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
VBA	<i>Visual Basic for Applications</i>

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Análise Bibliométrica	15
3. Referencial Teórico	23
3.1 Inteligência Empresarial	23
3.1.1 Sistemas de Informação na empresa	32
3.1.2 Sistemas de Informação no setor público	36
3.1.3 Sistemas de Apoio à Decisão	39
3.1.4 Tecnologias para Inteligência Empresarial	40
3.2 Contabilidade Pública	43
3.2.1 Transparência Pública	45
3.2.2 Teoria Contábil	47
4. Metodologia	49
4.1 Classificação metodológica.....	49
4.2 Cross-Industry Standard Process for Data Mining.....	50
4.3 Objeto de estudo.....	52
5. Desenvolvimento da Pesquisa	54
5.1 Entendimento do Problema	54
5.2 Entendimento dos Dados	56
5.3 Preparação dos Dados	62
5.4 Modelagem	65
5.5 Validação	80
5.6 Implantação	84
6. Análise dos Resultados	87
7. Conclusões.....	93
Referências	95
ANEXO A - Organograma da Universidade Federal de Itajubá	101

1 INTRODUÇÃO

As organizações públicas e privadas necessitam administrar seus fluxos de informações, pois elas enfrentam um ambiente com mudanças a todo momento e precisam de informações rápidas e explícitas para auxiliar no seu crescimento e continuidade. O gerenciamento das informações é uma necessidade nos dias atuais devido as informações serem volumosas e aproveitáveis e é essencial para as organizações compreenderem as limitações e potencialidades bem como detectarem ameaças e oportunidades.

A informação é o insumo mais importante para a tomada de decisões, sendo assim, se faz necessário o gerenciamento das mesmas através de uma ferramenta ideal, ou seja, através de um Sistema de Informação.

O Sistema de Informação é uma ferramenta fundamental no suporte e orientação ao processo administrativo e estratégico para a tomada de decisão. Ao valer-se da tecnologia da informação para aperfeiçoar os processos de negócios, a organização é capaz de entender e modificar o funcionamento dos negócios, mudando os fluxos de informações e os processos e auxiliando a tomada de decisão, de modo que as organizações se tornem mais eficazes.

Uma das ferramentas do Sistema de Informação é a Inteligência Empresarial (*Business Intelligence* - BI), que tem como objetivo auxiliar na tomada de decisão, fornecendo métodos e ferramentas que garantem o acesso rápido e fácil às informações a fim de gerenciá-las. O BI abrange a coleta de informações corretas e no tempo adequado, para que os gestores possam analisá-las e utilizá-las de maneira útil, resultando em benefícios para as operações das organizações e para a estratégia de negócio.

A Inteligência Empresarial tem a função de um facilitador para as empresas, pois permite que elas trabalhem de maneira mais inteligente e utilizem as informações para tomarem melhores decisões. O sistema de BI permite que a organização obtenha valor dos dados de maneira mais fácil a fim de atender as necessidades das organizações e de seus usuários a longo prazo, sendo assim, esta pesquisa buscará resolver um problema específico da organização com a aplicação prática de conhecimentos.

Esta pesquisa irá atender as solicitações da Diretoria de Contabilidade e Finanças (DCF) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), onde suas principais demandas relacionadas a informações para suporte a decisões foram analisadas. Este setor é responsável por gerenciar os recursos financeiros, analisar e consolidar as demonstrações contábeis e disponibilizar estas informações.

Neste setor verificou-se a dificuldade em gerar informações importantes para auxiliar os gestores na tomada de decisões, pois até o momento não há nenhum mecanismo para disponibilizar as informações, de maneira clara e compreensível, para gerir os valores do orçamento recebido, os valores utilizados e os valores disponíveis. Sendo assim, definiu-se que as informações a serem divulgadas são referentes a execução orçamentária e financeira da universidade. A pesquisa buscará criar um Relatório Contábil de Propósito Geral – RCPG para fornecer informações aos seus usuários a fim de subsidiar os processos decisórios, a prestação de contas e a transparência.

Os dados para a pesquisa serão coletados de sistemas do Governo Federal, entre eles o SIAFI (Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal) e o Tesouro Gerencial.

A coleta, processamento e publicação das informações ocorrerá de maneira tempestiva, a cada mês, visando a melhoria do fluxo de informações, a redução do tempo gasto na coleta, o aumento da produtividade dos servidores e o auxílio na tomada de decisões pelos gestores.

Além do auxílio aos gestores, esta pesquisa também visa o atendimento as determinações de transparência no setor público que regulamenta o direito de acesso dos cidadãos às informações públicas, através da Lei de Acesso à Informação (LAI) e se aplica aos três poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. A LAI determina que as instituições públicas devem divulgar um rol mínimo de informações proativamente, através da internet, visando o desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública.

Diante destas questões tem-se o seguinte problema: Como deve ser o modelo de Inteligência Empresarial que seja capaz de suprir a carência de informações contábeis existente em uma Instituição Federal de Ensino Superior?

Tendo em vista a importância do tema, o presente projeto apresenta como objetivo geral a proposta de um modelo de auxílio na tomada de decisões contábeis

com base no *Business Intelligence*, utilizando a metodologia de mineração de dados CRISP-DM, para auxiliar os gestores da Universidade Federal de Itajubá.

O objetivo específico/técnico desta dissertação é gerar uma ferramenta para disponibilizar relatórios contábeis, garantindo o atendimento a Norma Brasileira de Contabilidade e o atendimento as determinações de transparência no setor público.

A Norma Brasileira de Contabilidade, NBC TSP Estrutura conceitual (2016), estabelece a elaboração de múltiplos relatórios para divulgar informações contábeis, a fim de atender as necessidades dos usuários, complementar as demonstrações contábeis e contribuir para a tomada de decisões.

Para atingir o propósito desta pesquisa será utilizada a metodologia CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*), um processo amplamente compreendido, que estrutura o problema de forma a garantir coerência razoável, repetibilidade e objetividade. Esta metodologia é considerada padrão pela indústria e se aplica no desenvolvimento de ferramentas que trabalham com mineração e/ou análise de dados. Compreende seis fases iterativas, desde o entendimento do negócio até sua implantação, podendo ser repetidas até que o problema seja solucionado.

A justificativa para a execução da presente pesquisa está pautada no fato de que hoje as instituições têm buscado, cada vez mais, tecnologias para auxiliar os gestores na busca de informações que facilitem a tomada de decisões.

As limitações desta pesquisa podem ser compreendidas pelo trabalho estar restrito à Diretoria de Contabilidade e Finanças da UNIFEI e serem utilizados apenas os dados transacionais.

2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Esta análise bibliométrica tem como finalidade identificar, em trabalhos já publicados, as soluções implantadas com a aplicação do *Business Intelligence* na área de Contabilidade. Para conduzir a análise bibliométrica foi necessário realizar uma busca no Portal de Periódicos CAPES, um dos maiores acervos virtuais do Brasil, que reúne e disponibiliza conteúdos científicos nacionais e internacionais para instituições de ensino e pesquisa do país.

Em março de 2023 foi realizada uma consulta avançada, através das bases de dados e coleções de periódicos Web of Science e Scopus, para buscar os artigos publicados nos últimos 3 (três) anos. Na base de dados Web of Science, como expressão de busca, foram utilizadas as palavras-chave “*business intelligence*” AND “*accounting*” OR “*public accounting*” referente ao campo tópico da pesquisa. Na expressão de busca da base de dados Scopus também se utilizou as mesmas palavras-chave, sendo “*business intelligence*” AND “*accounting*” OR “*public accounting*” referente ao campo título do artigo, resumo e palavras-chave.

Com a utilização dos parâmetros definidos para a busca, na base de dados Web of Science foram identificados 24 artigos e na base de dados da Scopus foram encontrados 38 resultados. Deste total de 62 artigos, apenas 1 se apresentou em duplicidade, 50 foram eliminados e 11 foram utilizados na pesquisa desenvolvida.

Dos 50 artigos eliminados, 1 se tratava da revisão de trabalhos já publicados, 28 não tinham nenhuma relação com o assunto, 2 exigiam pagamento para disponibilizar o artigo completo, 3 eram livros, 5 se tratavam de conferência relacionadas a diversos assuntos aleatórios e 11 apresentaram erro ao tentar visualizar a publicação, não sendo possível fazer o *download* do texto completo.

Os artigos selecionados estão demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1 – Artigos selecionados

TÍTULO	AUTORES	ANO	ASSUNTO
Big Data and Business Intelligence - A Data Driven Strategy for Business in Bosnia Herzegovina	Kelic, A., Almisreb, A., Md Tahir, N., Bakri, J.	2022	Foi determinado um sistema para a geração de relatórios com análises financeiras detalhadas das organizações a fim de auxiliar na tomada de decisões.
Accountants in Africa and the evolving fourth industrial revolution (4IR): Towards a competency framework	Mbizi, R., Sifile, O., Gasheja, F., Twesige, D., Gwangava, E., Makurumidize, S., Matowanyika, K.,	2022	O estudo estabelece as habilidades de competência exigidas pelos contadores africanos, para utilizar tecnologias 4IR e executar suas funções com eficácia.
The adequacy of academic curricula for digital transformation in the accounting education	Almeida, A.C., Carvalho, C.	2022	Análise da adequação dos conteúdos de contabilidade à transformação digital e tecnológica para que os estudantes atendam aos futuros desafios e requisitos da profissão.
Construction and Model Realization of Financial Intelligence System Based on Multisource Information Feature Mining	Li, J.	2022	O artigo identificou pontos críticos em pesquisa na área de informatização contábil e propôs a criação de um sistema de informações financeiras corporativas, utilizando estratégias de inteligência financeira de baixo risco.
Does business intelligence mediate the relationship between ERP and management accounting practices?	Youssef, M.A.E.- A., Mahama, H.	2021	O estudo conclui que para usufruir de todos os benefícios de um ERP as instituições devem utilizar BI&A, pois este sistema pode aprimorar a intensidade em aplicar as práticas de orçamento, custeio e avaliação de desempenho, quando aplicados metodicamente como superestrutura de ERP.
On the relevance of self-service business intelligence to university management	Arnaboldi, M., Robbani, A., Carlucci, P.	2021	Implementação de uma ferramenta de BI de autoatendimento, <i>dashboard commodity</i> , em uma universidade italiana.
Implementing a business intelligence cost accounting solution in a healthcare setting	Azevedo, J., Duarte, J., Santos, M.F.	2021	Sistemas de informação que utilizam inteligência de negócios são apropriados tanto na área clínica quanto na área administrativa.

Quadro 1 – Artigos selecionados

(continua)

A data mining approach for customer segmentation using a saf-t based business intelligence system	Silveira, R., Oliveira, B., Carvalho, M., Matos, T.	2020	Foi desenvolvido um sistema de BI baseado em SAF-T (PT) utilizando técnicas de <i>Data Mining</i> para fornecer uma análise de segmentação de clientes. Ficou comprovado que este é um sistema eficaz e provavelmente pode ser ampliado a dados específicos das empresas a fim de apoiar as decisões táticas e estratégicas.
Design of a based computerized system in intelligence of business in the Astillero Mariel	Núñez Peña, Nidialis; Segura Sánchez, Elka; Bofill Placeres, Arturo	2020	O projeto desenvolvido utilizou uma amostra de dados reais dos anos 2018 e 2019 e demonstrou que o modelo desenhado é viável e apoia à tomada de decisão.
Adoption of Business Intelligence to Support Cost Accounting Based Financial Systems — Case Study of XYZ Company	Gaol, F.L., Abdillah, L., Matsuo, T.	2020	A pesquisa implantou uma solução de BI utilizando a ferramenta Power BI para gerar <i>dashboards</i> com informações relacionadas aos relatórios de contabilidade de custos.
Critical Success Factors for Business Intelligence Implementation in an Enterprise Resource Planning System Environment Using DEMATEL: A Case Study at a Cement Manufacture Company in Indonesia	Eryadi, R.A., Hidayanto, A.N.	2020	A pesquisa tem como objetivo identificar e avaliar os fatores críticos de sucesso na implantação do BI em um ambiente ERP

Fonte: A autora

A seguir tem-se o detalhamento de cada um dos artigos citados no Quadro 1.

De acordo com Kelić *et al.* (2022), levando em consideração que a peça central para controlar a tomada de decisões em uma organização é a contabilidade gerencial, o artigo analisou os dados estruturados, banco de dados de receitas, vendas, custos e despesas dos últimos seis anos, de entidades da Bósnia e Herzegovina a fim de investigar a relação entre a Inteligência de Negócios e a tomada de decisão. O estudo forneceu uma solução de BI da Atoti, *software* que utiliza linguagem de programação

Python para análise de BI, gerando relatórios com análises financeiras detalhadas de uma entidade com alta precisão, filtragem detalhada e em tempo real. O sistema tem como objetivo principal transmitir informações a várias organizações e auxiliar na tomada de decisões.

Segundo Mbizi *et al.* (2022), o estudo busca definir as habilidades de competência exigidas pelos contadores para que em seus ambientes de trabalho sejam utilizadas tecnologias da quarta revolução industrial (4IR). Para isso, os dados foram coletados através de revisão de documentos e um guia de entrevista estruturado. Os resultados apresentados no estudo mostram que, para que um contador africano possa navegar na era da tecnologia ele precisa de conhecimentos na área de informática, habilidades de pensamento crítico, inteligência emocional e habilidades técnicas e analíticas. Espera-se também que tenha habilidades em gerenciamento de dados, incluindo habilidades de tecnologia da informação, *software* especializado, solução de problemas, análise de dados e Inteligência de Negócios, para que suas funções sejam executadas com eficácia. Para que a contabilidade manual seja eliminada e a qualidade dos relatórios financeiros sejam melhores, as organizações, profissionais de contabilidade, empregadores e universidades precisam incorporar estas habilidades em seus currículos de maneira a transmitir tecnologia de ponta.

No estudo de Almeida e Carvalho (2022) foram realizadas entrevistas com os contabilistas e pessoas envolvidas com estes profissionais, assim como professores, alunos e recém-formados em contabilidade com a finalidade de analisar se o ensino da contabilidade em Portugal foi adequado para preparar os estudantes com as competências digitais e tecnológicas para responder às exigências e futuros desafios da profissão. Concluiu-se que as grades curriculares dos cursos superiores em contabilidade não estão adequadas à atual realidade e devem ser atualizadas na área de tecnologias da informação e comunicação, adequando os conteúdos à transformação digital. Futuramente o perfil do contador será mais tecnológico com conhecimentos em *Big Data e Analytics, Data Mining e Business Intelligence* a fim de apoiar análises estratégicas e a tomada de decisões.

Li, Jing (2022) examina as teorias básicas de Inteligência de Negócios e Inteligência Financeira, assim como a aplicação da Inteligência Financeira em pequenas e médias empresas. Ele pesquisou o conteúdo e composição de um Sistema de Informações Financeiras e, ao examinar diversas fontes de informação

utilizadas na mineração de dados, identificou pontos críticos em pesquisa na área de informatização contábil. Logo após, examinou o processamento e a estrutura do Sistema de Inteligência Financeira e propôs a criação de um Sistema de Informações Financeiras Corporativas, utilizando estratégias de Inteligência Financeira de baixo risco. Como resultados da pesquisa, constatou-se que a utilização de recursos de diversas fontes de mineração e tecnologia VBA em Excel estão se espalhando rapidamente entre o pessoal financeiro chinês, devido ao seu desempenho. O artigo prevê que após a pesquisa e a aplicação da Inteligência Financeira amadurecerem é necessário estudar a transição para a Inteligência de Negócios e o suporte à decisão nesta base.

Youssef e Mahama (2021) coletaram dados através de uma pesquisa com 82 empresas nos Emirados Árabes Unidos e utilizaram a abordagem PLS para analisá-los. O estudo examinou as relações entre a Inteligência de Negócios e Análise (BI&A), Planejamento de Recursos Empresariais (ERP) e três conjuntos de práticas de contabilidade gerencial (MAPs): orçamento, custeio e avaliação de desempenho. Foram estabelecidas hipóteses para investigar como as relações entre o uso do ERP e os três conjuntos de práticas de contabilidade gerencial são intermediadas pela extensão do uso da Inteligência de Negócios e Análise (BI&A). Os resultados obtidos demonstram que as relações significativas entre os três conjuntos de práticas de contabilidade gerencial e o ERP são parcialmente mediadas pelo BI&A. O estudo também ressalta a função desempenhada pelo BI&A no ambiente ERP, onde os resultados mostram que os sistemas de BI&A podem aprimorar a intensidade em aplicar as práticas de orçamento, custeio e avaliação de desempenho, quando aplicados metodicamente como superestrutura de ERP. Assim sendo, para usufruir de todos os benefícios de um ERP as instituições devem utilizar BI&A.

Arnaboldi, Robbiani e Carlucci (2021) exploraram a sutil revolução que está acontecendo na contabilidade na era do *Analytics* e *Big Data*. Esta revolução está relacionada à disseminação de ferramentas de Inteligência de Negócios como o QlikView, Power BI e Tableau, que possibilitam aos usuários não especialistas combinar e integrar dados, criando assim em seus próprios computadores, painéis interativos. Este estudo se baseia em um projeto de pesquisa-ação e tem a finalidade de analisar o implemento de uma ferramenta de BI de autoatendimento, *dashboard commodity*, em uma universidade italiana. O estudo revelou que ao introduzir novas tecnologias pode haver um choque organizacional ao se capacitar os usuários devido

a flexibilidade da ferramenta, que permite combinar dados de diversas fontes. Revelou também, que o instrumento de BI atraiu grande interesse pois apresentou um painel interativo, permitindo aos usuários navegar pelo conteúdo e configurar filtros explorando os dados e moldando suas visualizações.

Segundo Azevedo, Duarte e Santos (2021), foi implementado nos hospitais de Portugal Sistemas de Informação que utilizam Inteligência de Negócios para auxiliar os gestores em suas análises de contabilidade analítica. A ferramenta permite extrair, armazenar e processar corretamente os dados do Centro de Saúde Universitário do Porto e por meio de uma interface de visualização permite o acesso à informação em tempo real, com métricas capazes de atender às necessidades dos gestores relacionadas a contabilidade analítica. Tendo em vista que já existem soluções de BI implementadas na área clínica do hospital, conclui-se através do estudo que, o BI é apropriado tanto na área clínica quanto na área administrativa.

Silveira *et al.* (2020) ressaltam que as empresas portuguesas produzem documentos para autenticação fiscal, chamados Ficheiro Normativo de Auditoria para Fins Fiscais2 SAF-T (PT). Estes documentos fornecem dados sobre o faturamento, contabilidade e tributação e ainda armazenam dados mensais sobre clientes, produtos e vendas. Sendo assim, para que as necessidades analíticas das empresas sejam atendidas, foi desenvolvido um sistema de BI baseado em SAF-T (PT). O sistema utilizou técnicas de *Data Mining* para fornecer uma análise de segmentação de clientes. As técnicas de validação das ferramentas utilizadas resultaram em altos índices de acerto e ficou comprovado que o sistema de BI de autoatendimento gerado com os dados SAF-T (PT) é um sistema eficaz e provavelmente pode ser ampliado a dados específicos das empresas, podendo ser utilizado principalmente por pequenas empresas, por ser de forma rápida e barata, a fim de apoiar suas decisões táticas e estratégicas.

Segundo Peña, Sánchez e Placeres (2020), no Estaleiro Mariel, localizado em Cuba, foi desenvolvido um projeto de sistema informatizado com base no *Business Intelligence*. Foi utilizada a metodologia Hefesto para construir um *Data Warehouse* de maneira simples, ordenada e intuitiva a fim de transmitir as informações do Departamento Comercial e satisfazer parte das necessidades da empresa. O modelo desenhado se mostrou viável e gerou relatórios de maneira rápida e precisa que facilitam as tomadas de decisões.

Gaol, Abdillah e Matsuo (2020) implementaram uma solução de *Business Intelligence* em uma empresa atuante no setor portuário na Indonésia. O sistema de BI vai desde arquitetura, *Data Warehouse*, processos ETL e disponibilização de *dashboard* para atender as necessidades da instituição. A empresa precisa de um sistema que forneça dados detalhados sobre contabilidade financeira, baseada na contabilidade de custos, em tempo real, tendo em vista que, para a empresa gerar um relatório de contabilidade de custos é necessário extrair os dados de dois aplicativos, onde o processamento e visualização ocorrem de forma manual, o que exige bastante tempo para processar os dados. Foi utilizada a ferramenta Power BI e o resultado apresentado é a visualização de *dashboards* com informações fundamentais para o monitoramento e auxílio na tomada de decisões gerenciais relativas aos relatórios de contabilidade de custos. Através dos gráficos apresentados nos *dashboards*, é possível visualizar os dados históricos da empresa, informações sobre as perdas e lucros, além de informações sobre os gastos utilizados por localidade, serviços, clientes atendidos, ferramentas e mercadorias utilizadas. Com o relatório contábil de custos é possível que a empresa determine o custo de produção e controle o custo de departamentos considerados não lucrativos, tornando suas atividades operacionais mais eficientes e efetivas.

A pesquisa de Eryadi e Hidayanto (2020) foi realizada em uma empresa de fabricação de cimento com o objetivo de identificar e avaliar os fatores críticos de sucesso na implantação do BI em um ambiente ERP (*Enterprise Resource Planning*). O estudo foi feito mediante revisão de literatura e entrevista com um especialista de uma empresa onde o ERP e o BI já foram implementados. Também foram distribuídos questionários à equipe de desenvolvimento do BI e partes interessadas, incluindo a Divisão de Contabilidade.

Foram identificados 13 fatores críticos de sucesso. Abaixo estão demonstrados os mais críticos e mais importantes:

- A alta administração deve apoiar a implementação do BI e fornecer regularmente o capital necessário, os recursos humanos e outros recursos internos.
- É fundamental ter um gerenciamento de projetos eficaz a fim de realizar a integração de todas as informações necessárias e tornar as operações comerciais mais fáceis.

- O sistema de BI deve ser confiável, apresentando dados precisos. A tecnologia deve atender as necessidades dos usuários de maneira flexível. A infraestrutura técnica precisa ser escalável para que o sistema possa ser expandido e alinhado de acordo com as necessidades de informações.
- O fornecedor que negocia com a instituição deve ser observado pela Divisão de TI pois precisa atender a padrões específicos do setor a fim de cumprir os regulamentos.

Os autores identificaram, investigaram e hierarquizaram os fatores críticos que atingem a avaliação do sistema de BI e concluíram que a perda de custos e a ocorrência de fatores de falha podem ser prevenidos com a identificação dos fatores de sucesso.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma fundamentação teórica sobre Inteligência Empresarial, Sistemas de informação na empresa e no setor público, Sistemas de apoio à decisão (SAD), Tecnologias para inteligência empresarial, Contabilidade pública, Transparência pública e Teoria contábil.

3.1 Inteligência Empresarial

Devido ao crescimento extraordinário do volume de dados gerados pela internet e dispositivos inteligentes, a maneira como as organizações e os cidadãos utilizam as informações foram alteradas, o que contribuiu para a progressão da Inteligência de Negócios (LARSON; CHANG, 2016).

De acordo com Laudon e Laudon (2023), a Inteligência Empresarial (*Business Intelligence* - BI) é um termo para a utilização de ferramentas de *software* que organizam, analisam e oferecem acesso a grandes quantidades de dados disponíveis para os gerentes e outros usuários a fim de facilitar a tomada de decisões. Já para Vercellis (2009) pode-se determinar como Inteligência de Negócios, um conjunto de modelos matemáticos e metodologias de análise que apuram os dados à disposição, a fim de gerar informações compreensíveis para relevantes processos de tomada de decisão.

Segundo Larson e Chang (2016) o *Business Intelligence* tem a função de um facilitador para as empresas, permitindo que elas trabalhem de maneira mais inteligente e sejam capazes de tomar melhores decisões através do uso de informações. A cadeia de valor das informações é o processo utilizado para extrair valor de dados já transformados em informações. A entrega de BI é centralizada neste processo e é mais voltada para a exploração dos dados e para o entendimento de como essas informações serão utilizadas.

Gaol, Abdillah e Matsuo (2020) constatam que o uso do BI pode oferecer suporte a diversas decisões de negócios, tanto operacionais quanto estratégicas. As decisões operacionais são relacionadas à definição dos custos de produção de produtos ou serviços, enquanto as decisões estratégicas envolvem definição de prioridades, metas e direcionamento em um nível mais abrangente. Nos dois casos o

BI se mostra mais eficaz quando utiliza dados internos provenientes de fontes de negócios da própria empresa, tais como dados financeiros e operacionais.

Para Theodorou *et al.* (2017), os processos com uso intensivo de dados compõem uma parte fundamental de sistemas de Inteligência de Negócios e devem atender diversos padrões de qualidade a fim de garantir a eficiência na entrega dos dados.

O termo BI foi regularizado em 1989, pelo Howard Dresner da Gartner Research, mais conhecido como “o pai do BI”. As definições do BI são classificadas em três categorias principais com alguma sobreposição: gestão/processo, tecnológico e produto/solução (PHILLIPS-WREN; DALY; BURSTEIN, 2021).

Para Arnott, Lizama e Song (2017), o termo *Business Intelligence* é normalmente usado para definir sistemas de apoio às decisões (SAD) em larga escala nas organizações. Os principais benefícios de BI são melhores decisões de gerenciamento, podendo ser na administração intermediária ou no nível estratégico, além de dar suporte para a realização de negócios estratégicos.

Brichni *et al.* (2017) ressaltam que o objetivo do *Business Intelligence* é auxiliar os usuários na tomada de decisões fornecendo métodos e ferramentas que garantem o acesso rápido e fácil às informações a fim de gerenciá-las. A evolução dos sistemas de BI e o atendimento das necessidades das organizações e dos usuários levam as empresas a medirem seus desempenhos considerando seus objetivos a longo prazo.

Laudon e Laudon (2023) apresentam o termo *Business Analytics* (BA) juntamente com o termo *Business Intelligence* (BI) e assegura que ambos (a Análise e a Inteligência Empresarial) se referem à junção de informações produzidas por uma organização em um único conjunto de dados compreensíveis. Estes termos envolvem toda a entidade e utilizam análise estatística, ferramentas de modelagem e mineração de dados para que todos esses dados sejam compreensíveis, de maneira que os gestores possam implementar melhores planejamentos e tomar melhores decisões.

De acordo com Wren, Daly e Burstein (2021) a tecnologia de BI&A foi promovida pelas necessidades da indústria e popularizada na literatura do fornecedor. Leva em consideração que as capacidades de BI&A superam o SAD e é reconhecida por diversos autores como o resultado da evolução da tecnologia e infraestrutura de análise de *Big Data* fundamental para tratar a explosão de dados. Um sistema de BI&A é implantado como uma extensão do ERP com a finalidade de fornecer capacidades analíticas otimizadas (YOUSSEF; MAHAMA, 2021).

O surgimento do *Big Data* causou impacto na Inteligência de Negócios e no uso das informações. Historicamente os dados gerenciados pelos departamentos de TI eram os dados transacionais. Os dados transacionais são organizados de maneira sólida, assimilados pelas organizações e são utilizados especialmente para suporte à decisão (LARSON; CHANG, 2016).

Para Larson e Chang (2016) a diferença entre os dados transacionais e o *Big Data* são o volume, variedade e velocidade dos dados, já de acordo com Bala, Boussaid e Alimazighi (2017) o que define o *Big Data* é, sobretudo, os 4Vs: Volume, Variedade, Velocidade e Veracidade.

Segundo Larson e Chang (2016) e Bala, Boussaid e Alimazighi (2017), o volume representa a quantidade de dados e seu tamanho exagerado, a velocidade se baseia na idade dos dados e na rapidez com que eles são gerados e processados, a variedade se refere aos tipos de fontes de dados estruturados e não estruturados e a veracidade está relacionada com a precisão e confiabilidade dos dados.

Os termos '*Business Intelligence*', '*Business Analytics*', '*Big Data*' e suas variações, foram adotados no início da década de 1990, para representar o desenvolvimento de tecnologia da informação que desfruta da grande quantidade de dados, vasta interconectividade e importantes avanços na computação (PHILLIPS-WREN; DALY; BURSTEIN, 2021).

Atualmente os investimentos em BI foram os maiores investimentos de TI nas organizações e tem sido o maior desde 2009. Várias pesquisas realizadas por analistas de empresas descobrem com frequência que o desenvolvimento e implantação de BI foi classificado por muitos anos como uma das principais prioridades dos CIOs do mundo todo (ARNOTT; LIZAMA; SONG, 2017).

Segundo Moro *et al.* (2011), BI é um termo amplo que inclui arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, aplicativos e metodologias com o objetivo de usar dados para apoiar decisões de gerentes de negócios. Gallinucci, Golfarelli e Rizzi (2015) conceituam os dados corporativos como estruturados, confiáveis e precisos, além de serem fundamentais para um processo de tomada de decisão eficaz. Através da Inteligência de Negócios, eles permitem análises flexíveis e poderosas para usuários com experiência limitada em bancos de dados e TIC, isto é possível principalmente por meio do armazenamento de informações em um *Data Warehouse*, no formato de cubos multidimensionais a serem acessados por meio de técnicas OLAP.

Vercellis (2009) descreve que cada análise de BI segue um caminho próprio, levando em consideração as metodologias analíticas disponíveis e a atitude pessoal dos tomadores de decisão, entretanto, identifica um caminho cíclico ideal contendo quatro etapas:

- **Análise:** é a primeira fase, onde o problema em questão deve ser reconhecido e explicado com clareza pelos decisores e as respostas são obtidas de maneira rápida e interativa.
- **Entendimento:** nesta segunda fase, a informação é transformada em conhecimento, e possibilita que o problema seja melhor compreendido pelos tomadores de decisão.
- **Decisão:** é a fase responsável por transformar o conhecimento obtido em decisões e, em seguida, em ações.
- **Avaliação:** é a quarta fase do ciclo e se utiliza de diversas métricas que consideram os principais indicadores de desempenho para diferentes setores da organização, sendo assim, compreende a medição e avaliação de desempenho da empresa.

Já segundo Larson e Chang (2016) o ciclo de vida do BI são as fases que constituem o desenvolvimento desde a concepção até o seu fim. O BI é composto pelas seguintes etapas: a Descoberta – é aplicada aos pré-requisitos do sistema, o Projeto – define o trabalho que será realizado com os dados, o Desenvolvimento – é voltado para a criação de código e bancos de dados, o Teste – valida o desenvolvimento e em seguida há a Implantação, Suporte e Medição de valor:

- **Descoberta:** Esta é a fase inicial do ciclo, onde são relacionados os objetivos e necessidades da organização para o desenvolvimento do sistema de BI. As partes interessadas determinam os requisitos de informações, iniciando com a definição de questões de negócios que oferecem *insights* sobre as fontes de dados, fatos necessários e dimensões.
- **Projeto:** Nesta fase o foco principal é a modelagem, podendo começar com a infraestrutura do sistema de BI, que contém componentes de negócios, pessoal técnico, processos, dados e projetos. A arquitetura do sistema de BI se concentra em definir as estratégias e objetivos da organização direcionando as necessidades de informações, além disso,

trata de como os dados serão coletados e estruturados em repositórios como um *Data Mart* (DM) ou *Data Warehouse* (DW), e ainda inclui *hardware*, *software* e redes necessárias para a entrega de projetos de BI. Nesta fase, os modelos criados podem compreender modelos de dados conceituais, lógicos e físicos como, por exemplo, modelos para o processo de ETL.

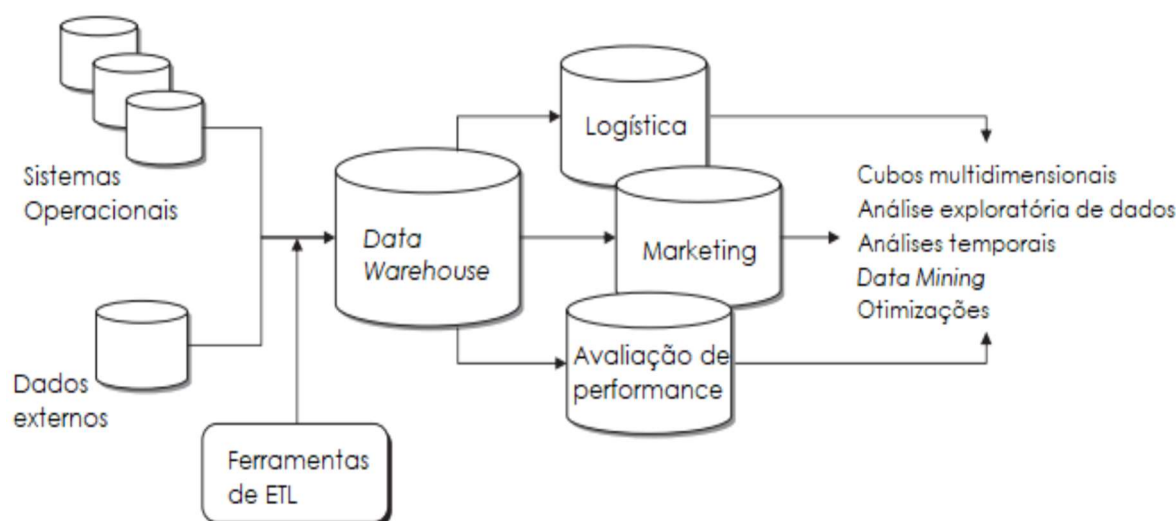
- **Desenvolvimento:** O foco principal desta fase é a produção de um sistema de trabalho que aplique o contexto do negócio aos dados e demonstre informações de uma maneira que permita aos usuários finais analisar. As atividades podem ainda incluir codificação ETL, configurar camadas lógicas em uma ferramenta de BI ou *scripts* de tarefas de agendamento.
- **Implantação:** A fase de implantação do BI é formal e controlada, devido as mudanças constantes que afetam os sistemas e por conter vários fatores independentes que requerem integração. As atividades desta fase abrangem a integração de novas funcionalidades, a capacidade na produção, além de testes de regressão, a fim de manter a estabilidade do sistema de BI.
- **Entrega de valor:** A entrega de valor inclui estabilização, manutenção, gerenciamento de mudanças e *feedback* dos usuários. Normalmente sistemas de BI de sucesso possuem uma vida longa, e por essa razão, necessitam ser gerenciados para enfrentar as mudanças. Essas mudanças podem iniciar através de sistemas de origem, processos de negócios, atualização de *software*, integração de novos dados e estratégia organizacional. O *feedback* dos usuários é utilizado para entender como a informação está sendo usada, validando o valor que está sendo agregado pela utilização do sistema de BI.

A infraestrutura do sistema de BI facilita a obtenção de valor dos dados de uma organização. Uma metodologia de BI de sucesso é mais voltada para a utilidade da informação e menos voltada para o processo e ferramentas (LARSON; CHANG, 2016).

Vercellis (2009) define a arquitetura de um sistema de Inteligência de Negócios, a partir de três componentes primordiais, conforme demonstrado na Figura 1.

- Fontes de dados: onde é necessário coletar e integrar os dados armazenados. As fontes de dados podem ser pertencentes a sistemas operacionais, assim como podem incluir também documentos não estruturados, como e-mails e dados de fontes externas.
- *Data Warehouses* e *Data Marts*: são os bancos de dados que armazenam os dados provenientes das várias fontes e se utilizam das ferramentas ETL para dar apoio a análises de BI.
- Metodologias de Inteligência de Negócios: é a utilização dos dados para alimentar metodologias de análise e modelos matemáticos determinados a apoiar as tomadas de decisão.

Figura 1 - Arquitetura de BI



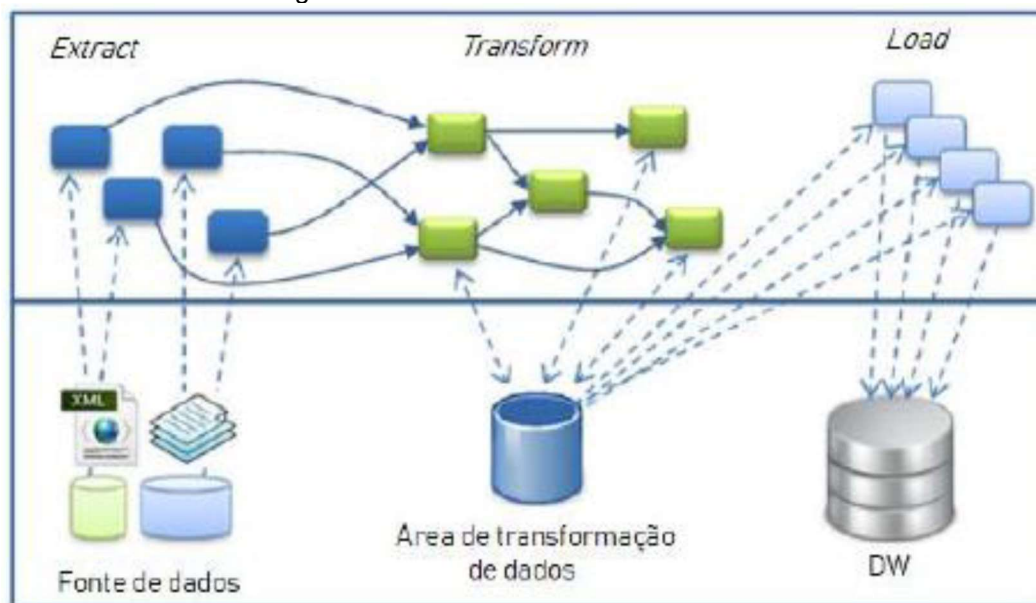
Fonte: Vercellis (2009)

Segundo Theodorou *et al.* (2017), o processo de ETL é um exemplo de processo complexo intensivo de dados, responsável por preencher um *Data Warehouse* periodicamente com base nas fontes de dados disponíveis. A correta implementação de um processo ETL pode representar até 80% de todo o projeto DW e conta com um imenso trabalho manual, visto que, as ferramentas de ETL disponíveis para comercialização não fornecem suporte automático para garantir que os parâmetros de qualidade do processo sejam cumpridos.

Conforme pode ser visto na Figura 2 o processo e ambiente de ETL compreende a camada de armazenamento de dados (fontes de dados, área de transformação de dados, *Data Warehouse*) e a camada de processamento (Extrair,

Transformar, Carregar). A Figura ainda revela a interação entre as tarefas ETL e as três áreas de armazenamento de dados.

Figura 2 - Processo de ETL e seu ambiente



Fonte: Bala, Boussaid e Alimazighi (2017).

Segundo Bala, Boussaid e Alimazighi (2017), o processo de ETL é constantemente complexo pois evidencia fontes de dados com pouca qualidade e grande heterogeneidade. O processo ETL é composto de diversas tarefas realizadas simultaneamente, classificadas em três categorias: As tarefas de extração (E) são responsáveis por extrair dados de fontes de informação diversas a fim de analisá-los, as tarefas de transformação (T) se encarregam do processamento e padronização dos dados através da limpeza, filtragem, conversão, fusão, divisão, conformação e agregação, e o carregamento (L) são as tarefas responsáveis por carregar os dados preparados no *Data Warehouse* (DW).

De acordo com Vercellis (2009) o processo de ETL se refere às ferramentas de *software* que desempenham de maneira automática as funções de extração, transformação e carregamento de dados no *Data Warehouse*. Na fase da Extração os dados são coletados de fontes internas e externas. A Transformação tem como objetivo a limpeza e transformação dos dados extraídos de diversas fontes, a fim de melhorar a qualidade deles pela correção de inconsistências, imprecisões e valores ausentes. Na fase do Carregamento dos dados, estes são colocados no *Data Warehouse*, após serem extraídos e transformados, para serem disponibilizados aos analistas e sistemas de apoio à decisão.

Segundo Gaol, Abdillah e Matsuo (2020) o *Data Warehouse* é um banco de dados que armazena dados históricos retirados de vários sistemas operacionais e permite sua organização, agrupamento e gerenciamento com a finalidade de auxiliar na análise e tomada de decisão.

Para Inmon (2005) o *Data Warehouse* facilita o trabalho do analista, tendo em vista que os dados se encontram em uma única fonte de dados integrada, sendo facilmente acessados, além de formar uma base para que os dados sejam reutilizados e reconciliados.

Ainda de acordo com Inmon (2005), um DW possui algumas características essenciais, sendo um repositório:

- Orientado por assunto: o *Data Warehouse* é projetado para analisar dados das instituições e são organizados por assunto, como clientes, fornecedores, produtos, vendas, entre outros, sendo que cada tipo de empresa possui seu conjunto exclusivo de assuntos e estas informações auxiliam no processo decisório;
- Integrado: os dados do DW são provenientes de diversas fontes, sendo convertidos, reformatados, resumidos e assim por diante com o propósito de disponibiliza-los em um formato consistente;
- Não volátil: os dados inseridos no DW podem ser acessados, mas não podem ser atualizados. Normalmente a atualização ocorre no ambiente operacional, sendo necessário gravar uma nova atualização com os novos dados no DW, mantendo assim um registro histórico de dados.
- Variável no tempo: o *Data Warehouse* mantém dados históricos e contem sempre algum elemento tempo, permitindo realizar previsões e comparações, além de identificar desvios, tendências e relações de logo prazo.

Inmon, Terdeman, Imhoff (2001) conceituam *Data Marts* como o conjunto de dados detalhados relacionados a áreas específicas de uma instituição (normalmente área de contabilidade, finanças, marketing ou vendas) preparados para atender as necessidades de determinado setor.

As informações específicas de um *Data Mart* podem ser fornecidas através de painéis ou consultas pré-desenvolvidas aos usuários comerciais, que são consumidores de análises preditivas e descritivas direcionadas a tomada de decisão (PHILLIPS-WREN; DALY; BURSTEIN, 2021).

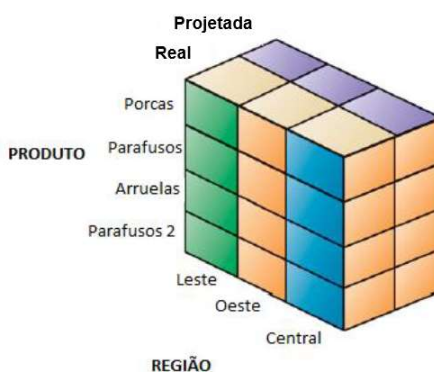
Segundo Raevich *et al.* (2020) as abordagens de uso comum de *Data Marts* são responsáveis pela eliminação de redundância e máxima melhora na confiabilidade dos dados compilados em um armazenamento.

O processamento analítico on-line (OLAP) produz uma interface gráfica de usuário que permite a consulta de grandes coleções de dados, é de fácil utilização e auxilia na exploração de dados. Através dos sistemas OLAP é possível que os analistas e tomadores de decisões explorem os dados de maneira manual ou visual, em tempo real, possibilitando que suas dúvidas sejam respondidas de maneira rápida e eficiente (PROVOST; FAWCETT, 2013).

Para Brichni *et al.* (2017) os dados OLAP são armazenados frequentemente em estrutura de floco de neve ou de estrela, já de acordo com Gallinucci, Golfarelli e Rizzi (2015) as técnicas OLAP geralmente são aplicadas a cubos multidimensionais que guardam os dados estruturados de um negócio. Os cubos são utilizados com a finalidade de computar dados multidimensionais em documentos classificados, utilizando parâmetros como palavras-chave, contagem de documentos e frequência de classe de documentos.

Conforme citado por Laudon e Laudon (2023), o OLAP possibilita a análise de dados multidimensionais a fim de que os mesmos dados sejam visualizados pelos usuários de diversas maneiras, pois utiliza múltiplas dimensões. Cada elemento da informação (produto, preço, custo, região e período) evidencia uma dimensão diferente. A Figura 3 representa um modelo multidimensional que pode ser criado com a finalidade de representar cada dimensão através de um cubo com seis faces.

Figura 3 - Modelo multidimensional de dados



Fonte: Laudon e Laudon (2023).

Gallinucci, Golfarelli e Rizzi (2015) ressaltam que os dados estruturados depositados em um *Data Warehouse* e os dados não estruturados em formato de

documentos podem ser acessados através da integração de funcionalidades OLAP e de recuperação de informações.

Geralmente consultas OLAP entregam valores de uma ou mais medidas constituídas por um grupo, compreendendo níveis de hierarquia e filtrados opcionalmente conforme uma seleção (GALLINUCCI; GOLFARELLI; RIZZI, 2015).

Provost e Fawcett (2013) afirmam que as ferramentas OLAP podem ser produtivas na complementação das ferramentas de mineração de dados que possuem a finalidade de descobrir dados de negócios

Silveira *et al.* (2020) destacam que através do *Data Mining* é possível identificar padrões ocultos e desconhecidos de grandes bancos de dados. Segundo Moro *et al.* (2011) *Data Mining* (DM) é uma tecnologia de BI que utiliza modelos baseados em dados para extrair conhecimento útil a partir de dados complexos e vastos. Para Vercellis (2009) a mineração de dados consiste em um processo frequente para análise e exploração de grandes bancos de dados com a finalidade de extrair conhecimentos e informações relevantes para trabalhadores que precisam tomar decisões e resolver problemas.

A mineração de dados possui técnicas que podem facilitar a identificação de atributos e comportamentos ocultos em vastos bancos de dados, auxiliando assim na obtenção dos objetivos desejados (KELIĆ; *et al.*, 2022).

O processo de análise de mineração de dados tem como objetivo coletar informações passadas, retirar conclusões de uma amostragem dessas informações e generalizar as conclusões para que sejam o mais precisas possível como parâmetro para a comunidade (VERCELLIS, 2009).

3.1.1 Sistemas de Informação na empresa

Laudon e Laudon (2023) definem tecnicamente um Sistema de Informação (SI) como um grupo de componentes que se relacionam e coletam, transformam, armazenam e distribuem informações para dar apoio a tomada de decisões, a gestão e controle das organizações. Auxilia também gerentes e trabalhadores na análise de problemas, na criação de novos produtos e na visualização de assuntos complexos.

Os Sistemas de Informação são essenciais para as empresas nos dias atuais, pois através deles, as empresas buscam alcançar objetivos organizacionais como a excelência operacional, o desenvolvimento de novos produtos e serviços, melhor

atendimento ao cliente, aperfeiçoar a tomada de decisão, proporcionar vantagem competitiva e garantir a sobrevivência (LAUDON; LAUDON, 2023). Para Azevedo, Duarte e Santos (2021) as instituições modernas demonstram que a utilização de Sistemas de Informação desempenha uma atribuição de extrema importância.

Para Peña, Sánchez e Placeres (2020), as instituições definem uma estratégia de negócios que as identifiquem, as diferenciem da concorrência e permite uma maior competitividade no setor onde atuam. Para isso elas utilizam os Sistemas de Informação que suportam as atividades cotidianas das empresas, permitem que as informações ou dados históricos sejam utilizados de maneira ótima e possibilitam a análise de vários cenários para auxiliar na decisão a ser tomada.

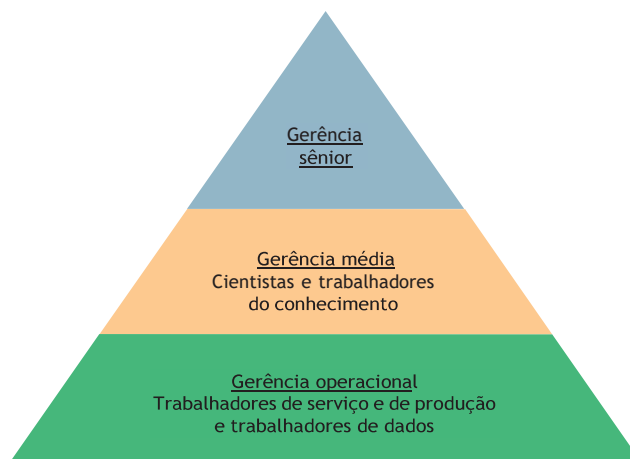
Segundo Li, Jing (2022) um Sistema de Informação é desenvolvido por meio de três etapas sendo a industrialização, processamento e tomada de decisão. Sanchez, Terlizzi e Moraes (2017) constatam que a construção bem-sucedida de Projetos de Sistemas de Informação (SI) tem motivado a vantagem competitiva em várias organizações. Tendo em vista que alguns setores econômicos são bastante dependentes do uso correto da informação, eles buscaram aumentar sua consciência de como utilizar esta tecnologia. As organizações descobriram que o desenvolvimento de Sistemas de Informação (SI) é a chave para o sucesso nestes setores.

Um Sistema de Informação não se limita apenas ao fator tecnológico, ele também considera os operadores do sistema, bem como os processos organizacionais. Um SI envolve as dimensões humanas, organizacionais e tecnológicas. A dimensão humana se refere à interatividade das pessoas com os sistemas, ao abastecê-los com dados e, em seguida, ao utilizar as informações resultantes, em suas atividades. A dimensão organizacional se refere as influências geradas no SI, baseada na cultura da instituição e ambiente no qual está inserida. Já a dimensão tecnológica compreende a tecnologia que será utilizada. A implantação de Sistemas de Informação e sua compreensão implica em considerar o papel das pessoas, as mudanças organizacionais e a infraestrutura de tecnologia de informação (PEREIRA *et al.*, 2016).

As empresas possuem sistemas de apoio à tomada de decisão para auxiliar nas atividades de diferentes níveis da organização, dentre eles estão incluídos os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) e os de Inteligência Empresarial (BI). Estes Sistemas de Informação que integram as organizações atendem a diferentes níveis hierárquicos e especializações além de atender os interesses de

acordo com a cultura de cada empresa, conforme demonstra a Figura 4 (LAUDON; LAUDON, 2023).

Figura 4 - Níveis de uma empresa



Fonte: Laudon e Laudon (2023)

Os Sistemas de Processamento de Transações (SPTs), segundo Laudon e Laudon (2023), são sistemas informatizados responsáveis pelo registro e processamento de transações do cotidiano necessárias ao funcionamento organizacional. Os SPTs auxiliam a gerência operacional, para monitorar o desenvolvimento de operações internas e relações externas, além de serem fontes de informações significativas para outros sistemas e funções empresariais.

Os Sistemas de Inteligência Empresarial (BI) são focados em fornecer informações para apoiar a tomada de decisão dos gerentes e se dividem em três, sendo os sistemas de informações gerenciais - SIG, sistemas de apoio à decisão - SAD e sistemas de apoio ao executivo - SAE.

Os sistemas de informações gerenciais (SIGs) auxiliam os gestores de nível médio na tomada de decisões através de relatórios sobre o atual desempenho da organização, possibilitando o controle e monitoramento da empresa, assim como fazer previsões do seu desempenho futuro. Os SIGs reúnem e apresentam as operações básicas de uma organização utilizando dados fornecidos pelos sistemas de processamento de transações, normalmente apresentados na forma de relatórios gerados segundo uma programação periódica (LAUDON; LAUDON, 2023).

Os sistemas de apoio à decisão (SADs) se concentram em problemas únicos e que mudam com rapidez, para os quais não há solução predefinida. Os SADs além de utilizarem informações internas alcançadas do SPT (sistemas de processamento

de transações) e do SIG (sistemas de informações gerenciais) também investem em informações de fontes externas constantemente e são utilizados pelos gestores que querem analisar os dados através de técnicas analíticas e modelos sofisticados (LAUDON; LAUDON, 2023).

Os sistemas de apoio ao executivo (SAEs) se referem as decisões não rotineiras e não possui um procedimento específico para se chegar a uma solução de problemas, o que demanda bom senso e habilidade de avaliação e percepção. Os SAEs se utilizam de dados provenientes do SIG e SAD interno, mas são projetados para integrar dados externos como novas leis tributárias ou novos concorrentes. Eles evidenciam gráficos e dados de fontes distintas através de uma interface de fácil manipulação para colaborar com a tomada de decisões pela gerencia sênior (LAUDON; LAUDON, 2023).

Ainda de acordo com Laudon e Laudon (2023), os sistemas que interligam todas as áreas funcionais de uma organização são os aplicativos integrados, que se concentram na execução de processos de negócios e incluem todos os níveis de gerência. Eles são compostos pelos sistemas integrados, também conhecidos como sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP - *Enterprise Resource Planning*), sistemas de gestão da cadeia de suprimentos (SCM - *Supply Chain Management*), sistemas de gestão do relacionamento com o cliente (CRM - *Customer Relationship Management*) e sistemas de gestão do conhecimento (KMS - *Knowledge Management*):

- ERP (*Enterprise Resource Planning*): Os sistemas ERP são sistemas de informação integrados de toda empresa, que a partir de armazenamentos de dados compartilhados, são capazes de gerenciar e coordenar todos os recursos, informações e funções de um negócio (APPELBAUM *et al.*, 2017). Youssef e Mahama (2021) constataam que quando há uma ampla utilização de sistemas ERP, o grande volume de dados coletados e integrados ao sistema, permite que os usuários acessem informações abrangentes que podem facilitar as práticas de orçamento, custeio e avaliação de desempenho.
- SCM (*Supply Chain Management*): A gestão da cadeia de suprimentos (SCM) é considerada a espinha dorsal do comércio, pois faz a gestão de toda a produção, fluxo de mercadorias, dados e finanças, e supervisiona os processos até transformá-los em produtos finais ou até que

cheguem ao seu destino final. Através do gerenciamento da cadeia de suprimentos, reduz-se o excesso de custo de entrega do produto ao cliente (DWIVEDI; AMIN; VOLLALA, 2020).

Segundo Li *et al.* (2020), os sistemas SCM são amplamente utilizados para dar suporte a transações entre empresas, eles oferecem novos recursos de coordenação e integração de Sistemas de Informação para alinhar gerenciamento da cadeia de suprimentos e compartilhamento de informações, transformação, comunicação e colaboração além das fronteiras organizacionais e com isso melhora a agilidade organizacional, a flexibilidade e capacidade de resposta, minimizando assim riscos e custos de estoque.

- CRM (*Customer Relationship Management*): As principais funções dos sistemas de CRM estão incorporadas nos processos de negócios das empresas que são relacionados aos clientes, como marketing, atendimento ao cliente e análise de dados do cliente.

É possível obter grandes benefícios dos sistemas de CRM na experiência geral de atendimento ao cliente, marketing e vendas. De acordo com a Nucleus Pesquisa, as estatísticas das indústrias mostram que o CRM oferece um retorno médio de US\$ 8,71 para cada US\$ 1 gasto (LI; HUANG; SONG, 2019).

- KMS (*Knowledge Management*): Os KMS permitem que algumas empresas tenham uma melhor administração de seus processos e que criem, produzam e entreguem produtos e serviços através da gestão do conhecimento e experiência que cada uma possui (LAUDON; LAUDON, 2023).

3.1.2 Sistemas de Informação no setor público

A necessidade de informatizar os processos tanto nas organizações públicas quanto nas privadas, provém da grande quantidade de informações geradas, processadas e lançadas por meio da evolução tecnológica (PEREIRA *et al.*, 2016). Segundo Watchaton e Krairit (2019) nas organizações modernas, os Sistemas de Informação (SI), se baseiam em sistemas de computador e operam dentro dos limites

das funções organizacionais, eles são recursos importantes para facilitar os trabalhos de uma organização.

Cunha *et al.* (2011) ressaltam que a informatização e gerenciamento de processos organizacionais tem se destacado nos últimos anos e o desafio é a implantação de sistemas para processar os dados e transformá-los em informações úteis a fim de auxiliar na tomada de decisões. As instituições de ensino estão utilizando esses sistemas para integrar a área administrativa e a área acadêmica, com o objetivo de obter maior controle sobre o orçamento e garantir maior transparência à gestão.

Para Pereira *et al.* (2016), as organizações empresariais buscam investir em sistemas eficientes pois pretendem gerenciar suas informações, obter vantagens competitivas e assim melhorar sua produtividade e atendimento ao cliente. Já nos órgãos públicos há uma grande dificuldade em adotar os Sistemas de Informação, tendo em vista que existem barreiras burocráticas e culturais. Os serviços oferecidos pelas instituições públicas são de áreas onde praticamente não existe concorrência direta, o que faz com que as organizações julguem que os investimentos em SI não sejam relevantes.

Cunha *et al.* (2011) afirmam que a maior parte das instituições públicas de ensino, incluindo as instituições do âmbito federal, ainda não controlam de maneira eficiente seu fluxo de informações. Isso indica a fragilidade de seus dirigentes com relação a conhecer a própria instituição e a correta utilização de recursos recebidos do Governo Federal. Sendo assim, a implantação de sistemas nas instituições públicas de ensino acontece sem um planejamento estratégico e de maneira fracionada, normalmente com o propósito de atender demandas específicas dos gestores ou atender mudanças no sistema de maneira isolada, sem considerar a instituição como um todo.

Segundo Pereira *et al.* (2016), algumas organizações públicas de ensino superior, estão quebrando as barreiras burocráticas e culturais e viabilizando o processo de implantação dos SI nessas organizações. Apesar de quase não existir a concorrência direta nestas áreas, a implantação de sistemas informatizados possibilita otimizar a qualidade dos serviços prestados pela organização e melhorar a execução dos recursos públicos. De acordo com Watchaton e Krairit (2019), os investimentos em SI aumentaram consideravelmente nas instituições públicas e no setor privado devido ao reconhecimento de sua utilidade.

Trigo, Belfo e Estébanez (2016) afirmam que um Sistema de Informação Contábil normalmente é fundamentado em computador, juntamente com recursos de TI, com o objetivo de rastrear a atividade contábil. Estes sistemas foram projetados para coletar, armazenar e processar informações financeiras e não financeiras pertinentes para a organização, porém não são capazes de produzir informações mais completas.

No âmbito do Governo Federal é utilizado o Sistema Integrado de Administração Financeira – SIAFI, desenvolvido pela empresa pública SERPRO - Serviço Federal de Processamento de Dados, que permite um maior controle e transparência das receitas e gastos públicos (MCASP, 2021). Segundo o site oficial do Tesouro Nacional, o Sistema Integrado mencionado representa a ferramenta mais significativa utilizada para registrar, monitorar e controlar a execução orçamentária, financeira, patrimonial e contábil do Governo Federal.

De acordo com Loeber (2018) setores privados, governos e universidades estão investindo na coleta e armazenagem de dados e na extração de novos conhecimentos desses bancos de dados. Na década de 1970 o governo chileno já havia desenvolvido, um sistema computacional com o objetivo de orientar, através dos dados, as políticas públicas e gerenciar a economia. Para Pontes, Pontes e Andrade (2021), se naquela época os métodos de coleta, armazenamento e análise de dados eram um gargalo, os recursos e aplicações disponíveis atualmente no mercado, aparentemente contornaram, em parte, este problema.

Hwang e Um (2021) sugerem que nas organizações públicas, os funcionários são tanto produtores quanto consumidores de informações. Para a utilização das informações de maneira sustentável os funcionários devem ter consciência da Segurança dos Sistemas de Informação (SSI), pois esta é crítica para desenvolver os Sistemas de Informação do setor público, como o governo eletrônico. A grande parte das violações do SSI são efetuadas por pessoas internas e não estranhas.

A proteção dos ativos de dados e das informações que são guardadas nos Sistemas de Informação é de grande preocupação para os profissionais. Para a proteção de SI ativos, as organizações implantam tecnologias de segurança, como *firewalls* para defender o perímetro e monitorar os sistemas integralmente. Essas ferramentas normalmente não oferecem proteção total dos recursos organizacionais de SI, apesar de oferecerem recursos tecnológicos e soluções técnicas para problemas. As falhas relacionadas aos incidentes de segurança e violações de SI,

apesar dos grandes investimentos na aquisição de ferramentas de segurança, continuam a ser um grave problema. Isto se deve principalmente aos funcionários, que se tornam ameaças internas às organizações. Uma das maneiras para as organizações protegerem os recursos de SI é se concentrar no comportamento e intenção de seus funcionários (IFINEDO, 2014).

3.1.3 Sistemas de Apoio à Decisão

O Sistema de Apoio à Decisão (SAD) originou da integração de duas fontes de pesquisas fundamentais, o estudo da teoria da tomada de decisão organizacional (engloba inteligência, projeto e escolha) e sistemas computacionais interativos. Alguns anos atrás, o SAD introduziu também as seguintes disciplinas: inteligência artificial, pesquisa operacional, estudos organizacionais e sistemas de informações gerenciais. Esses sistemas são responsáveis por adquirir informações importantes relacionadas ao problema que precisa ser resolvido, análise dos dados para o desenvolvimento de recomendações inteligentes, definição de ações para alcançar os objetivos e resolver os problemas; e criação de um registro permanente de aquisição, análise e aplicação de informações (VÁSQUEZ *et al.*, 2021).

Raevich *et al.* (2020) observam que os princípios dos SADs são implementados pelos sistemas de análise de negócios, que se concentram no controle inteligente de dados e envolvem a utilização de um conjunto de tecnologias, *softwares* e práticas com a finalidade de alcançar os objetivos de negócios.

De acordo com Vercellis (2009), desde o final dos anos 1980, um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) foi determinado como um sistema de computador participativo, que ajuda os tomadores de decisão a combinar dados e modelos para a resolução de problemas semiestruturados e não estruturados. Esta definição compreende os três principais componentes de um SAD, que são um banco de dados, um repositório de modelos matemáticos e um módulo para a comunicação entre o sistema e os usuários.

Para Rainer e Cegielski (2011), o Sistema de Apoio a Decisão (SAD) combina modelos e dados na tentativa de resolver problemas com grande envolvimento do usuário. Os modelos representam a realidade de uma maneira mais simples. Os SADs contribuem para que os gestores acessem os dados interativamente, os manipulem e realizem análises apropriadas.

Para Wren, Daly e Burstein (2021) os usuários do SAD possuem múltiplas funções dependendo do nível de conhecimento técnico que possuem, a competência em operar um SAD customizado ou estar comprometido em adaptar ferramentas SAD para seu contexto.

De acordo com Laudon e Laudon (2023) os SADs compreendem a plataforma de entrega de Inteligência Empresarial para gestores chamados de “super usuários” e analistas de negócios, que buscam encontrar dados padronizados, modelar cenários de diferentes negócios ou testar hipóteses inerentes através da criação de relatórios próprios e utilização de modelos e análises sofisticadas.

Laudon e Laudon (2023) afirmam que o SAD utiliza modelos matemáticos ou analíticos para efetuar análises “se-então” a fim de permitir a variação de valores para testar resultados, utilizando condições conhecidas ou hipotéticas, com a finalidade de prever com mais eficiência o impacto sobre os resultados gerado pelas mudanças em um ou mais fatores.

Para Wren, Daly e Burstein (2021) os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) tem como principal objetivo melhorar a tomada de decisões dos gestores e outros trabalhadores do conhecimento, se baseando em dados e análises.

Segundo Bala, Boussaid e Alimazighi (2017), um Sistema de Apoio à Decisão, partindo de diversas fontes de dados operacionais, produz e deposita em um repositório central, chamado de *Data Warehouse* (DW), informações importantes que se concentram nas atividades da organização. A etapa de integração de dados de um SAD é pautada em um processo de Extração, Transformação e Carregamento dos dados (ETL), o processo ETL é responsável pela extração de dados relevantes, que serão transformados através da limpeza, padronização e conciliação, e após, serão carregadas no DW. O SAD utiliza o DW com a finalidade de conceder informações estratégicas para os tomadores de decisão.

3.1.4 Tecnologias para Inteligência Empresarial

Para Laudon e Laudon (2023), uma base contemporânea para a Inteligência Empresarial compreende um conjunto de ferramentas para obter informações úteis de todos os tipos de dados utilizados pelas empresas. Esses processos englobam o *Data Warehouses* (armazéns de dados) e *Data Marts*, *Hadoop*, computação em memória e plataformas analíticas.

Segundo Vercellis (2009), um *Data Warehouse* é o repositório essencial para armazenar os dados disponíveis para o desenvolvimento de projetos de Inteligência de Negócios e Sistemas de Suporte à Decisão. A alimentação de um banco de dados *Warehouse* provém principalmente de: dados internos, dados externos e dados pessoais.

Raevich *et al.* (2020) conceitua os *Data Marts* operacionais como subconjuntos de dados decompostos lógica e fisicamente, representados como porções de matrizes de informações de temas focados e orientados às necessidades do grupo específico de usuários, já os *Data Marts* analíticos são conceituados como seleção de dados de perfil para uma área de atuação própria.

O *Hadoop*, é uma estrutura de *software* de código aberto que permite o processamento paralelo distribuído de amplas quantidades de dados, não estruturados e semiestruturados, bem como os estruturados, através de computadores de custo baixo. Ele desmembra problemas de *Big Data* em subproblemas para torna-los mais fáceis de serem analisados. A computação em memória é outra maneira de auxiliar na análise de *Big Data*, que tem como base para armazenar os dados, especialmente, a memória principal de um computador (RAM). Já as plataformas analíticas são desenvolvidas por fornecedores, especializadas em alta velocidade e analisam grandes conjuntos de dados (LAUDON; LAUDON, 2023).

Para Arnott, Lizama e Song (2017), o escopo de uma organização pode definir os sistemas de BI, sendo que os sistemas mais complexos que apoiam a tomada de decisões, sistemas de BI empresarial, geralmente são desenvolvidos através do departamento de TI para abranger mais de uma divisão e dar apoio ao maior número possível de gerentes em uma organização, já os sistemas de BI funcional tem o seu desenvolvimento restrito a uma divisão, departamento ou função, sendo esta unidade de negócios a responsável pela governança do sistema.

Um sistema de BI não é um sistema transacional, ou seja, um sistema de TI convencional, entretanto, eles possuem características similares aos sistemas corporativos ou projetos de infraestrutura. Um sistema de BI corporativo pode incluir um *Data Warehouse*, estruturas de dados integradas, sistemas de origem e grandes volumes de dados e seus principais componentes técnicos são os dados e a infraestrutura (ARNOTT; LIZAMA; SONG, 2017).

Segundo Vercellis (2009) o propósito primordial dos sistemas de Inteligência de Negócios é proporcionar ferramentas e metodologias aos trabalhadores do

conhecimento com o intuito de permitir que eles tomem decisões eficazes e oportunas. Os projetos de BI demandam alinhamento com a estratégia de negócios, colaboração com os usuários, precisam ser flexíveis e devem ter escopo gerenciável (LARSON; CHANG, 2016).

Os sistemas de *Business Intelligence* são exclusivamente planejados com a finalidade de fornecer informações complexas e competitivas aos tomadores de decisão. Eles possibilitam a transferência de dados do Sistema de Informação para indicadores de medição, em tempo real, de maneira automática ou semiautomática, sendo uma inovação nos Sistemas de Contabilidade Gerencial (NESPECA; CHIUCCHI, 2018).

Para Arnott, Lizama e Song (2017), em termos de utilização de sistemas de BI por nível de gerência, os níveis gerenciais mais alto de uma organização suportam as tarefas estratégicas e táticas, além de usar diversos processos de controle operacional e gerencial para tomada de decisões, já nos níveis gerenciais mais baixos há o auxílio para que os trabalhadores realizem suas funções diariamente. Uma pesquisa constatou que 22,5% das pesquisas em BI são referentes as tarefas de tomada de decisões estratégicas. Diversas organizações utilizam o sistema de BI principalmente para tomada de decisões estruturadas, baseada nos dados da própria instituição.

Conforme citado por Nespeca e Chiucchi (2018), os sistemas de BI são sistemas de informação orientados para a análise provenientes do acordo entre três elementos:

- O processo para coleta, análise e divulgação de informações de fontes internas e externas,
- O conjunto de ferramentas, produtos de *software* e tecnologias utilizados nos processos,
- O conhecimento, que caracteriza o produto do processo de coleta e análise de dados, e faz parte das informações divulgadas dentro das empresas.

Segundo Larson e Chang (2016) o projeto de BI é focado em transformar os dados em informações para que seja possível alcançar seu objetivo principal, que é permitir o uso de informações. O desenvolvimento de *software* em BI é mais voltado para a aplicação do contexto do negócio aos dados e menos voltado para a criação de um programa de trabalho. O BI utiliza *software* que conta com sistemas de gerenciamento de banco de dados, limpeza e transformação de dados e sistemas

analíticos. Os sistemas de BI englobam diversos componentes, como sistemas de origem, processos de extração, transformação e carregamento (ETL), bancos de dados e ferramentas de *front-end*.

Segundo Nespeca e Chiucchi (2018), foi realizada uma pesquisa de campo envolvendo empresas italianas de consultoria em *Business Intelligence*, que explorou como os sistemas de BI influenciam nas Técnicas de Contabilidade de Gestão e no papel dos Contadores Gerenciais. O estudo confirmou que os sistemas de BI promovem mudanças no orçamento e práticas de relatórios e explicou como essas técnicas mudam. Com relação ao processo orçamentário, a inserção de fluxos de trabalho (impulsionado pelo BI) o torna mais estruturado, mais racional e mais rápido. A respeito das mudanças nas práticas de relatórios foi evidenciado que com a implementação dos sistemas de BI, há a possibilidade de personalizar os relatórios de acordo com as necessidades dos tomadores de decisão e enriquece-los com novas dimensões de análise. Com relação aos Contadores Gerenciais o estudo demonstra que eles podem realizar atividades com mais “valor agregado” e sua função muda para a de um “parceiro de negócios”.

3.2 Contabilidade Pública

Nos dias atuais, a Contabilidade engloba um importante setor do conhecimento e representa parte do que se ajustou chamar “a ciência da informática”. Ela não consome, em si, todas as informações fundamentais para a tomada de decisões. Ela utiliza recursos que permitem o registro dos dados, o levantamento das posições e a apresentação de demonstrações do resultado de gestão das entidades (LUDÍCIBUS *et al.*, 2010).

A contabilidade aplicada ao setor público é o ramo que aplica os princípios de contabilidade e as normas contábeis direcionadas ao controle patrimonial, para a geração das informações, uma vez que o objeto desse ramo da Contabilidade é o patrimônio público (BERTULINO *et al.*, 2012).

Uma das características que diferem as entidades públicas das demais entidades é a importância do orçamento público (MCASP, 2021). A Lei 4.320/64 (BRASIL, 1964) estabeleceu normas para a estruturação e controle do orçamento brasileiro, definindo de maneira explícita a discriminação das receitas e despesas de modo que expresse o programa do governo e a política econômica e financeira.

Segundo o MCASP (2021), a Secretaria do Tesouro Nacional (STN), órgão central do Sistema de Contabilidade Federal, edita normativos, manuais, instruções de procedimentos contábeis e plano de contas de âmbito nacional, com o objetivo de elaboração e publicação de demonstrações contábeis consolidadas. Estes instrumentos estão em conformidade com as Normas Brasileiras de Contabilidade Técnicas Aplicadas ao Setor Público (NBC TSP) editadas pelo Conselho Federal de Contabilidade (CFC) e buscam a convergência às normas internacionais de contabilidade aplicada ao setor público – *International Public Sector Accounting Standards* (IPSAS).

A constituição Federal exige que o orçamento anual seja elaborado para o governo e para as entidades públicas no Brasil e que o mesmo seja aprovado pelo poder Legislativo e disponibilizado à sociedade (NBC TSP ESTRUTURA CONCEITUAL, CFC, 2016).

De acordo com o Manual Técnico de Orçamento - MTO (2022) foi instituído através da Constituição Federal a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), com a finalidade de vincular o Plano Plurianual (PPA) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). Dentre suas atribuições, estão estabelecer as metas e prioridades da administração pública federal e a orientação para elaboração da LOA.

O orçamento público é um instrumento importante que possibilita ao usuário analisar o desempenho das entidades públicas comparando o orçamento previsto com a execução orçamentária. Os demonstrativos elaborados para comparar estas informações orçamentárias, é geralmente a ferramenta utilizada para conciliar os requisitos legais referentes às finanças públicas (NBC TSP ESTRUTURA CONCEITUAL, CFC, 2016).

Segundo a Lei 4.320/64 (BRASIL, 1964) a contabilidade evidenciará o total dos créditos orçamentários, as despesas empenhadas, as despesas realizadas e as disponibilidades de dotações.

A elaboração e divulgação dos Relatórios Contábeis de Propósito Geral (RCPGs), estão previstos na Norma Brasileira de Contabilidade, NBC TSP Estrutura conceitual (2016), esta e as demais NBCs TSP se aplicam, obrigatoriamente aos órgãos públicos. Estes relatórios são produzidos a fim de atender às necessidades de usuários em geral, sendo um importante instrumento da transparência da informação contábil no setor público, melhorando-a e favorecendo-a.

Conforme o contido na NBC TSP Estrutura Conceitual, CFC (2016), os RCPGs compreendem diversos relatórios, cada um atende a determinados objetivos e permitem que a informação contábil seja divulgada. Além de incluírem as demonstrações contábeis e suas notas explicativas, eles também compreendem as informações apresentadas para auxiliar, aperfeiçoar e complementar as demonstrações contábeis.

O RCPG auxilia seus usuários para contribuir com os processos decisórios e a prestação de contas e responsabilização (*accountability*) através das informações fornecidas. Os usuários dos RCPGs das organizações públicas precisam de informações, afim de amparar as avaliações de determinadas questões, tais como: Prestação de serviços de maneira eficiente e eficaz, recursos disponíveis para gastos futuros e as restrições e condições para sua utilização, extensão na qual a carga tributária tem mudado e se a capacidade de prestação de serviços pela entidade melhorou ou piorou em comparação com exercícios anteriores.

O avanço do processo de *accountability* pelo setor público gera, por consequência, uma evolução nas demais ferramentas de apoio aos gestores públicos, que tem por fim auxiliar nas tomadas de decisão (LOVATO, 2015).

3.2.1 Transparência Pública

A transparência é abordada tanto no âmbito nacional, com a Lei de Acesso à Informação, como no âmbito internacional, através de iniciativas globais como a Declaração de Governo Aberto (RODRIGUES, 2020). A transparência de atos governamentais consiste em disponibilizar informações confiáveis e permitir a participação cidadã e o exercício da democracia (SILVA; BRUNI, 2019).

A lei nº 12.527, Lei de Acesso à Informação (BRASIL, 2012), entrou em vigor em 16 de maio de 2012 e foi regulamentada, através da promulgação do Decreto nº 7.724 também de 16 de maio de 2012, que determinou sua aplicação na esfera do Poder Executivo Federal. Esta Lei estabelece os procedimentos a serem seguidos para assegurar o acesso à informação, regulamenta o direito constitucional dos cidadãos em acessar as informações públicas e se aplica aos três poderes da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

De acordo com o Decreto 7.724/2012 (BRASIL, 2012) os órgãos e entidades públicas devem divulgar por meio da internet um rol mínimo de informações de

utilidade geral ou coletiva, independente de requerimento. Dentre as informações que devem ser divulgadas estão a execução orçamentária e financeira detalhada, a qual é o objeto deste estudo.

O avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e a utilização da Internet facilitou o armazenamento e divulgação das informações pelo governo. Com isso, qualquer pessoa conectada à Internet pode acessar as informações do governo promovendo a transparência mediada por computador, uma parte essencial da transparência governamental moderna (GRIMMELIKHUIJSEN *et al.*, 2013).

De acordo com o MCASP (2021) a transparência é um dos princípios orçamentários aplicados ao governo e determina a publicação do orçamento público e divulgação de relatórios sobre a execução orçamentária, com informações sobre as receitas arrecadadas e as despesas executadas, de maneira que abranja toda a população. Para Devides e Silveira (2017), a transparência no setor público é um princípio que deve ser seguido pelo Poder Público com o intuito de possibilitar que a população tenha direito de participar de procedimentos e atos realizados pelos serviços públicos.

Grimmelikhuijsen *et al.* (2013) ressaltam que a transparência é a disponibilidade de informações sobre uma instituição ou ator que possibilita o monitoramento do funcionamento interno ou o desempenho dessa instituição por usuários externos.

As informações podem ser divulgadas por iniciativa do próprio órgão, chamada transparência ativa ou por demanda de usuários externos, chamada de transparência passiva. A transparência ativa compreende as informações disponibilizadas pelo próprio gestor público, independente de solicitação, para que a população acesse as informações através da internet (ACESSO A INFORMAÇÃO, 2023). A transparência passiva é o atendimento à demanda de informação solicitada por um interessado através do Serviço de Informação ao Cidadão (SIC). O interessado pode solicitar qualquer tipo de informação, desde que não seja informação sigilosa (SILVA; BRUNI, 2019).

A Lei de Acesso à Informação – LAI (2012) descreve os procedimentos que devem ser realizados conforme os princípios básicos da administração pública e com algumas diretrizes, onde se dá destaque para a divulgação de informações de interesse público de maneira proativa e o estímulo para desenvolver a cultura da

transparência nos órgãos públicos. As autarquias federais são entidades da administração indireta, estando também submetidas à LAI.

Conforme citado por Rodrigues (2020) a transparência foi deixada de lado por muito tempo e precisa ser construída pela sociedade e órgãos do governo, tendo em vista que ela traz diversas vantagens para a democracia. A transparência é recomendada como solução para problemas como a crescente desconfiança dos cidadãos em relação ao governo (GRIMMELIKHUIJSEN *et al.*, 2013).

O acesso à informação é um direito do cidadão e dever do estado, contribui para o aumento da eficiência do poder público, redução da corrupção e aumento na participação social, permitindo ao cidadão fiscalizar os procedimentos do governo. A divulgação de informações de interesse público ainda diminui o custo com prestação de informações, impede que acumule pedidos individuais sobre assuntos semelhantes e reforça a *accountability* (ACESSO A INFORMAÇÃO, 2023; RODRIGUES, 2020).

3.2.2 Teoria Contábil

A teoria da contabilidade expõe conceitos e técnicas para guiar a prática contábil de maneira que atenda satisfatoriamente seus usuários. Dessa forma, o estudo deste campo de conhecimento deve estar próximo do objetivo fundamental da ciência contábil, que corresponde a compreensão e divulgação dos fatos econômicos que refletem no patrimônio e no resultado das entidades. A contabilidade é um conhecimento provido de características científicas, tendo em vista que, explica os fatos econômicos através da relação de causa e efeito (LUZ, 2015).

A contabilidade é a ciência que, utilizando métodos desenvolvidos, tem por objeto o estudo do patrimônio de maneira que abrange todos os fatos que afetam a situação patrimonial, sendo as informações geradas por esta ciência essenciais para a tomada de decisão dos gestores em geral (BERTULINO *et al.*, 2012).

De acordo com Trigo, Belfo e Estébanez (2016), na maioria das empresas, a contabilidade atende as finalidades de contabilidade financeira, que informa as pessoas interessadas sobre a situação financeira de uma empresa, e contabilidade gerencial, que proporciona análise de custos a fim de auxiliar na tomada de decisão interna e planejamento estratégico. Segundo Azevedo, Duarte e Santos (2021) as informações de custos também são fornecidas pela contabilidade analítica ou

contabilidade de custos com o intuito de facilitar o controle de operações atuais e o planejamento de operações futuras pela administração.

Conforme citado por Rikhardsson e Yigitbasioglu (2018) a contabilidade gerencial é uma atividade de apoio à decisão e os executivos julgam que uma melhor análise de dados e suporte à decisão criam valor para suas empresas.

Appelbaum *et al.* (2017) observam que a responsabilidade dos contadores gerenciais está deixando de ser apenas o relato de valor histórico agregado para também incluir a medição de desempenho organizacional a fim de suprir a administração de informações relativas à decisão. As tarefas de contabilidade gerencial e a análise de dados podem ser classificadas como componentes fundamentais do *Business Intelligence*. Os dados selecionados para uma análise precisam conter atributos de alta qualidade, como relevância, oportunidade e precisão, para garantir que as informações geradas por meio da análise possam ser utilizadas.

Rikhardsson e Yigitbasioglu (2018) ressaltam que os dados, a análise e a tecnologia são vistas pelos executivos como uma força transformadora nos negócios. Conseqüentemente várias organizações estão implantando tecnologias de *Business Intelligence & Analytics* (BI&A) para apoiar relatórios e tomada de decisão. O suporte fundamental para tomada de decisão e controle em uma instituição é tradicionalmente a contabilidade gerencial.

A eficácia geral da contabilidade gerencial pode ser completamente afetada pelo BI, visto que uma organização que utiliza o BI tem como objetivo reduzir custos e aumentar o lucro (KELIĆ *et al.*, 2022).

4 METODOLOGIA

A metodologia científica é utilizada para caracterizar as ciências através da aplicação de métodos científicos. Para que uma pesquisa alcance seus objetivos de gerar conhecimentos verdadeiros e válidos, se faz necessário a utilização de uma série de métodos e técnicas que tem como função planejar o desenvolvimento da pesquisa, identificar erros e auxiliar as decisões do cientista (MARCONI; LAKATOS, 2019).

Este capítulo descreve a metodologia de pesquisa utilizada neste estudo com o intuito de atingir os objetivos propostos, a classificação da pesquisa, o objeto de estudo e a metodologia utilizada para o desenvolvimento e implantação da ferramenta de BI.

4.1 Classificação metodológica

Esta pesquisa pode ser classificada, segundo Silva e Menezes (2005), como de natureza aplicada, tendo em vista que buscará resolver um problema específico da organização através de conhecimentos gerados para aplicação prática. Para Marconi e Lakatos (2013), esta natureza de pesquisa é especialmente destinada à aplicação de algo, ou seja, busca pôr em prática ou utilizar os resultados apurados de imediato, visando solucionar problemas que ocorrem na realidade.

Quanto ao objetivo, esta pesquisa pode ser tipificada como normativa, visto que será realizada através da exploração de dados, informações e conhecimentos relevantes, a fim de responder as questões sobre a aplicabilidade dos conceitos O que, Por que, Onde, Quando, Quem e Como (5W1H) enquanto efetuará a revisão do conteúdo de referências relevantes (SYAM *et al.*, 2020).

Quanto a abordagem, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa pois, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009), irá se preocupar em aprofundar a compreensão de uma organização e explicar o porquê das coisas demonstrando o que cabe a ser feito, não se preocupando com a representatividade numérica.

Para o desenvolvimento desta pesquisa será utilizada a metodologia CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*), uma das metodologias mais utilizadas para o desenvolvimento de modelos baseados em dados que é, de fato, considerada padrão pela indústria (FISHER *et al.*, 2020).

4.2 Cross-Industry Standard Process for Data Mining

De acordo com Plumed *et al.* (2021) o CRISP-DM teve sua origem a aproximadamente duas décadas. Segundo Giffen, Herhausen e Fahse (2022) o CRISP-DM foi publicado em 1999 com o intuito da padronização dos processos de mineração de dados em todos os departamentos, tornando-se o modelo de processo frequente para projetos de análise de dados, mineração de dados e ciência de dados.

A mineração de dados ou análise estatística compõem uma fase do processo de descoberta do conhecimento. Este método abrange a extração de informações dos dados disponíveis. O CRISP-DM é mencionado como o método formal aplicado com maior frequência na análise de dados. O processo se dedica a obter relevantes resultados a partir dos dados, mediante a junção de conhecimento de domínio e prática analítica completa (NORTH *et al.*, 2018).

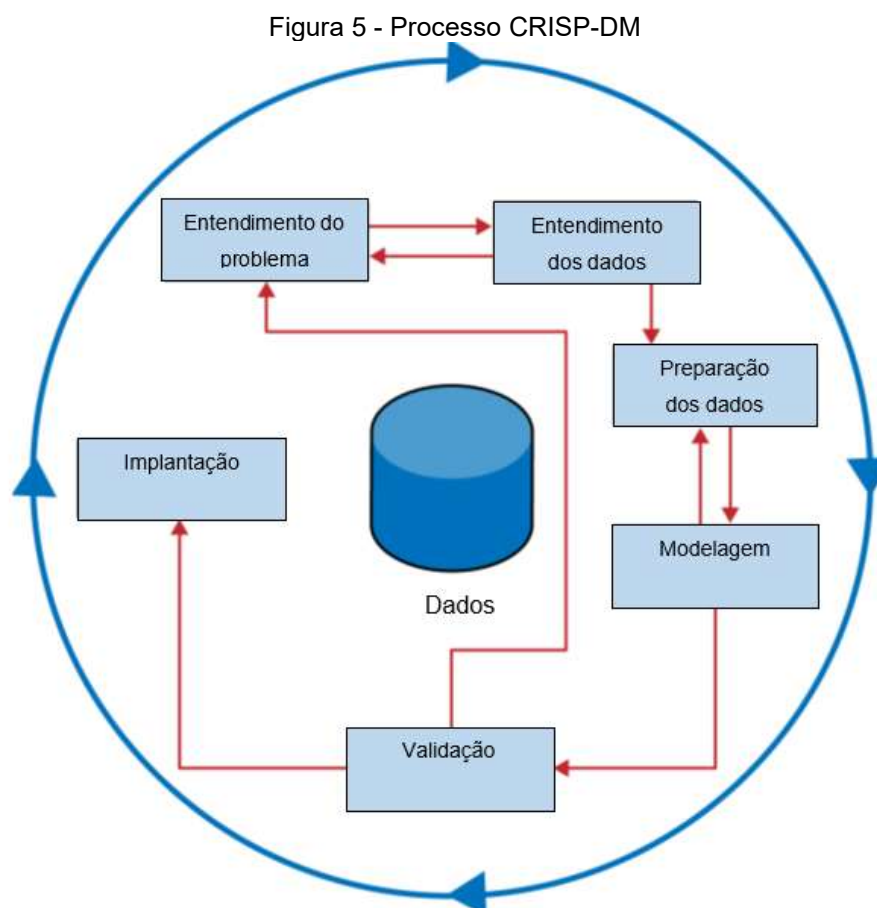
A metodologia CRISP-DM normalmente é uma das mais utilizadas na mineração de dados sendo considerada uma metodologia mais completa se comparada com outras propostas na literatura, como *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) e *Sample, Explore, Modify, Model, Assess* (SEMMA), além de ser sugerida como a metodologia mais orientada para empresas (KHARLAMOV; FERREIRA; GODSELL, 2020).

O modelo de processo CRISP-DM é baseado em experiência real e prática de como as pessoas coordenam os projetos de mineração de dados, o que o torna bem-sucedido (CHAPMAN *et al.*, 2000).

Segundo Plumed *et al.* (2021) as pesquisas realizadas por *KDnuggets* (<https://www.kdnuggets.com/>) nos anos de 2002, 2004, 2007 e 2014 confirmaram que, em relação ao atendimento das demandas de projetos industriais, o CRISP-DM continua sendo a metodologia de mineração de dados mais completa. Esta metodologia tornou-se o processo mais utilizado em projetos de DM até os dias atuais, sendo sugerida como uma boa metodologia a ser utilizada.

De acordo com Moro *et al.* (2011), o CRISP-DM é uma metodologia popular para aumentar o sucesso dos projetos de DM (*Data Mining*). A metodologia define uma sequência não rígida de seis fases, que permite a construção e implementação de um modelo de DM para ser usado em um ambiente real, ajudando a apoiar as decisões de negócios.

Provost e Fawcett (2013) ressaltam que o CRISP-DM é um processo bem compreendido que estrutura o problema e proporciona coerência razoável, repetibilidade e objetividade. A Figura 5 representa a sequência de cada uma das fases do modelo de processo do CRISP-DM e as suas iterações. É possível compreender que a iteração é a regra, e não a exceção.



Fonte: Adaptado de Provost e Fawcett (2013).

No estudo realizado por Kharlamov, Ferreira e Godsell (2020) foi aplicado a pesquisa-ação e o ciclo CRISP-DM. A metodologia de pesquisa ação é um processo cíclico de planejar, agir e avaliar e foi considerada pelos pesquisadores, como um método de pesquisa adequado, por envolver a participação deles nas mudanças e ainda contribuir para a expansão de novos conhecimentos e obter resultados práticos. O CRISP-DM, que também possui natureza cíclica e compreende seis fases principais, permite descobrir novos conhecimentos a partir dos dados e a validação dos mesmos.

Segundo os pesquisadores a Figura 5 - Processo CRISP-DM, ilustra a ligação entre a pesquisa ação e a utilização do CRISP-DM para o desenvolvimento da pesquisa.

A metodologia CRISP-DM compreende seis fases, descritas a seguir, conforme Fisher *et al.* (2020) e Schmidt *et al.* (2017):

- Entendimento do problema: se concentra na definição do problema de mineração de dados fundamentado nos objetivos e requisitos do projeto de uma perspectiva de negócios.
- Entendimento dos dados: é a coleta e exploração dos dados a fim de identificar os problemas de qualidade e formar hipóteses, nesta etapa também se verifica onde faltam dados disponíveis em relação ao entendimento do negócio.
- Preparação dos dados: é a seleção, limpeza e transformação dos dados com o intuito de construir o conjunto de dados para a próxima fase de modelagem.
- Modelagem: tem como objetivo selecionar e escolher várias técnicas de modelagem.
- Validação: tem a finalidade de validar resultados obtidos, rever o processo e determinar os próximos passos.
- Implantação: tem como objetivo utilizar os resultados obtidos, conhecimento e/ou modelos criados para o benefício do negócio.

É importante ressaltar que todo o processo do CRISP-DM é uma exploração dos dados e pode acontecer de passar pelo processo uma vez e não resolver o problema, o que não é um fracasso, pois após a primeira iteração normalmente sabe-se muito mais e o usuário estará melhor informado para a próxima iteração.

4.3 Objeto de estudo

O objeto de estudo desta pesquisa foi a Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, uma instituição federal de ensino superior, com sede na cidade de Itajubá, Minas Gerais. Ela possui natureza jurídica de autarquia, foi fundada no ano de 1913 com a denominação de Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá e transformada

em Universidade através da Lei nº 10.435 de 24 de abril de 2002, sancionada pelo presidente da República, Fernando Henrique Cardoso.

A UNIFEI conta com dois *campi*, sendo o campus sede em Itajubá e o campus avançado em Itabira, também em Minas Gerais, tendo início de suas atividades em julho de 2008. Atualmente a UNIFEI conta com 502 docentes, 391 técnicos administrativos e 80 empregados públicos, totalizando 973 servidores. A Universidade possui 35 cursos de Graduação, sendo 34 cursos ofertados de maneira presencial e 1 curso na modalidade à distância, 23 cursos de pós-graduação (*stricto sensu*) e aproximadamente 8.065 alunos matriculados, segundo informações do site oficial da UNIFEI.

A pesquisa proposta será aplicada na Diretoria de Contabilidade e Finanças – DCF, um dos setores administrativos vinculados a Pró-Reitora de Administração – PRAD. A DCF é responsável pelo gerenciamento dos recursos financeiros, análise e consolidação das demonstrações contábeis, auxílio técnico aos ordenadores de despesa e demais responsáveis e, dentre outras atribuições, a disponibilização de informações.

A DCF, assim como os outros setores que compõem a administração central da UNIFEI, estão demonstrados no organograma da UNIFEI, que se encontra no Anexo A.

5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo será descrita a aplicação da proposta metodológica utilizada para o desenvolvimento de um modelo de tomada de decisões contábeis, com base no *Business Intelligence*, obedecendo as seis etapas da metodologia CRISP-DM, apresentadas a seguir.

5.1 Entendimento do Problema

Nesta primeira fase, verificou-se a existência de um problema na universidade, em como deve ser o modelo de Inteligência Empresarial capaz de suprir a carência de informações contábeis existente na Instituição, pois, apesar de a UNIFEI possuir milhares de dados, ainda não gera informações de maneira clara e compreensível, não sendo possível auxiliar na tomada de decisões.

A UNIFEI não possui nenhuma ferramenta capaz de disponibilizar informações sobre os valores do orçamento recebido, tanto os valores recebidos da União quanto os valores recebidos através de descentralização externa. Não há informações sobre os valores já empenhados até o período, o crédito disponível a empenhar, os valores liquidados e pagos, as maiores despesas por grupo da despesa, natureza da despesa e fontes de recursos detalhadas, valores a pagar, o total das despesas inscritas em restos a pagar no ano e também não há um comparativo das despesas da universidade ao longo dos anos.

A universidade utiliza o SIAFI (Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal) para realizar registros diários, acompanhamento e controle da execução orçamentária, financeira e patrimonial da entidade, o acesso ao sistema é permitido apenas a usuários cadastrados e habilitados através de utilização de senha pessoal.

É utilizado também o Tesouro Gerencial, um sistema de criação de relatórios gerenciais baseado em informações extraídas do SIAFI operacional. O acesso ao Tesouro Gerencial é realizado através de login e senha de acesso ao SIAFI, mas nem todos os usuários do SIAFI são liberados a utilizar este sistema, ele é liberado pelo gestor financeiro, apenas a alguns servidores, através do perfil de acesso (TESCONGER).

Atualmente apenas alguns servidores da Diretoria de Contabilidade e Finanças e da Diretoria de Planejamento e Orçamento possuem acesso ao Tesouro Gerencial, isso se explica pelo fato de que as consultas realizadas são complexas e para a elaboração de um relatório gerencial é exigido conhecimento do usuário na área orçamentária e financeira além de entendimento das métricas, atributos, filtros, item de informação e conta contábil, que devem ser selecionados de acordo com a necessidade de cada busca.

Devido à complexidade das consultas, é necessário um grande esforço na geração de relatórios e conferência dos dados com as contas contábeis no SIAFI operacional, a fim de validar se as informações geradas estão corretas. Para alcançar o resultado desejado, muitas vezes é necessário gerar diversos relatórios através do Tesouro Gerencial e consolida-los em planilhas a parte.

Dessa maneira, sempre que há uma solicitação de informações por parte dos gestores do setor ou até mesmo de outros setores da universidade há um grande dispêndio de tempo pelo usuário, sendo que em algumas ocasiões, não há tempo hábil para a conferência das informações geradas devido a urgência das solicitações.

No site da UNIFEI é publicado anualmente as demonstrações contábeis, compostas pelo Balanço Patrimonial, Balanço Orçamentário, Balanço Financeiro, Demonstração das Variações Patrimoniais e Demonstração dos Fluxos de Caixa juntamente com as notas explicativas e declaração do contador. A publicação ocorre até o dia 31 de março do ano subsequente, em atendimento à Instrução Normativa do TCU nº 84/2020 e Macrofunção SIAFI 02.03.18 que trata do encerramento do exercício.

Com o desenvolvimento de um modelo de Inteligência Empresarial, através da perspectiva do CRISP-DM, será possível disponibilizar informações sobre a execução orçamentária e financeira da universidade de maneira tempestiva, ou seja, realizadas mensalmente, o que irá auxiliar na tomada de decisões pelos gestores além de tornar o tempo gasto no levantamento das informações mais eficaz e eficiente.

Pode-se dizer que hoje os níveis das decisões na universidade são rotineiros e gerenciais, mas com a criação de um modelo de tomada de decisão, com base na Inteligência Empresarial, pretende-se que as decisões sejam também de níveis estratégicos, atendendo a todos os níveis de decisores, desde o operacional, gerência e diretoria.

Com as informações geradas será possível também, atender as determinações

de transparência no setor público, um dos princípios orçamentários aplicados ao governo, através da geração de relatórios contábeis e publicação no site da universidade, com informações atualizadas mensalmente, podendo ser acessadas de maneira fácil e rápida por todas as partes interessadas.

5.2 Entendimento dos Dados

Após o entendimento do problema a próxima etapa do processo é identificar os dados relevantes que serão utilizados na pesquisa. Nesta fase haverá a coleta, a exploração, a descrição e a verificação da qualidade dos dados.

Segundo North *et al.* (2018) uma etapa fundamental no processo de mineração de dados é a compreensão dos dados cujos modelos devem ser provenientes. Os problemas e limitações da qualidade dos dados são específicos dos conjuntos de dados e devem ser identificados na fase de exploração para que seja desenvolvido um modelo sólido.

Em reunião realizada com a equipe de trabalho da DCF definiu-se que os dados de maior interesse e as informações mais utilizadas no departamento se referem ao orçamento recebido e sua execução orçamentária e financeira.

Inicialmente os dados referentes a execução do orçamento foram extraídos do Tesouro Gerencial por natureza de despesa detalhada, ou seja, por sub-item da despesa, que tem como finalidade especificar o elemento da despesa, porém, a consulta gerou uma grande quantidade de dados, tendo em vista que existem diversos sub-itens para cada elemento de despesa, o que tornou inviável manter esta informação.

Uma necessidade na realização das consultas foi de utilizar o atributo nota de empenho, detalhando todas os empenhos emitidos em determinado período a fim de possibilitar que os valores fossem apurados por mês de lançamento e fonte de recursos detalhada, além de permitir filtrar estas informações por mês, trimestre, semestre e ano.

Optou-se então por manter as consultas com o filtro nota de empenho e ao invés de utilizar o atributo natureza de despesa detalhada, foi definido que seria melhor a utilização dos atributos grupo de despesa e natureza de despesa.

O grupo da despesa possibilita a identificação do objeto de gasto, ou seja, se as despesas foram realizadas para pagamento de pessoal e encargos sociais, outras despesas correntes ou investimentos.

A natureza de despesa transmite diversas informações como, se as despesas são correntes ou de capital, se são de pessoal e encargos sociais, outras despesas correntes ou investimentos, a modalidade de aplicação e o elemento de despesa. Sendo assim, é possível a identificação dos objetos de gasto tais como: vencimentos e salários, diárias, auxílios, material de consumo, serviços de terceiros, obras e instalações, equipamentos e material permanente, entre outros.

O orçamento público é o meio pelo qual se planeja a previsão da arrecadação dos recursos, como os impostos e outras receitas estimadas, e a maneira como esses recursos serão destinados, ou seja, detalha as despesas que utilizarão os recursos arrecadados (MINISTÉRIO DA ECONOMIA).

As receitas orçamentárias são os ingressos de recursos financeiros na instituição ao longo do exercício a fim de possibilitar a execução de políticas públicas, elas são fontes de recursos empregadas pelo Estado com o objetivo de atender necessidades públicas e demandas da sociedade (MCASP, 2021).

As unidades orçamentárias também recebem dos órgãos setoriais de programação financeira, recursos financeiros vinculados ao orçamento através do Sub-repasse, que é a movimentação interna de recursos financeiros para o pagamento de despesas orçamentárias (MCASP, 2021).

A cada ano o poder executivo deve elaborar um novo orçamento, na forma de uma Lei Orçamentária Anual (LOA) para o período de vigência de um ano, coincidindo com o ano civil, e o Poder Legislativo deve autorizar.

Para que os órgãos do Poder Executivo possam executar as despesas que estão previstas no orçamento é necessário observar também outras normas e atos vigentes naquele ano (MINISTÉRIO DA ECONOMIA).

As consultas realizadas apresentam o orçamento recebido pela UNIFEI e sua execução. Os dados originais foram retirados do Tesouro Gerencial, Sistema do Governo Federal, através das planilhas Microsoft Excel, e foram conferidos com os saldos do SIAFI e do Balanço Orçamentário.

Os dados relativos à Dotação atualizada se referem ao orçamento recebido pela Universidade que está previsto na LOA, ou seja, é a receita da UNIÃO estimada

para o exercício financeiro tendo os valores distribuídos em fontes de recursos do Tesouro e em fontes de recursos próprios.

Os dados referentes aos Destaques Recebidos são valores de orçamentos recebidos de outros órgãos através de descentralizações de crédito externas, isso quer dizer que, são movimentações de crédito entre unidades gestoras de órgãos diferentes e ocorreram por meio de Termo de Execução Descentralizada (TED).

As descentralizações de créditos são utilizadas para execução de ações de responsabilidade do órgão, fundo ou entidade descentralizadora, efetuadas no âmbito do respectivo ente da Federação. Assim, as descentralizações de créditos orçamentários ocorrem quando for efetuada movimentação de parte do orçamento, mantidas as classificações institucional, funcional, programática e econômica, para que outras unidades administrativas possam executar a despesa orçamentária (MCASP, 2021, p. 75).

Para todas as planilhas foram realizadas três consultas, uma para o ano de 2021, uma para 2022 e outra para o ano de 2023.

Após diversas tentativas e análises definiu-se que, para a planilha de dotação atualizada e destaque recebido os filtros a serem utilizados são os seguintes:

- Item informação – Na lista (Dotação atualizada, Destaque recebido),
- Mês de lançamento – Na lista (Dez/2021), (Dez/2022) e (Jun/2023),
- Órgão UGE – Na lista (26261: Universidade Federal de Itajubá).

Os atributos solicitados são:

- Grupo despesa,
- Unidade orçamentária,
- Fonte de recursos detalhada, e
- saldo (item informação).

Para o ano de 2021 esta pesquisa gerou uma planilha com 8 colunas e 41 linhas, em 2022 foi gerada uma planilha de 8 colunas e 29 linhas e para 2023, considerando até o mês de junho, resultou em uma planilha de 8 colunas e 13 linhas.

Figura 6 - Planilha de Dotação Atualizada e Destaque Recebido

1	A	B	C	D	E	F	G		H	
							13	17	13	17
2	Grupo Despesa		Unidade Orçamentária		Item Informação		DOTACAO ATUALIZADA		DESTAQUE RECEBIDO	
3					Fonte Recursos Detalhada		Saldo - R\$ (Item Informação)		Saldo - R\$ (Item Informação)	
4		INVESTIMENTOS	26101	MINISTERIO DA EDUCACAO	6188000000	RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO				15.000,00
5			26261	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG	6100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	4.700.000,00			
6					6142000000	COMP.FIN.PELA PROD.DE PETR.,GAS NAT.E OUTROS	10.775,49			
7					6142261010	PARC. EDUC.-ROY.MIN.PLATAF.063PART.2PL-12858/13	1.989.224,51			
8					6150000000	REC.PROPRIOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	78.271,60			
9					6150262610	RECURSOS DIRETAM.ARRECAD.-UNIV.FED.ITAJUBA-MG	700.728,40			
10					6100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO				300.000,00
11		OUTRAS DESPESAS CORRENTES	24101	MINIST.DA CIENCIA,TECNOL.,INOV.E	6100915066	DESCENTRALIZACAO EXTERNA - SESU/MEC				2.050.000,00
12			26101	MINISTERIO DA EDUCACAO	6188000000	RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO				285.000,00
13					6100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	4.356.055,00			
14					6100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	24.325.274,00			
15					6151000000	RECURSOS LIVRES DA SEGURIDADE SOCIAL	2.837.906,00			
16					6150000000	REC.PROPRIOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	9.419,02			
17					6150262610	RECURSOS DIRETAM.ARRECAD.-UNIV.FED.ITAJUBA-MG	162.487,98			
18					6350000000	REC.PROPRIOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	0,00			
19					6350262610	RECURSOS DIRETAM.ARRECAD.-UNIV.FED.ITAJUBA-MG	691.965,00			

Fonte: Tesouro gerencial

Por meio da planilha apresentada na Figura 6 é possível verificar os valores recebidos da UNIÃO e através dos TEDs, o grupo de despesa, a unidade orçamentária e a fonte de recursos detalhada, mas é uma planilha que precisa ser trabalhada para se extrair as informações da maneira como são desejadas.

Para as planilhas de execução do orçamento UNIFEI os filtros utilizados foram:

- Item informação – Na lista (29: despesas empenhadas (controle empenho), 31: despesas liquidadas (controle empenho), 34: despesas pagas (controle empenho), 32: despesas liquidadas a pagar (controle empenho) e 27: despesas inscritas em restos a pagar não processados),
- Órgão UGE – Na lista (26261: Universidade Federal de Itajubá),
- Ano fechamento – Na lista (2021), (2022) e (2023),
- Unidade orçamentária – Na lista (26261: Universidade Federal de Itajubá).

Os atributos solicitados foram:

- UG executora,
- Mês lançamento,
- NE CCor,
- Fonte de recursos detalhada,
- Grupo despesa,
- Natureza despesa, e
- Movimento líquido (item informação).

Para o ano de 2021 esta pesquisa gerou uma planilha com 15 colunas e 6.770 linhas, em 2022 o resultado foi uma planilha com 15 colunas e 9.636 linhas e até o mês de junho de 2023, a planilha apresentou 14 colunas e 1.917 linhas.

Figura 7 - Planilha de Execução do Orçamento UNIFEI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Movim. Líquido - R\$ (Item Informação)				
												13	14	15	16	17
UG Executora	Mês Lançamento	NE CCor	Fonte Recursos Detalhada	Grupo Despesa	Natureza Despesa	DESPESAS INSCRITAS EM RP NÃO PROCESSADOS	DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS LIQUIDADAS (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS LIQUIDADAS A PAGAR (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS PAGAS (CONTROLE EMPENHO)						
153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	153030152492021NE000001	5100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	5	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	539093	INDENIZACOES E RESTITUICOES		1.000,00					
			153030152492021NE000002	5100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	5	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	539014	DIARIAS - PESSOAL CIVIL		12.000,00					
			153030152492021NE000003	5100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	5	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	539036	OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA FISICA		5.000,00					
			153030152492021NE000004	5100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	5	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	539093	INDENIZACOES E RESTITUICOES		2.000,00					

Fonte: Tesouro gerencial

As informações disponibilizadas na Figura 7 detalha a utilização do orçamento da UNIFEI, os valores empenhados, o número dos empenhos, se eles já foram liquidados (quando o serviço já foi executado ou o produto foi entregue), se já foram pagos, se estão aguardando o pagamento e se as despesas foram inscritas em restos a pagar não processado (para despesas que se encontram pendentes de liquidação). Apresenta também outras informações como a fonte de recursos detalhada, natureza de despesa, UG executora e ainda o mês de lançamento.

Buscou-se gerar uma consulta com a maior quantidade de dados possíveis, porém, pode-se notar que esta planilha, da maneira como é extraída, é uma planilha muito extensa pois possui muitos dados, não sendo viável de serem analisados através de uma planilha convencional. Sendo assim é necessário transformar estes dados armazenados para facilitar o entendimento e análise dos usuários.

Para as planilhas de execução orçamentária dos Termos de Execução Descentralizada (TEDs) foram utilizados os mesmos filtros das consultas de execução do orçamento UNIFEI, mudando apenas o filtro:

- Unidade orçamentária (código) – Não é igual a “26261”.

Para o ano de 2021 a planilha extraída apresentou 17 colunas e 175 linhas, em 2022 o resultado foi uma planilha com 17 colunas e 223 linhas e até o mês de junho de 2023, o resultado foi uma planilha com 16 colunas e 24 linhas.

Figura 8 - Planilha de Execução do Orçamento dos TEDs

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M				
													Movim. Líquido - R\$ (Item Informação)				
2	Unidade Orçamentária	UG Executora	Emissão Mês	NE CCor	Fonte Recursos Detalhada	Grupo Despesa	Métrica Natureza Despesa	27	29	31	32	34					
3								DESPESAS INSCRITAS EM RP NÃO PROCESSADOS	DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS LIQUIDADAS (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS LIQUIDADAS A PAGAR (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS PAGAS (CONTROLE EMPENHO)					
4	24101	MINIST.DA CIENCIA,TECNO L.INOV.E COMUNICACOES	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	DEZ/2021	'-9	0100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	339039	OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA JURIDICA	300.000,00				
5	24101	MINIST.DA CIENCIA,TECNO L.INOV.E COMUNICACOES	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	DEZ/2021	153030152492021NE001351	0100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	339039	OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA JURIDICA		300.000,00			
6	26101	MINISTERIO DA EDUCACAO	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	OUT/2021	153030152492021NE000622	0100915066	DESCENTRALIZ Acao EXTERNA SESU/MEC	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	339039	OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA JURIDICA		200.000,00	113.291,11	0,00	113.291,11
7	26101	MINISTERIO DA EDUCACAO	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	OUT/2021	153030152492021NE000623	0100915066	DESCENTRALIZ Acao EXTERNA SESU/MEC	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	339037	LOCALCAO DE MAO-DE-OBRA		175.000,00	173.715,46	0,00	173.715,46
8	26101	MINISTERIO DA EDUCACAO	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	OUT/2021	153030152492021NE000624	0100915066	DESCENTRALIZ Acao EXTERNA SESU/MEC	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	339037	LOCALCAO DE MAO-DE-OBRA		375.000,00	179.199,36	0,00	179.199,36
9	26101	MINISTERIO DA EDUCACAO	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	OUT/2021	153030152492021NE000625	0100915066	DESCENTRALIZ Acao EXTERNA SESU/MEC	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	339037	LOCALCAO DE MAO-DE-OBRA		250.000,00	118.878,46	0,00	118.878,46

Fonte: Tesouro gerencial

Esta planilha demonstra a execução do orçamento recebido de outros órgãos, através de TED. Além de detalhar várias informações conforme as citadas acima, esta

planilha também traz a informação da Unidade Orçamentária que repassou o orçamento.

Abaixo encontra-se o Quadro 2 com a compilação de todos os dados coletados do Tesouro Gerencial para serem utilizados na pesquisa.

Quadro 2 - Compilação dos dados				
DOTAÇÃO ATUALIZADA E DESTAQUES RECEBIDOS				
Recursos previstos na LOA e recursos recebidos através de Descentralização Externa	- Saldo total recebido no período	- Por Grupo da despesa	Anos	Volume: 8 colunas 83 linhas
		- Por Unidade orçamentária	2021	
		- Por Fonte de recursos detalhada	2022 2023	
EXECUÇÃO DO ORÇAMENTO UNIFEI				
Execução do orçamento da UNIFEI previsto na LOA, recebido da União	- Saldo total das Despesas empenhadas no período	- Por UG executora	Anos	Volume: 15 colunas 18.323 linhas
	- Saldo total das Despesas liquidadas no período	- Por Mês de lançamento	2021	
	- Saldo total das Despesas liquidadas a pagar no período	- Por Nota de empenho	2022	
	- Saldo total das Despesas pagas no período	- Por Fonte de recursos detalhada	2023	
	- Saldo total das Despesas inscritas em restos a pagar não processados no ano	- Por Grupo da despesa		
		- Por Natureza da despesa		
EXECUÇÃO DO ORÇAMENTO DOS TEDs				
Execução do orçamento recebido de outros órgãos, através de Descentralização Externa	- Saldo total das Despesas empenhadas no período	- Por Unidade orçamentária	Anos	Volume: 17 colunas 422 linhas
	- Saldo total das Despesas liquidadas no período	- Por UG executora	2021	
	- Saldo total das Despesas liquidadas a pagar no período	- Por Mês de emissão	2022	
	- Saldo total das Despesas pagas no período	- Por Nota de empenho	2023	
	- Saldo total das Despesas inscritas em restos a pagar não processados no ano	- Por Fonte de recursos detalhada		
		- Por Grupo da despesa		
		- Por Natureza da despesa		

Fonte: Elaborado pela autora

5.3 Preparação dos Dados

A preparação dos dados envolve diversas atividades fundamentais para a construção do conjunto de dados final e consiste na seleção, limpeza, integração, formatação e construção dos dados.

Esta é uma das fases que despende maior esforço e tempo do que as outras, pois normalmente os dados são incompletos e podem apresentar erros ou inconsistências.

É provável que as tarefas de preparação dos dados sejam executadas várias vezes até que os dados estejam adequados para serem utilizados na fase de modelagem (CHAPMAN *et al.*, 2000).

Nesta fase houve a transformação dos dados através da ETL. A ferramenta utilizada para transformar os dados foi o *software* Microsoft Excel. O processo e ambiente de ETL compreende a camada de armazenamento de dados (fontes de dados, área de transformação de dados, *Data Warehouse*) e a camada de processamento (Extrair, Transformar, Carregar).

Para a seleção dos dados foram realizadas diversas consultas no Tesouro Gerencial, incluindo e excluindo atributos e métricas até conseguir obter uma planilha com todas as informações de interesse da equipe DCF.

Para conferir se os valores estavam corretos, ou seja, se os filtros e atributos utilizados estavam compatíveis com as informações que estavam sendo buscadas, foram executadas diversas consultas já existentes no Tesouro Gerencial, normalmente uma para cada informação, além de conferir com o Balanço Orçamentário do referido ano.

Inicialmente foram extraídos os dados do orçamento recebido e executado nos anos de 2021, 2022 e até o mês de junho de 2023. Nos próximos períodos as consultas serão realizadas para atualização da ETL a cada mês.

A fim de facilitar a extração de dados foi necessário gerar três *Flat Tables*, sendo uma para Dotação atualizada e Destaques recebidos, que apresentou 12 colunas e 74 linhas, uma *Flat Table* com os dados da Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI com 23 colunas e 18.309 linhas e uma *Flat Table* com os dados da Execução Orçamentária e Financeira dos TEDs que resultou em 26 colunas e 408 linhas. Devido à grande quantidade de dados extraídos, e tendo em vista que o *software* utilizado é o Microsoft Excel, definiu-se que serão mantidas as informações

referentes aos três últimos anos. Este período é suficiente para fornecer informações de qualidade e permitirá a comparação entre os valores recebidos e executados na universidade, nos últimos anos, auxiliando assim na tomada de decisões.

Após os dados selecionados, foram realizadas as seguintes transformações na ETL da Dotação atualizada e Destaque recebido:

- Desfazimento da mesclagem de várias células das planilhas e preenchimento das células que ficaram em branco,
- Inclusão de uma nova coluna com o ano de lançamento,
- Inclusão de uma coluna para a junção do número e nome da Grupo da Despesa em uma mesma célula,
- Inclusão de uma coluna para unir as informações da Unidade Orçamentária, com o número e nome,
- União do número e descrição da Fonte de Recursos Detalhada, e
- Junção das planilhas dos anos 2021, 2022 e 2023 em uma única ETL.

Figura 9 - ETL Dotação Atualizada e Destaque Recebido

A	B	C	D	E	F	G
GD	G DESP	GRUPO DA DESPESA	ANO	UO	UNID ORÇAM	UNIDADE ORÇAMENTÁRIA
4	INVESTIMENTOS	4 INVESTIMENTOS	2021	26101	MINISTERIO DA EDUCACAO	26101 MINISTERIO DA EDUCACAO
4	INVESTIMENTOS	4 INVESTIMENTOS	2021	26261	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG	26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG
4	INVESTIMENTOS	4 INVESTIMENTOS	2021	26261	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG	26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG
4	INVESTIMENTOS	4 INVESTIMENTOS	2021	26261	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG	26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG
4	INVESTIMENTOS	4 INVESTIMENTOS	2021	26261	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG	26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG
4	INVESTIMENTOS	4 INVESTIMENTOS	2021	26261	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG	26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG
4	INVESTIMENTOS	4 INVESTIMENTOS	2021	26261	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG	26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG
3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES	2021	24101	MINIST.DA CIENCIA,TECNOL.,INOV.E COMUNICACOES	24101 MINIST.DA CIENCIA,TECNOL.,INOV.E COMUNICACOES

H	I	J	K	L
FR	FRD	Fonte Recursos Detalhada	DOTACAO ATUALIZADA	DESTAQUE RECEBIDO
8188000000	RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO	8188000000 RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO		15.000,00
8100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	8100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	4.700.000,00	
8142000000	COMP.FIN.PELA PROD.DE PETR.,GAS NAT.E OUTROS	8142000000 COMP.FIN.PELA PROD.DE PETR.,GAS NAT.E OUTROS	10.775,49	
8142261010	PARC.EDUC.-ROY.MIN.PLATAF.de3ºART.2ºL.12858/13	8142261010 PARC.EDUC.-ROY.MIN.PLATAF.de3ºART.2ºL.12858/13	1.989.224,51	
8150000000	REC.PROPRIOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	8150000000 REC.PROPRIOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	78.271,60	
8150262610	RECURSOS DIRETAM.ARRECAD.-UNIV.FED.ITAJUBA-MG	8150262610 RECURSOS DIRETAM.ARRECAD.-UNIV.FED.ITAJUBA-MG	700.728,40	
0100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	0100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO		300.000,00

Fonte: Elaborado pela autora

Na ETL da Execução do orçamento, tanto da UNIFEI quanto dos TEDs, também foi preciso preparar os dados, realizando as tarefas de:

- Desfazimento da mesclagem de várias células das planilhas e preenchimento das células que ficaram em branco,
- Inclusão de uma nova coluna para unir o número e o nome da UG Executora,

- Criação de uma tabela auxiliar para que, através da função PROCV, as informações referentes ao mês de lançamento fossem extraídas em mês, ano, trimestre e semestre,
- União em uma nova coluna do número e nome das Fontes de Recursos Detalhadas,
- Junção do número e descrição do Grupo da despesa,
- União do número e descrição da Natureza de Despesa em nova coluna,
- Para as consultas realizadas mensalmente é necessário incluir uma coluna a fim de alinhar a planilha com as demais, tendo em vista que as despesas inscritas em restos a pagar não processados são extraídas apenas após o fechamento do ano, ou seja, após dezembro, para as consultas referentes ao ano completo, e
- Junção das planilhas dos anos 2021, 2022 e 2023 em uma única planilha.

Figura 10 - ETL Execução do Orçamento

	A	B	C	D	E	F	G	H
	UG	UG EXEC	UG Executora	Mês Lançamento	Mês	Ano	Trimestre	Semestre
1	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	Janeiro	2021	1º Trimestre	1º Semestre
2	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	Janeiro	2021	1º Trimestre	1º Semestre
3	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	Janeiro	2021	1º Trimestre	1º Semestre
4	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	Janeiro	2021	1º Trimestre	1º Semestre
5	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	Janeiro	2021	1º Trimestre	1º Semestre
6	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	Janeiro	2021	1º Trimestre	1º Semestre
7	153030	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	JAN/2021	Janeiro	2021	1º Trimestre	1º Semestre

	I	J	K	L	M	N	O
	NE CCor	FR	FR DET	Fonte Recursos Detalhada	GD	GRUPO DESP	Grupo Despesa
1	153030152492021NE000001	8100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	8100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES
2	153030152492021NE000002	8100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	8100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES
3	153030152492021NE000003	8100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	8100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES
4	153030152492021NE000004	8100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	8100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES
5	153030152492021NE000005	8100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	8100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES
6	153030152492021NE000006	8150262610	RECURSOS DIRETAM.ARRECAD.- UNIV.FED.ITAJUBA-MG	8150262610 RECURSOS DIRETAM.ARRECAD.- UNIV.FED.ITAJUBA-MG	3	OUTRAS DESPESAS CORRENTES	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES
7							

P	Q	R	S	T	U	V	W
ND	NAT DESP	Natureza Despesa	DESPESAS INSCRITAS EM RP NAO PROCESSADOS	DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS LIQUIDADAS (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS LIQUIDADAS A PAGAR(CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS PAGAS (CONTROLE EMPENHO)
1	339093	INDENIZACOES E RESTITUICOES	339093 INDENIZACOES E RESTITUICOES		1.000,00		
2	339014	DIARIAS - PESSOAL CIVIL	339014 DIARIAS - PESSOAL CIVIL		12.000,00		
3	339036	OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA FISICA	339036 OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA FISICA		5.000,00		
4	339093	INDENIZACOES E RESTITUICOES	339093 INDENIZACOES E RESTITUICOES		2.000,00		
5	339014	DIARIAS - PESSOAL CIVIL	339014 DIARIAS - PESSOAL CIVIL		15.000,00	3.411,43	3.010,57
6	339147	OBRIG.TRIBUT.E CONTRIB-OP.INTRA-ORCAMENTARIAS	339147 OBRIG.TRIBUT.E CONTRIB-OP.INTRA-ORCAMENTARIAS		15.000,00		400,86
7							

Fonte: Elaborado pela autora

As tarefas realizadas para transformar os dados, conforme demonstrado nas Figuras 9 e 10, são necessárias para oferecer maior clareza às informações e possibilitar aos usuários um melhor entendimento dos *Dashboards* que serão gerados.

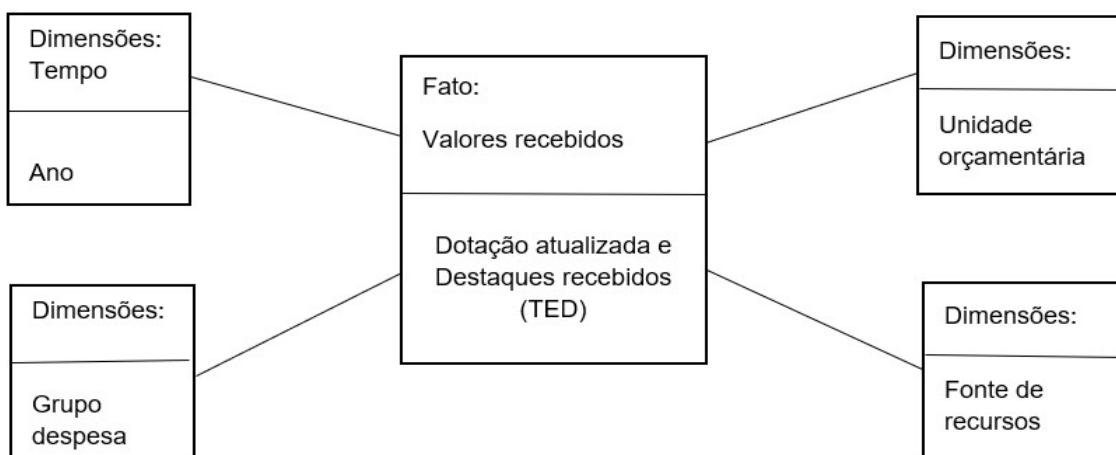
5.4 Modelagem

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizadas técnicas baseadas em mineração de dados e foi utilizado o *software* Microsoft Excel, que permite a criação de um *Data Warehouse* (DW) a partir de um modelo dimensional e finaliza com a criação de uma tabela dinâmica e *Dashboard*.

Tendo em vista que o DW é criado sobre um assunto (fato) foi necessário separar as *Flat Tables*, por serem de conteúdos diferentes, o que resultou na criação de três painéis, um para Dotação Atualizada e Destaques Recebidos, um para Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI e outro para Execução Orçamentária e Financeira dos TEDs.

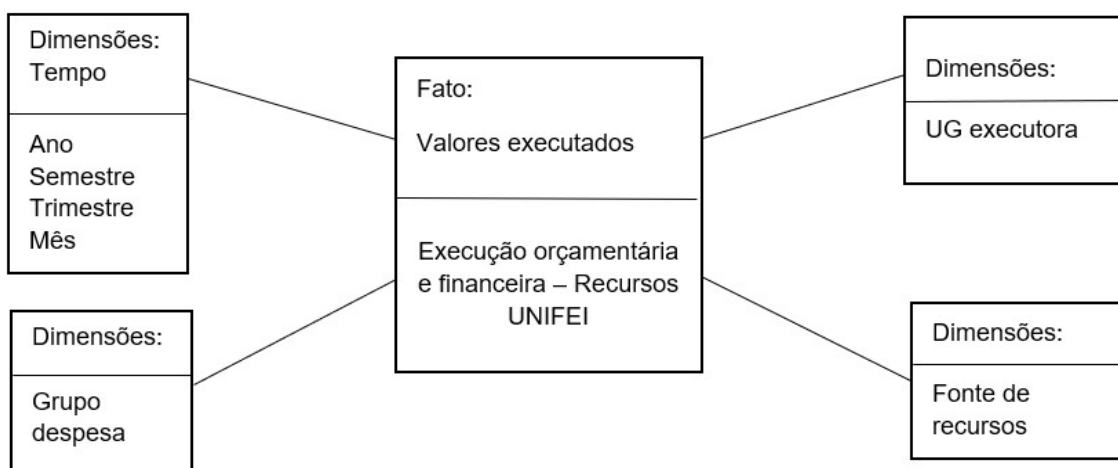
Os indicadores são analisados através de dimensões e, para o BI eles devem ser necessários e suficientes para suportar um conjunto de decisões. Sendo assim, os indicadores utilizados na elaboração dos projetos de DW são os modelos demonstrados na Figura 11, Figura 12 e Figura 13.

Figura 11 - Modelo dimensional do DW da Dotação Atualizada e Destaques Recebidos.



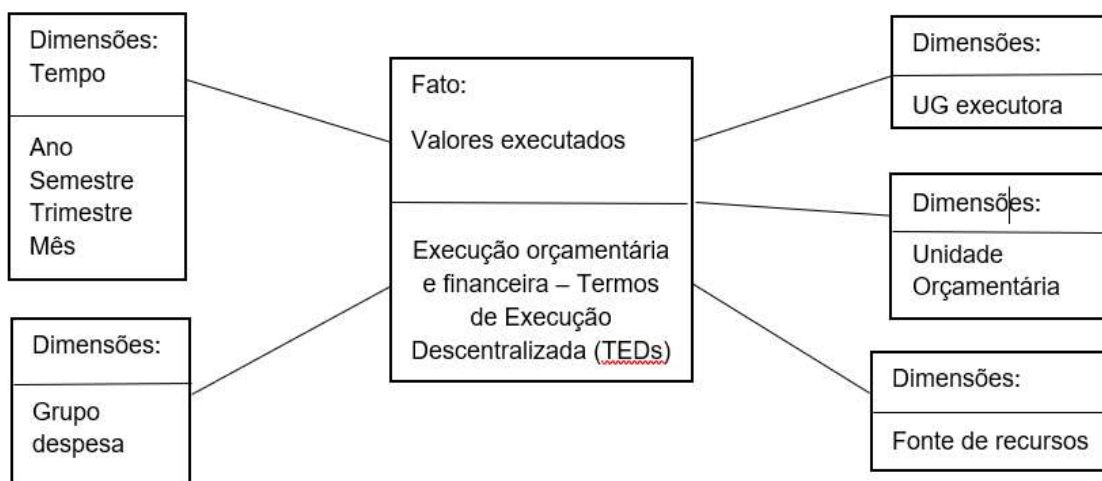
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 12 - Modelo dimensional do DW da Execução Orçamentária e Financeira UNIFEI



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 13 - Modelo dimensional do DW da Execução Orçamentária e Financeira TEDs



Fonte: Elaborado pela autora

Para o *Data Warehouse* do Orçamento Recebido na UNIFEI foi necessário a criação de 6 tabelas dinâmicas diferentes, a partir dos dados já trabalhados na ETL, sendo 3 para a Dotação Atualizada e 3 para os Destaques Recebidos. Tanto para o *Data Warehouse* da Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI quanto para o *Data Warehouse* da Execução Orçamentária e Financeira dos TEDs foram geradas 6 tabelas dinâmicas e 6 gráficos dinâmicos para cada um.

A tabela dinâmica é uma ferramenta OLAP e permite trabalhar os dados, para que seja possível obter as informações desejadas. Esta quantidade de tabelas dinâmicas foi necessária para que, buscando os dados do mesmo modelo, fosse possível gerar os gráficos dinâmicos, cada um associado a uma tabela dinâmica. Os gráficos gerados através da ferramenta de BI irão compor os *Dashboards* para atender as necessidades de informações no setor do DCF.

Para o *Data Warehouse* do orçamento recebido na UNIFEI foram criadas 3 tabelas dinâmicas para a Dotação Atualizada (Figuras 14, 16 e 18) e 3 tabelas dinâmicas para os Destaques Recebidos (Figuras 15, 17 e 19).

O orçamento recebido na UNIFEI através da Dotação Atualizada é o orçamento recebido do governo federal, através de aprovação e publicação na Lei Orçamentária Anual (LOA), já os destaques recebidos se referem aos Termos de Execução Descentralizadas (TEDs) que são orçamentos recebidos de outros órgãos.

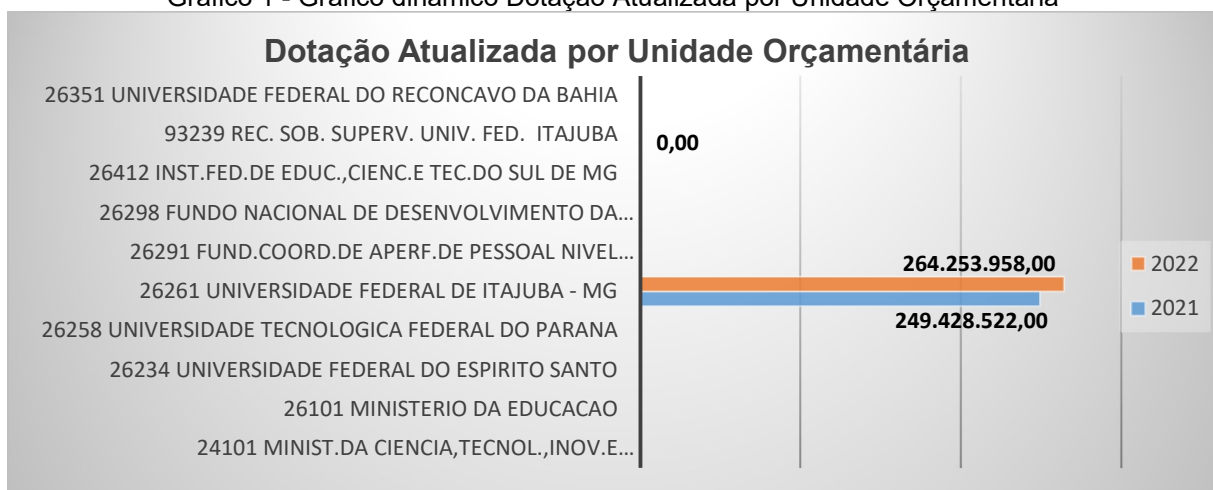
A Figura 14 e o Gráfico 1 apresentam o total geral do orçamento previsto na LOA, recebido pela UNIFEI, permitindo visualizar os valores recebidos a cada ano e analisar eventuais mudanças. Verifica-se que em 2022 houve um aumento na liberação do orçamento de aproximadamente 6% com relação ao ano anterior.

Figura 14 - Tabela dinâmica da Dotação Atualizada por Unidade Orçamentária

Soma de DOTACAO ATUALIZADA		Rótulos de Coluna		
Rótulos de Linha		2021	2022	Total Geral
24101 MINIST.DA CIENCIA,TECNOL.,INOV.E COMUNICACOES				
26101 MINISTERIO DA EDUCACAO				
26234 UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO				
26258 UNIVERSIDADE TECNOLOGICA FEDERAL DO PARANA				
26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG		249.428.522,00	264.253.958,00	513.682.480,00
26291 FUND.COORD.DE APERF.DE PESSOAL NIVEL SUPERIOR				
26298 FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO				
26412 INST.FED.DE EDUC.,CIENC.E TEC.DO SUL DE MG				
93239 REC. SOB. SUPERV. UNIV. FED. ITAJUBA		0,00		0,00
26351 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO DA BAHIA				
Total Geral		249.428.522,00	264.253.958,00	513.682.480,00

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 1 - Gráfico dinâmico Dotação Atualizada por Unidade Orçamentária



Fonte: Elaborado pela autora

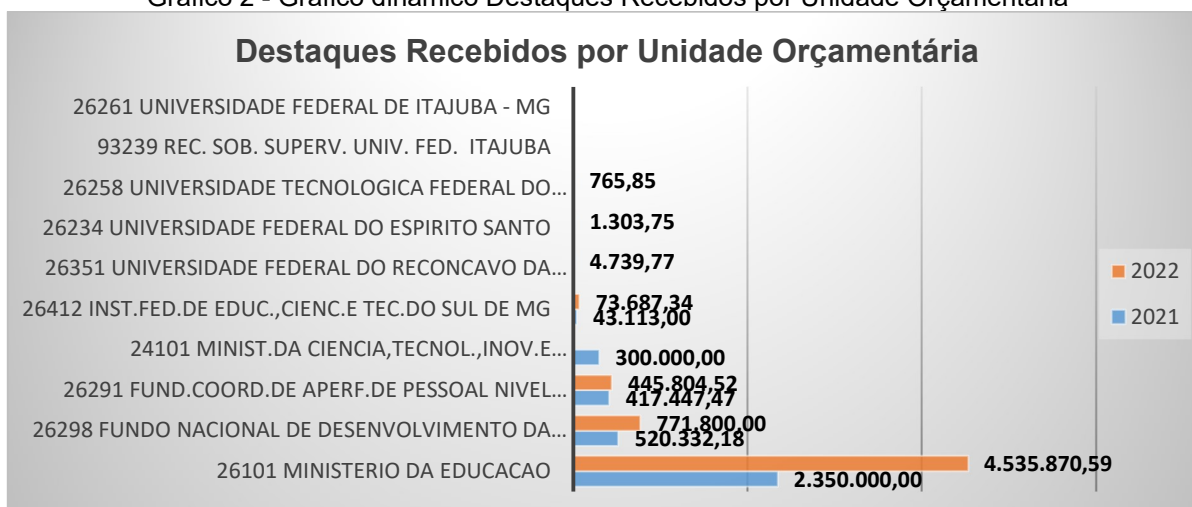
A Figura 15 e o Gráfico 2 demonstram os valores dos TEDs recebidos por ano, de cada unidade orçamentária, ou seja, de cada órgão. Constata-se que os maiores valores celebrados com a universidade, nos dois anos apresentados, foram através do Ministério da Educação, seguido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Figura 15 - Tabela dinâmica dos Destaques Recebidos por Unidade Orçamentária

Soma de DESTAQUE RECEBIDO		Rótulos de Coluna		
Rótulos de Linha		2021	2022	Total Geral
26101 MINISTERIO DA EDUCACAO		2.350.000,00	4.535.870,59	6.885.870,59
26298 FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO		520.332,18	771.800,00	1.292.132,18
26291 FUND.COORD.DE APERF.DE PESSOAL NIVEL SUPERIOR		417.447,47	445.804,52	863.251,99
24101 MINIST.DA CIENCIA,TECNOL.,INOV.E COMUNICACOES		300.000,00		300.000,00
26412 INST.FED.DE EDUC.,CIENC.E TEC.DO SUL DE MG		43.113,00	73.687,34	116.800,34
26351 UNIVERSIDADE FEDERAL DO REONCAVO DA BAHIA			4.739,77	4.739,77
26234 UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO			1.303,75	1.303,75
26258 UNIVERSIDADE TECNOLOGICA FEDERAL DO PARANA			765,85	765,85
93239 REC. SOB. SUPERV. UNIV. FED. ITAJUBA				
26261 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA - MG				
Total Geral		3.630.892,65	5.833.971,82	9.464.864,47

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 2 - Gráfico dinâmico Destaques Recebidos por Unidade Orçamentária



Fonte: Elaborado pela autora

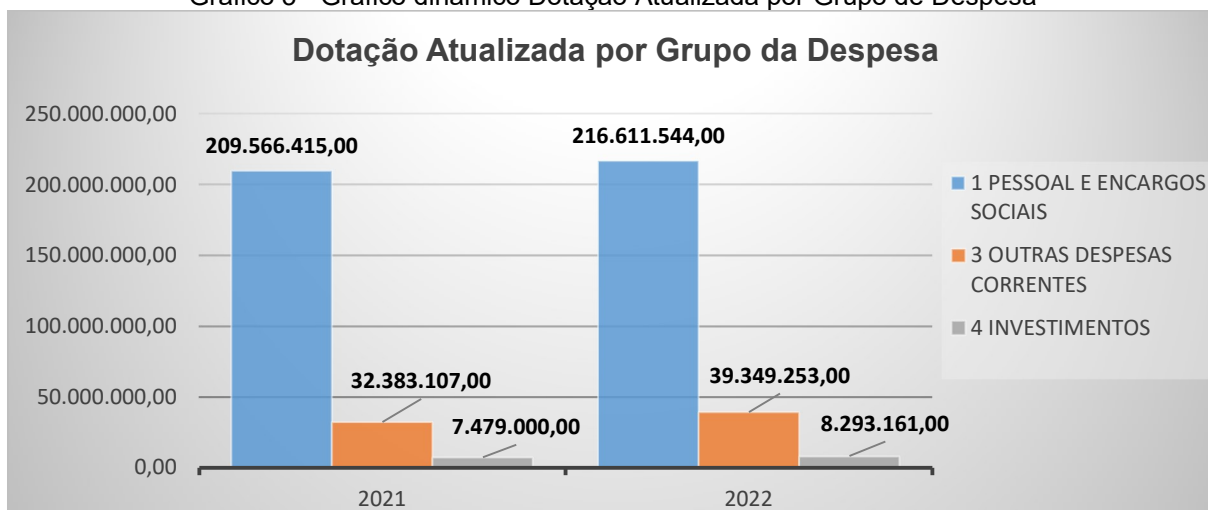
Na Figura 16 e no Gráfico 3 demonstrados abaixo, estão detalhados os valores recebidos pela UNIFEI, do Governo Federal, por ano e por grupo de despesa, onde é possível verificar o objeto de gasto dos valores recebidos, ou seja, qual sua finalidade de aplicação. Observa-se que a maior parte dos recursos recebidos são para pagamento de despesas com pessoal e encargos sociais. É possível verificar também a ocorrência de aumento no orçamento recebido de 2021 para 2022 para pagamento de despesas com pessoal, outras despesas correntes e investimentos.

Figura 16 - Tabela dinâmica Dotação Atualizada por Grupo de Despesa

Soma de DOTACAO ATUALIZADA	Rótulos de Coluna			Total Geral
Rótulos de Linha	1 PESSOAL E ENCARGOS SOCIAIS	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES	4 INVESTIMENTOS	Total Geral
2021	209.566.415,00	32.383.107,00	7.479.000,00	249.428.522,00
2022	216.611.544,00	39.349.253,00	8.293.161,00	264.253.958,00
Total Geral	426.177.959,00	71.732.360,00	15.772.161,00	513.682.480,00

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 3 - Gráfico dinâmico Dotação Atualizada por Grupo de Despesa



Fonte: Elaborado pela autora

Através da Figura 17 e do Gráfico 4 verifica-se que os destaques recebidos por meio dos Termos de Execução Descentralizadas (TEDs) são exclusivamente para pagamento de outras despesas correntes e investimentos, podendo apresentar grandes variações de um ano para outro.

Figura 17 - Tabela dinâmica Destaques Recebidos por Grupo de Despesa

Soma de DESTAQUE RECEBIDO	Rótulos de Coluna			
Rótulos de Linha	1 PESSOAL E ENCARGOS SOCIAIS	3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES	4 INVESTIMENTOS	Total Geral
2021		3.615.892,65	15.000,00	3.630.892,65
2022		1.698.355,42	4.135.616,40	5.833.971,82
Total Geral		5.314.248,07	4.150.616,40	9.464.864,47

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 4 - Gráfico dinâmico Destaques Recebidos por Grupo de Despesa



Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se observar abaixo, que a Figura 18 e o Gráfico 5 demonstram os créditos recebidos nas maiores fontes de recursos. As fontes de recursos são instrumentos de gestão e tem como objetivo identificar a origem e destinação dos recursos, ou seja, reunir as receitas que apresentam as mesmas normas de aplicação das despesas.

Devido à grande quantidade de fontes de recursos foi utilizado um filtro para selecionar as seis maiores fontes, que são as mais utilizadas.

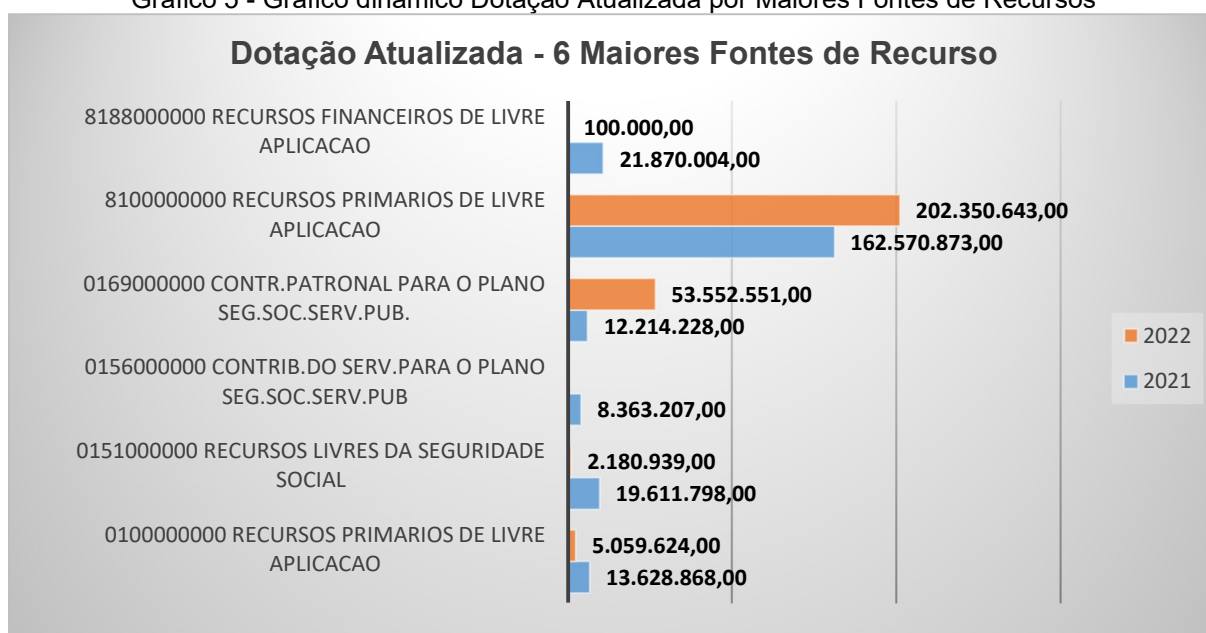
Percebe-se que, no orçamento da UNIFEI, a fonte de recursos 8100000000, referente a recursos primários de livre aplicação, é a fonte com maior representatividade, sendo superior as demais fontes nos dois exercícios financeiros.

Figura 18 - Tabela dinâmica da Dotação Atualizada por Maiores Fontes de Recursos

Soma de DOTACAO ATUALIZADA		Rótulos de Coluna		
Rótulos de Linha		2021	2022	Total Geral
0100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	13.628.868,00	5.059.624,00	18.688.492,00
0151000000	RECURSOS LIVRES DA SEGURIDADE SOCIAL	19.611.798,00	2.180.939,00	21.792.737,00
0156000000	CONTRIB.DO SERV.PARA O PLANO SEG.SOC.SERV.PUB	8.363.207,00		8.363.207,00
0169000000	CONTR.PATRONAL PARA O PLANO SEG.SOC.SERV.PUB.	12.214.228,00	53.552.551,00	65.766.779,00
8100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	162.570.873,00	202.350.643,00	364.921.516,00
8188000000	RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO	21.870.004,00	100.000,00	21.970.004,00
Total Geral		238.258.978,00	263.243.757,00	501.502.735,00

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 5 - Gráfico dinâmico Dotação Atualizada por Maiores Fontes de Recursos



Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 19 e no Gráfico 6 é possível acompanhar os valores recebidos através de TED, também separados por fonte de recursos. Verifica-se que os maiores valores se referem a fonte de recursos 8100915066, descentralização externa – SESU/MEC.

Percebe-se também que, em geral, as fontes de recursos referentes a TED possuem a numeração diferente das fontes de recursos recebidas da UNIÃO, porém, em 2021 o orçamento recebido nas fontes 0100000000, recursos primários de livre aplicação e 8188000000, recursos financeiros de livre aplicação se referem tanto aos recursos recebidos da UNIÃO como aos recursos recebidos através de TED.

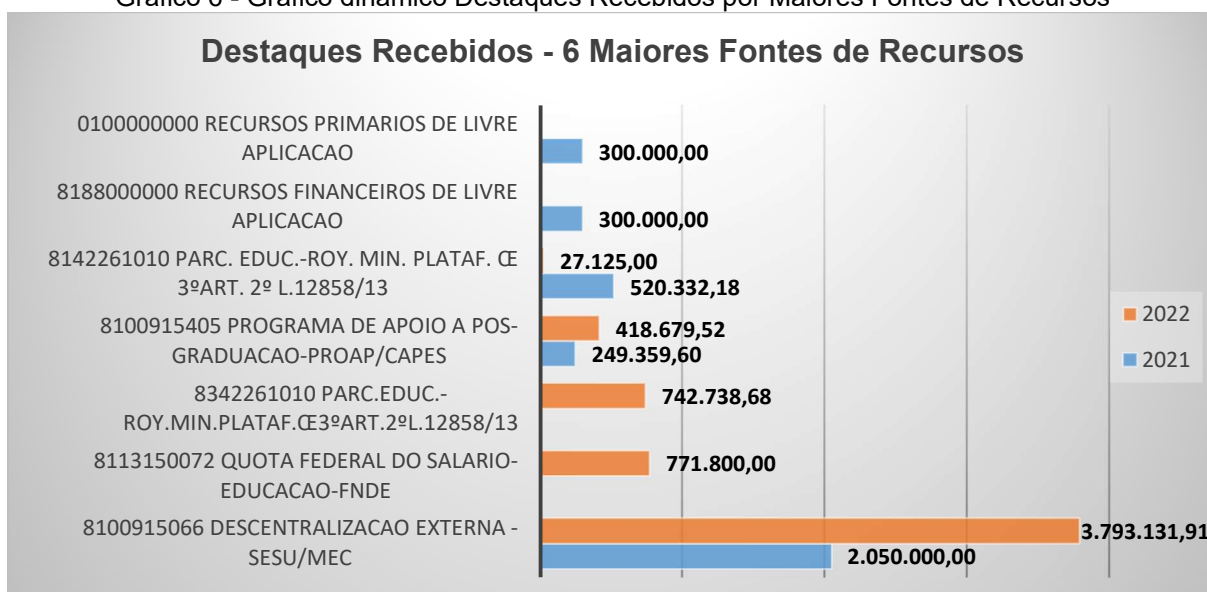
Diante deste fato, o gestor deve se atentar para controlar os recursos, a fim de evitar que os mesmos sejam utilizados equivocadamente.

Figura 19 - Tabela dinâmica Destaques Recebidos por Maiores Fontes de Recursos

Soma de DESTAQUE RECEBIDO		Rótulos de Coluna		
Rótulos de Linha		2021	2022	Total Geral
8100915066	DESCENTRALIZACAO EXTERNA - SESU/MEC	2.050.000,00	3.793.131,91	5.843.131,91
8113150072	QUOTA FEDERAL DO SALARIO-EDUCACAO-FNDE		771.800,00	771.800,00
8342261010	PARC. EDUC.-ROY.MIN.PLATAF. ce3ºART.2ºL.12858/13		742.738,68	742.738,68
8100915405	PROGRAMA DE APOIO A POS-GRADUACAO-PROAP/CAPES	249.359,60	418.679,52	668.039,12
8142261010	PARC. EDUC.-ROY. MIN. PLATAF. ce 3ºART. 2º L.12858/13	520.332,18	27.125,00	547.457,18
8188000000	RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO	300.000,00		300.000,00
0100000000	RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	300.000,00		300.000,00
Total Geral		3.419.691,78	5.753.475,11	9.173.166,89

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 6 - Gráfico dinâmico Destaques Recebidos por Maiores Fontes de Recursos

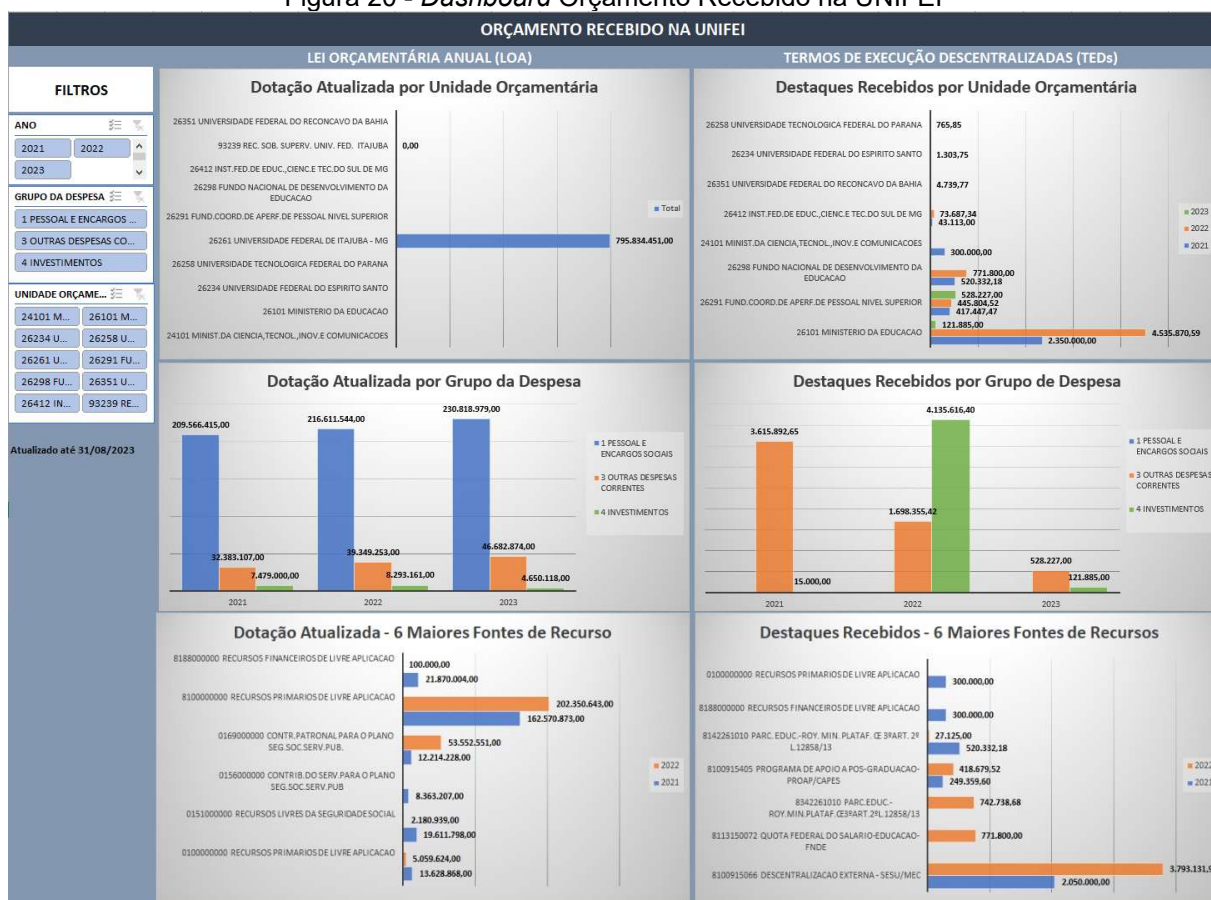


Fonte: Elaborado pela autora

Através das tabelas dinâmicas (Figuras 14 a 19) foi possível gerar os gráficos dinâmicos (Gráficos 1 a 6) e transformá-los em *Dashboard* detalhado, conforme demonstrado na Figura 20.

Foi inserido no *Dashboard* o recurso segmentação de dados, a fim de filtrar os dados de maneira fácil e ágil. Os botões de comando possibilitam filtrar as consultas por ano, por grupo de despesa e por unidade orçamentária, facilitando ainda mais a análise.

Figura 20 - Dashboard Orçamento Recebido na UNIFEI



Fonte: Elaborado pela autora

Para o *Data Warehouse* da execução orçamentária e financeira da UNIFEI foram criadas as tabelas e os gráficos dinâmicos apresentados a seguir.

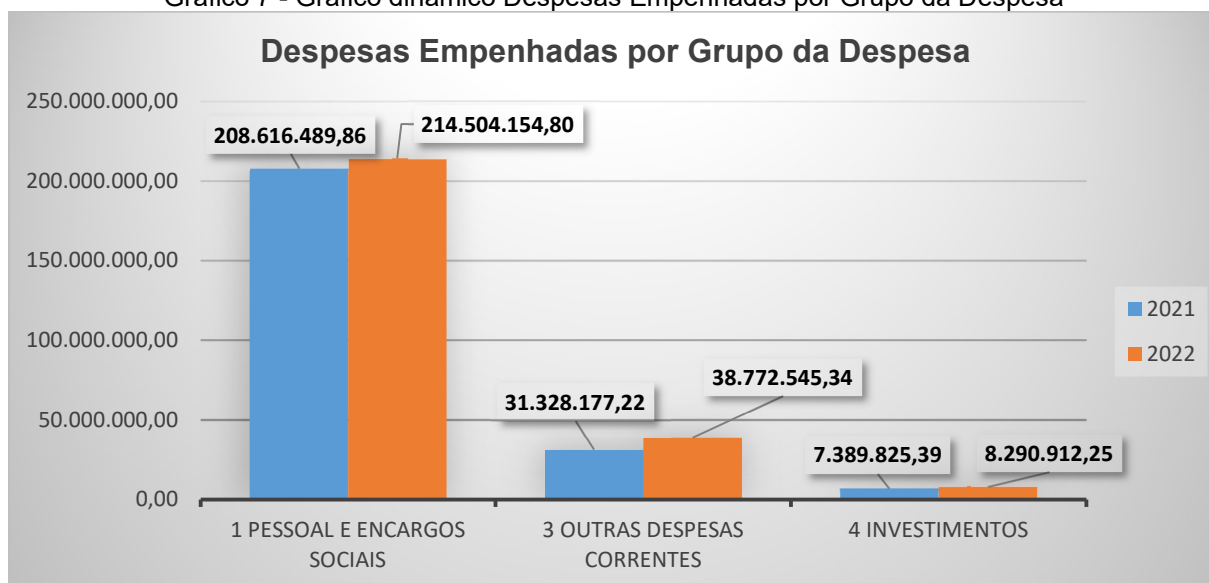
A tabela dinâmica e o gráfico dinâmico das Despesas Empenhadas por Grupo da Despesa (Figura 21 e Gráfico 7), evidenciam a reserva de dotação orçamentária por grupo da despesa e por ano, sendo possível verificar que as maiores despesas da universidade são referentes a pagamento de despesas de pessoal e encargos sociais, seguido por outras despesas correntes e investimentos. Nota-se também que em 2022 houve um aumento nas despesas empenhadas em comparação com o ano de 2021.

Figura 21 - Despesas Empenhadas por Grupo da Despesa

Soma de DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO)		Rótulos de Coluna	
Rótulos de Linha		2021	2022 Total Geral
1 PESSOAL E ENCARGOS SOCIAIS		208.616.489,86	214.504.154,80
3 OUTRAS DESPESAS CORRENTES		31.328.177,22	38.772.545,34
4 INVESTIMENTOS		7.389.825,39	8.290.912,25
Total Geral		247.334.492,47	261.567.612,39

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 7 - Gráfico dinâmico Despesas Empenhadas por Grupo da Despesa



Fonte: Elaborado pela autora

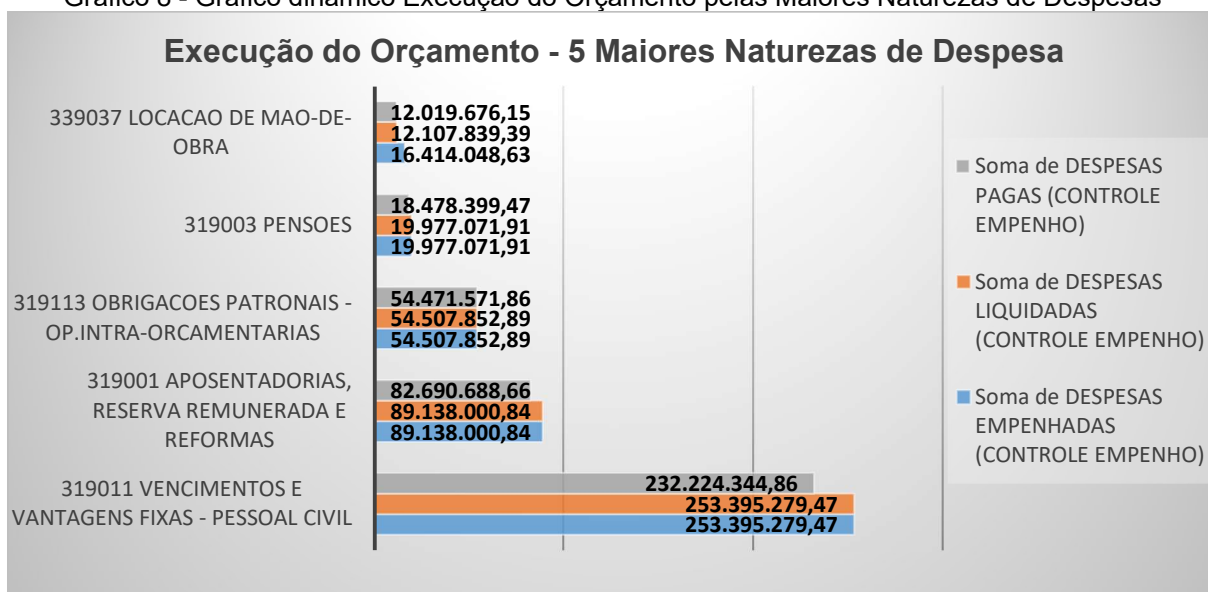
A Figura 22 e o Gráfico 8 apresentam as despesas empenhadas, liquidadas e pagas por naturezas de despesa. Devido à grande quantidade de informações, foi utilizado um filtro para demonstrar os cinco valores mais significativos, porém, é permitido retirar o filtro da tabela dinâmica para analisar todas as naturezas de despesa com movimentação, além de filtrar pelo respectivo ano, tendo em vista que os dados apresentados abaixo estão somando os valores de 2021 e 2022.

Figura 22 - Execução do Orçamento pelas Maiores Naturezas de Despesas

Rótulos de Linha	Soma de		
	Soma de DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO)	DESPESAS LIQUIDADAS (CONTROLE EMPENHO)	Soma de DESPESAS PAGAS (CONTROLE EMPENHO)
319011 VENCIMENTOS E VANTAGENS FIXAS - PESSOAL CIVIL	253.395.279,47	253.395.279,47	232.224.344,86
319001 APOSENTADORIAS, RESERVA REMUNERADA E REFORMAS	89.138.000,84	89.138.000,84	82.690.688,66
319113 OBRIGACOES PATRONAIS - OP.INTRA-ORCAMENTARIAS	54.507.852,89	54.507.852,89	54.471.571,86
319003 PENSOES	19.977.071,91	19.977.071,91	18.478.399,47
339037 LOCACAO DE MAO-DE-OBRA	16.414.048,63	12.107.839,39	12.019.676,15
Total Geral	433.432.253,74	429.126.044,50	399.884.681,00

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 8 - Gráfico dinâmico Execução do Orçamento pelas Maiores Naturezas de Despesas



Fonte: Elaborado pela autora

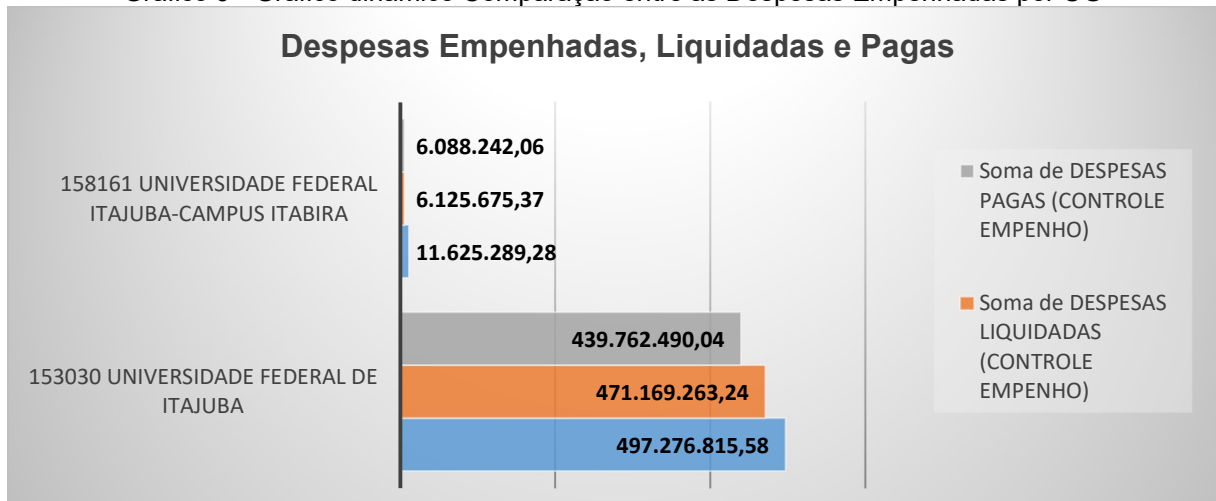
A comparação entre as despesas empenhadas por UG, demonstrada na Figura 23 e no Gráfico 9, permite comparar os valores empenhados nas respectivas unidades gestoras, a fim de obter os valores gastos no campus de Itajubá e no campus de Itabira. Pode-se analisar os saldos totais apresentados ou utilizar a segmentação de dados para analisar os valores executados nos anos 2021 e 2022 separadamente.

Figura 23 - Comparação entre as Despesas Empenhadas por UG

Rótulos de Linha	Soma de DESPESAS EMPENHADAS (CONTOLE EMPENHO)	Soma de DESPESAS LIQUIDADAS (CONTOLE EMPENHO)	Soma de DESPESAS PAGAS (CONTOLE EMPENHO)
153030 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA	497.276.815,58	471.169.263,24	439.762.490,04
158161 UNIVERSIDADE FEDERAL ITAJUBA-CAMPUS ITABIRA	11.625.289,28	6.125.675,37	6.088.242,06
Total Geral	508.902.104,86	477.294.938,61	445.850.732,10

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 9 - Gráfico dinâmico Comparação entre as Despesas Empenhadas por UG



Fonte: Elaborado pela autora

Através da Figura 24 e do Gráfico 10 são demonstradas as despesas empenhadas pelas oito maiores fontes de recursos. A fonte de recursos indica a espécie de recursos que está financiando as despesas.

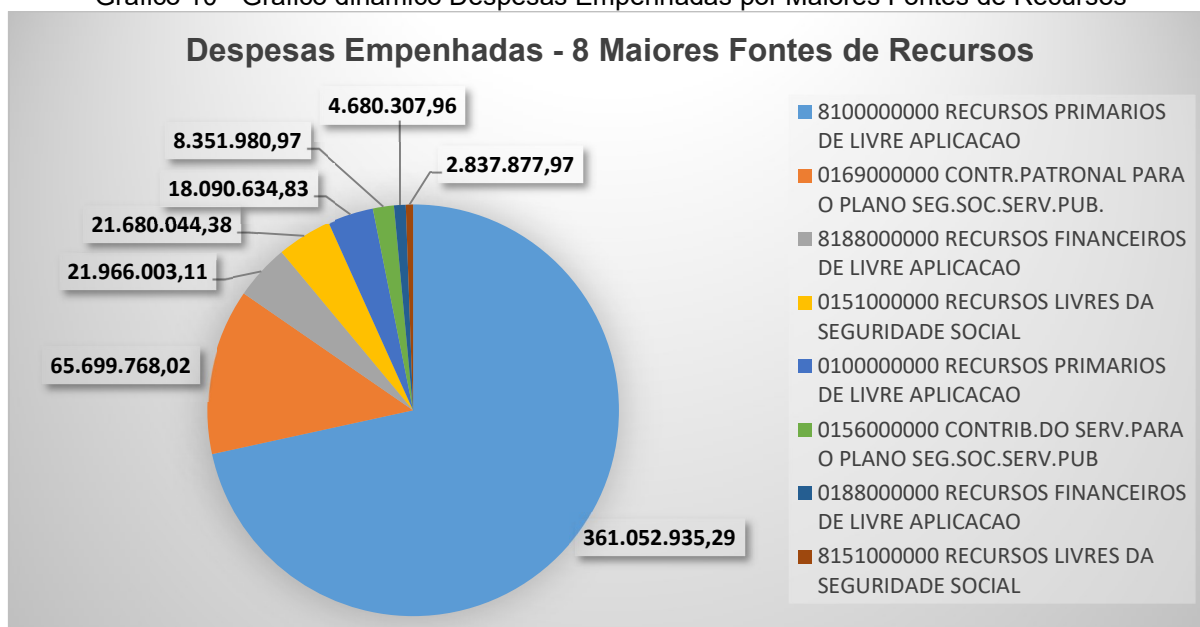
Observa-se que a principal fonte de recursos utilizada foi a 8100000000, recursos primários de livre aplicação, onde apresentou os valores empenhados superior as demais fontes. Para melhor análise e controle é possível aplicar os filtros para extrair as informações mais detalhadamente, podendo ser por UG executora, por ano, semestre, trimestre ou mês e por grupo de despesa.

Figura 24 - Despesas Empenhadas por Maiores Fontes de Recursos

Rótulos de Linha	Soma de DESPESAS EMPENHADAS (CONTROLE EMPENHO)
8100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	361.052.935,29
0169000000 CONTR.PATRONAL PARA O PLANO SEG.SOC.SERV.PUB.	65.699.768,02
8188000000 RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO	21.966.003,11
0151000000 RECURSOS LIVRES DA SEGURIDADE SOCIAL	21.680.044,38
0100000000 RECURSOS PRIMARIOS DE LIVRE APLICACAO	18.090.634,83
0156000000 CONTRIB.DO SERV.PARA O PLANO SEG.SOC.SERV.PUB	8.351.980,97
0188000000 RECURSOS FINANCEIROS DE LIVRE APLICACAO	4.680.307,96
8151000000 RECURSOS LIVRES DA SEGURIDADE SOCIAL	2.837.877,97
Total Geral	504.359.552,53

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 10 - Gráfico dinâmico Despesas Empenhadas por Maiores Fontes de Recursos



Fonte: Elaborado pela autora

As despesas inscritas em restos a pagar não processados são aquelas despesas empenhadas e não liquidadas até o final do exercício financeiro.

A fim de aprimorar sua execução orçamentária, a instituição busca gerir a inscrição e a execução dos restos a pagar não processados, assim, através da Figura

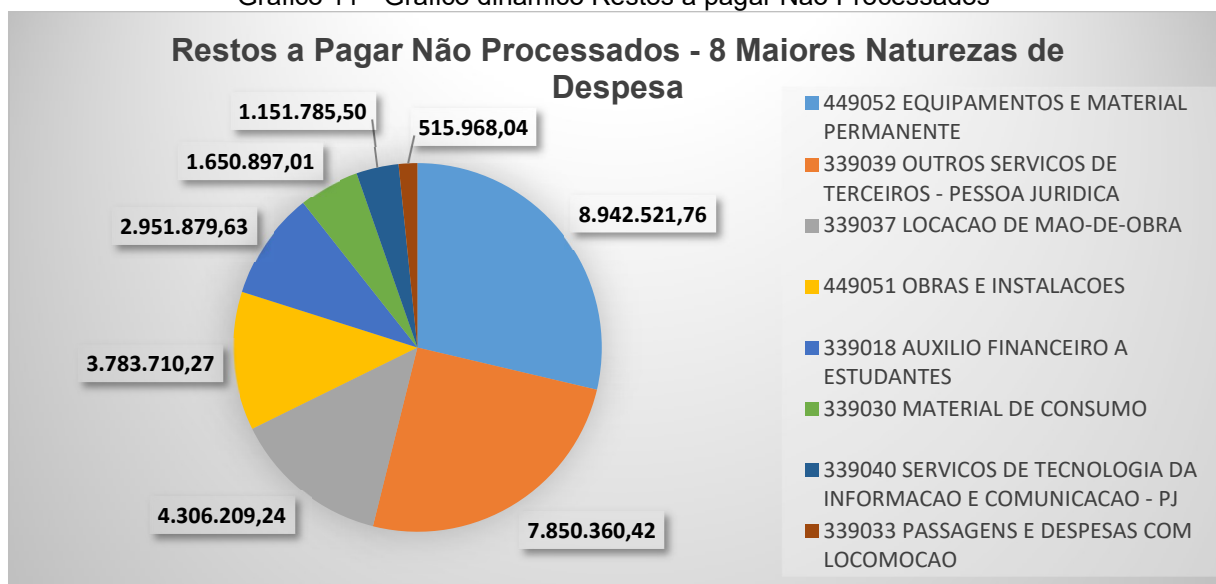
25 e do Gráfico 11, onde estão apresentadas as oito maiores naturezas de despesa, é possível verificar que os maiores valores comprometidos no ano e que foram inscritos para serem executados futuramente se referem a equipamentos e material permanente e também a serviços de terceiros.

Figura 25 - Restos a pagar Não Processados

Rótulos de Linha	Soma de DESPESAS INSCRITAS EM RP NAO PROCESSADOS
449052 EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE	8.942.521,76
339039 OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA JURIDICA	7.850.360,42
339037 LOCAAO DE MAO-DE-OBRA	4.306.209,24
449051 OBRAS E INSTALACOES	3.783.710,27
339018 AUXILIO FINANCEIRO A ESTUDANTES	2.951.879,63
339030 MATERIAL DE CONSUMO	1.650.897,01
339040 SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO E COMUNICACAO - PJ	1.151.785,50
339033 PASSAGENS E DESPESAS COM LOCOMOCAO	515.968,04
Total Geral	31.153.331,87

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 11 - Gráfico dinâmico Restos a pagar Não Processados



Fonte: Elaborado pela autora

As despesas liquidadas a pagar (Figura 26 e Gráfico 12) são aquelas em que o produto ou serviço já foram recebidos, as despesas já foram lançadas no sistema e a instituição está aguardando o recebimento de recursos financeiros para realizar o pagamento das mesmas.

Nota-se que o maior montante a pagar se refere a despesas com pessoal ativo, aposentados e pensionistas e também há valores comprometidos para o pagamento de benefícios como auxílio alimentação e indenizações/restituições. É possível verificar que o fluxo de pagamento da universidade está eficiente, tendo em vista que os fornecedores não se encontram detalhados abaixo, ou seja, estão sendo pagos

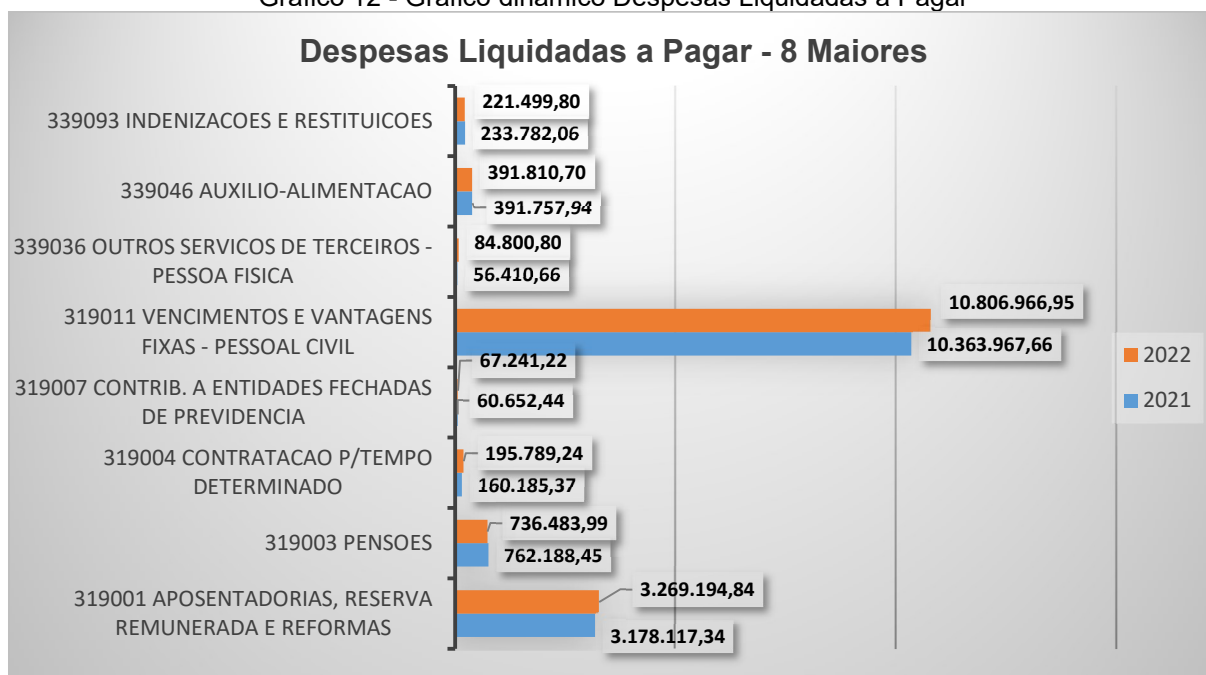
pouco tempo após a apresentação das documentações comprobatórias da prestação do serviço ou entrega das mercadorias.

Figura 26 - Despesas Liquidadas a Pagar

Soma de DESPESAS LIQUIDADAS A PAGAR(CONTROLE EMPENHO)		Rótulos de Coluna	
Rótulos de Linha		2021	2022 Total Geral
319001 APOSENTADORIAS, RESERVA REMUNERADA E REFORMAS		3.178.117,34	3.269.194,84 6.447.312,18
319003 PENSOES		762.188,45	736.483,99 1.498.672,44
319004 CONTRATAÇÃO P/TEMPO DETERMINADO		160.185,37	195.789,24 355.974,61
319007 CONTRIB. A ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDENCIA		60.652,44	67.241,22 127.893,66
319011 VENCIMENTOS E VANTAGENS FIXAS - PESSOAL CIVIL		10.363.967,66	10.806.966,95 21.170.934,61
339036 OUTROS SERVICOS DE TERCEIROS - PESSOA FISICA		56.410,66	84.800,80 141.211,46
339046 AUXILIO-ALIMENTACAO		391.757,94	391.810,70 783.568,64
339093 INDENIZACOES E RESTITUICOES		233.782,06	221.499,80 455.281,86
Total Geral		15.207.061,92	15.773.787,54 30.980.849,46

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 12 - Gráfico dinâmico Despesas Liquidadas a Pagar



Fonte: Elaborado pela autora

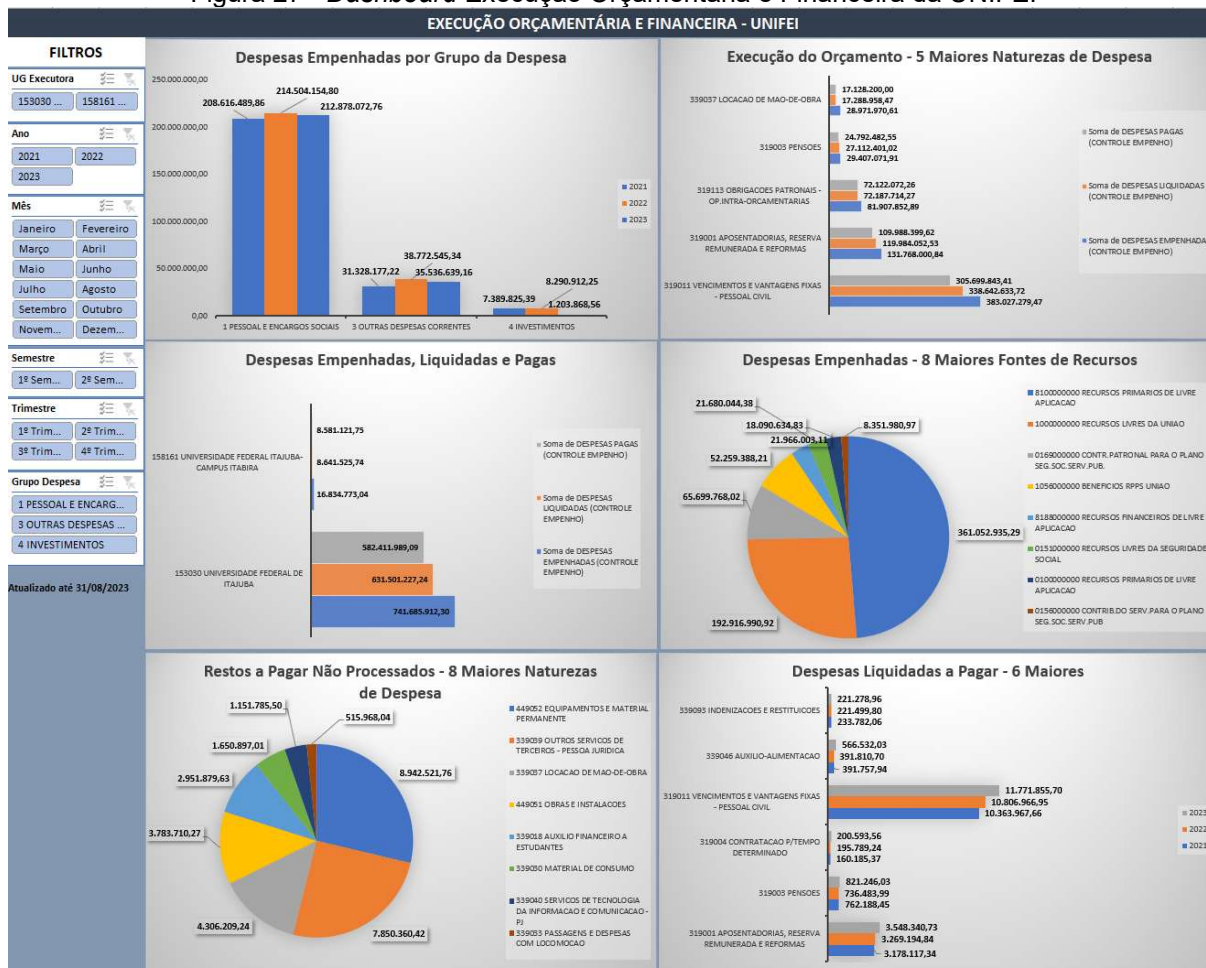
Após todas as etapas percorridas anteriormente foi possível o desenvolvimento de um ambiente que permite consultar as informações orçamentárias e financeiras da UNIFEI de forma simples e intuitiva.

Abaixo, na Figura 27, está demonstrado cada um dos gráficos gerados com as informações referentes a execução orçamentária e financeira da UNIFEI (Figuras 21 a 26 e Gráficos 7 a 12).

O painel com os gráficos facilita a visualização das informações, além de permitir que elas sejam também filtradas por UG executora, possibilitando verificar as

despesas do campus de Itajubá e do campus de Itabira separadamente. Permite também filtrar por mês, ano, semestre, trimestre e grupo da despesa, auxiliando os gestores no entendimento dos gastos.

Figura 27 - *Dashboard* Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI



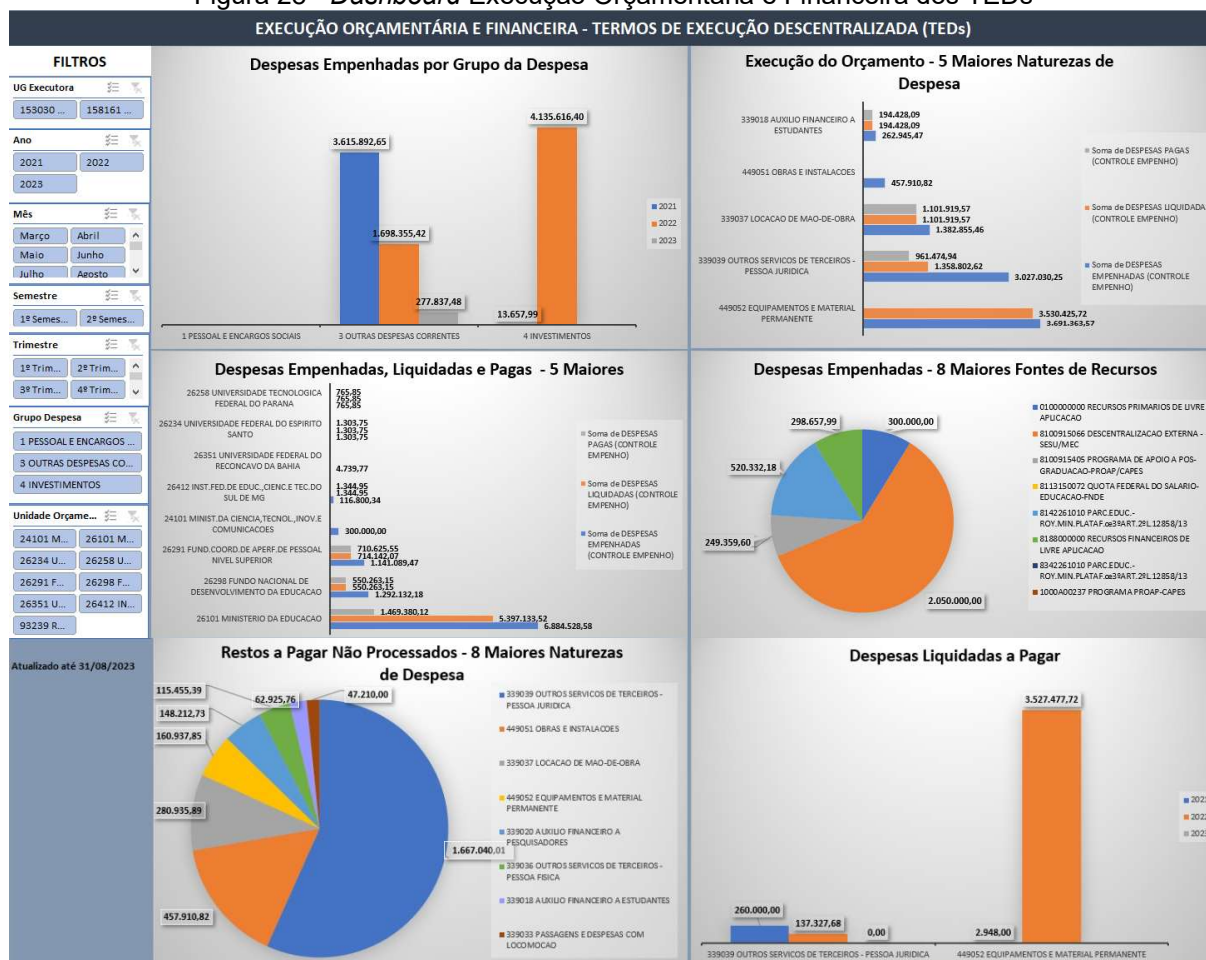
Fonte: Elaborado pela autora

Para o *Dashboard* da Execução Orçamentária e Financeira dos Termos de Execução Descentralizada (TEDs) foram realizadas as mesmas consultas e os mesmos gráficos demonstrados acima, referentes a Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI (Figuras 21 a 26 e Gráficos 7 a 12), não havendo a necessidade de serem inseridos novamente.

Ressalta-se que este painel (Figura 28) apresenta a Execução Orçamentária e Financeira dos recursos recebidos de outros órgãos, por meio de TED, para serem executados na UNIFEI, sendo assim para estas consultas foram utilizados os mesmos filtros das consultas anteriores mudando apenas o filtro de Unidade orçamentária (código) – Não é igual a “26261” para que o resultado da consulta apresentasse

apenas os dados referentes aos TEDs.

Figura 28 - Dashboard Execução Orçamentária e Financeira dos TEDs



Fonte: Elaborado pela autora

5.5 Validação

A fase de validação se dedica a revisar todo o processo de mineração. De acordo com Provost e Fawcett (2013), esta fase tem como objetivo realizar uma avaliação rigorosa dos resultados da mineração de dados a fim de confirmar que eles são válidos e confiáveis. Este estágio também serve para garantir que os resultados obtidos satisfaçam os objetivos de negócios para apoiar a tomada de decisões na organização.

Nesta etapa todos os passos anteriores foram revisados a fim de verificar se as planilhas e os *Dashboards* estavam adequados e se apresentavam todas as informações importantes.

Os dados referentes aos meses do ano de 2023 foram extraídos do Tesouro Gerencial, foram carregados e trabalhados nas respectivas ETLs e inseridos nas *Flash Tables* juntamente com os dados de 2022 e 2021. Logo após foi necessário atualizar os gráficos dinâmicos e inserir novamente as segmentações de dados conectadas em cada relatório.

Os gráficos apresentados através dos *Dashboards* tiveram seus valores conferidos com os saldos do Balanço Orçamentário, saldos de contas contábeis do SIAFI operacional e com outras consultas geradas no Tesouro Gerencial, onde foi possível certificar que todos os valores estão corretos.

Após esta verificação, a ferramenta de BI foi disponibilizada para a diretora da DCF, para o gestor da Coordenação de Finanças e seu substituto, ao gestor da Coordenação de Execução Orçamentária e para a contadora da Coordenação de Contabilidade.

Os gestores, a diretora da DCF e a contadora analisaram a eficiência da ferramenta disponível a fim de verificar se os relatórios produzidos por ela auxiliam na tomada de decisões. Para isso foi criado um questionário de validação da ferramenta de Inteligência Empresarial, através do *Google Forms* e enviado a eles com o propósito de verificar se a ferramenta atende as necessidades da Diretoria de Contabilidade e Finanças, relacionadas as informações sobre a Execução Orçamentária e Financeira da universidade.

O questionário foi respondido por 5 pessoas e as respostas foram salvas pelo *Google Forms* e notificadas através do e-mail da pesquisadora. Os dados do questionário são apresentados no Quadro 3 e foram adotadas as seguintes abreviações para melhor compreensão:

- DT - Discordo totalmente,
- DP - Discordo parcialmente,
- I - Indiferente,
- CP - Concordo parcialmente e
- CT - Concordo totalmente.

Quadro 3 - Questionário de validação da Ferramenta de Inteligência Empresarial

Afirmativas	Respostas				
	DT	DP	I	CP	CT
1 - A aplicação da ferramenta de BI é de fácil utilização.					5
2 - As informações apresentadas pela ferramenta de BI são acessadas de forma interativa e flexível.				3	2
3 - A aplicação da ferramenta de BI consolida informações que normalmente são extraídas através de várias consultas.				1	4
4 - A utilização da ferramenta de BI facilita a análise dos dados.				2	3
5 - A utilização das informações disponíveis através da ferramenta de BI permite uma melhor tomada de decisões, aumentando a confiança e a efetividade operacional.			1	1	3
6 - As informações apresentadas pela ferramenta de BI atendem as demandas da Diretoria de Contabilidade e Finanças.				2	3
7 - As informações fornecidas pela ferramenta de BI auxiliam no atendimento de necessidades da instituição.				2	3
8 - No geral, a utilização da ferramenta de BI não gerou dúvidas.				2	3
9 - Para as afirmações classificadas como 00 – Discordo totalmente e 01 – Discordo parcialmente, por gentileza, informar o motivo.					
10 - Caso tenha sugestões para melhoria da ferramenta de BI, por gentileza elencar abaixo:					

Fonte: Elaborado pela autora

Os números apresentados no Quadro 3, indicam a quantidade de respostas. Através delas verifica-se que, para as afirmativas de 1 a 8, a maioria dos envolvidos concordam totalmente ou parcialmente com as afirmações.

Um dos gestores marcou a opção “indiferente” para a afirmativa 5, assim foi necessário verificar o que o motivou a escolher esta resposta. O gestor informou que a ferramenta deveria apresentar as informações mensalmente, e não trimestralmente como foi disponibilizada a eles, para que assim tivesse um maior controle das informações e auxílio na tomada de decisões.

A afirmativa 9 não apresentou nenhuma resposta, tendo em vista que não houve afirmações classificadas como “discordo totalmente” ou “discordo parcialmente”. Já com relação ao item 10, houve algumas sugestões de melhorias da ferramenta de BI, conforme demonstrado abaixo:

Um dos gestores sugeriu uma breve explicação de como funcionam os botões laterais, para auxiliar quem nunca mexeu com o Excel.

Em atendimento a esta sugestão foi incluído o nome “Filtros” acima dos botões com as segmentações de dados e criado um glossário na próxima aba do Excel, para descrever tanto a função dos botões laterais como descrever também outros termos que possam auxiliar em melhor entendimento da ferramenta.

Outro gestor sugeriu a atualização dos dados com maior frequência, detalhamento dos grupos de despesas e uma melhor explicação na questão dos destaques recebidos por unidade orçamentária e grupo de despesa.

Assim foi necessário rever o processo do CRISP-DM e retornar as fases anteriores. Na fase de preparação dos dados foram realizadas novamente várias consultas no Tesouro Gerencial, com o objetivo de alterar os atributos para tentar extrair os dados com maior frequência.

Com a realização de novas tentativas de alteração nas consultas ao Tesouro Gerencial verificou-se que não é possível atualizar os dados diariamente, tendo em vista que a ferramenta é atualizada manualmente através do *software* Microsoft Excel, além disso para se extrair os dados do Tesouro Gerencial é utilizado o filtro “ano fechamento” e o atributo “mês lançamento”. Ao tentar realizar a consulta utilizando o atributo “dia lançamento” o sistema retornou o seguinte erro: “Relação inadequada entre metadados. Atributo “dia lançamento” não pode ser usado com as métricas de saldo ou qualquer uma em R\$”. Houve a tentativa de utilizar o atributo “dia alteração” que também apresentou erro: “Problema com limite de *spool* ou tempo de processamento”. Na tentativa de usar o atributo “dia controle” o sistema retornou à informação: “não se aplica”. Sendo assim, ficou definido que as informações serão atualizadas mensalmente.

Com relação a solicitação de detalhamento dos grupos de despesas, foi demonstrado ao gestor que já é possível visualizar este detalhamento através dos *Dashboards* de Execução Orçamentária e Financeira, tanto da UNIFEI quanto dos TEDs. Ao utilizar o filtro de ano é possível verificar as despesas empenhadas, liquidadas e pagas em sua totalidade no determinado ano, e ao utilizar em conjunto o filtro grupo despesa é possível analisar os valores separadamente por grupo de despesas, sendo os valores gastos com pessoal e encargos sociais, outras despesas correntes e investimentos. São demonstradas também as maiores naturezas de despesa, com informações sobre a modalidade de aplicação e o elemento de despesa, o que possibilita a identificação dos objetos de gastos, e permite saber se determinados gastos foram com vencimentos e salários, diárias, auxílios, material de consumo, serviços de terceiros, obras e instalações, equipamentos e material permanente, entre outros.

A respeito da solicitação de melhor explicação na questão dos destaques recebidos por unidade orçamentária e grupo de despesa, foi definido que estes termos também serão descritos no glossário, criado em uma outra aba do Excel.

Depois das adequações sugeridas, a ferramenta foi disponibilizada novamente aos gestores e demonstrada aos demais diretores que fazem parte da Pró-Reitora de Administração e ao Pró Reitor de Administração. A fim de reforçar se as informações estavam corretas, a diretora da DCF solicitou ao diretor da DPO, que também tem acesso aos dados orçamentários, que realizasse a conferência dos mesmos. Após análise, o diretor da DPO também validou a ferramenta, que apresentou as informações corretamente e será útil para as tarefas do seu setor.

O resultado obtido com a ferramenta de BI foi satisfatório. A ferramenta disponibilizada se mostrou eficiente em suprir a carência de informações da Diretoria de Contabilidade e Finanças, com relação ao orçamento recebido e sua execução orçamentária e financeira. Ela apresenta as informações de maneira interativa e consolidada, permite a análise e comparação dos dados, é de fácil utilização e auxilia os gestores na tomada de decisões.

5.6 Implantação

A fase de implantação se concentra em duas direções, sendo a prioridade operacional e a abordagem de planejamento (KHARLAMOV; FERREIRA; GODSELL, 2020). Esta é a última fase do CRISP-DM e consiste em disponibilizar os conhecimentos obtidos com o desenvolvimento do trabalho no ambiente organizacional. Na implantação, os resultados obtidos com a mineração de dados são disponibilizados para uso real.

O projeto de implantação de um modelo de tomada de decisões foi concebido a partir da necessidade de informações para auxiliar os gestores da UNIFEI com relação ao orçamento recebido na universidade e sua execução orçamentária e financeira. É importante resgatar que este trabalho também tem como objetivo gerar uma ferramenta de BI para disponibilizar relatórios contábeis e disponibilizar as informações a todos os interessados, em atendimento as determinações de transparência no setor público.

Após a validação da ferramenta de BI foi possível realizar a sua implantação. A ferramenta com os resultados da mineração de dados gerou três *Dashboards*, que

apresentam as informações de forma gráfica e facilitam a geração de conhecimento de maneira intuitiva.

Os *Dashboards* foram disponibilizados no *drive* da Diretoria de Contabilidade e Finanças, estando disponível a todos os servidores do setor. Também foram publicados no site da UNIFEI para que os gestores e servidores de outros setores, assim como todos os usuários interessados em obter conhecimento sobre os recursos recebidos e executados na instituição, possam acessar as informações.

A ferramenta de Inteligência Empresarial foi desenvolvida através do *software* Microsoft Excel, que atendeu ao projeto por meio de suas ferramentas de ETL e OLAP. Para disponibilizar apenas os *Dashboards*, houve a tentativa de proteger as abas da planilha, mas os gráficos dinâmicos não permitem a aplicação de filtros em planilhas protegidas, sendo assim as outras abas foram apenas ocultadas. No momento da publicação no site foi possível selecionar a opção de exibir o arquivo, mas sem fazer alterações, o que permite ao usuário aplicar os filtros para selecionar as informações, mas não permite alterar qualquer informação, além de não permitir a baixa ou impressão do arquivo.

Para publicar os *Dashboards* no site da instituição, primeiramente foi necessário a autorização da diretora da DCF e do Pró-Reitor de Administração. Após autorizado foi criada uma seção específica para estas informações dentro da página da DCF – Diretoria de Contabilidade e Finanças e solicitado ao estagiário da PRAD para disponibilizar os arquivos. Foi necessário salvar os arquivos no *one drive* para possibilitar que os usuários acessem os *Dashboards* através do Excel e possam aplicar os filtros disponíveis para selecionar as informações desejadas.

Os dados serão extraídos mensalmente do Tesouro Gerencial e as informações serão atualizadas manualmente nas respectivas *Flat Tables*, pela autora desta pesquisa. A ferramenta deve ser atualizada o mais rápido possível, a fim de disponibilizar os relatórios de maneira tempestiva, sendo assim, a cada mês deverá ser solicitado a publicação no site.

As consultas construídas no Tesouro Gerencial e as *Flat Tables* serão compartilhadas com a equipe de trabalho da coordenação de contabilidade para que outros servidores também sejam capazes de alterar os parâmetros das consultas e extrair os dados para atualização da ferramenta de BI.

A implantação foi bem sucedida, a ferramenta está disponível no sítio eletrônico da UNIFEI, na página da DCF, conforme demonstrado na Figura 29.

Figura 29 - Publicação no sítio eletrônico da UNIFEI

The image shows a screenshot of the UNIFEI website's header and main content area. The header is dark blue with the DCF logo and name. Below the header is a navigation menu with links: A Diretoria, Demonstrações Contábeis, SCDP / UNIFEI, Solicitação de senhas, Pagamentos (with a dropdown arrow), and Equipe. Below the navigation menu are two main content items: 'Execução orçamentária de emendas de relator-geral RP9' and 'Execução Orçamentária e Financeira'. The main content area features three dashboard links, each with a document icon and a 'Clique aqui' button. The first link is for 'DASHBOARD DOTAÇÃO ATUALIZADA E DESTAQUES RECEBIDOS DE AGOSTO DE 2023'. The second link is for 'DASHBOARD EXECUÇÃO DO ORÇAMENTO TED AGOSTO DE 2023'. The third link is for 'DASHBOARD EXECUÇÃO DO ORÇAMENTO UNIFEI AGOSTO DE 2023'. At the bottom of the page is a dark blue footer with contact information for the DCF, including a phone number, email address, and operating hours.

Diretoria de Contabilidade e Finanças (DCF)

Contato

Demonstrações Contábeis
Solicitação de senhas
SCDP / UNIFEI

(35) 3629-1110
dcf@unifei.edu.br
08:00 às 18:00

Fonte: Elaborado pela autora

A ferramenta disponível permite aos gestores manipular os dados armazenados, realizar análises exploratórias e ainda possibilita que os usuários externos acessem os *Dashboards*, em seus próprios computadores, para navegar pelo conteúdo, aplicar os filtros e realizar as consultas de acordo com seus interesses.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo analisa os resultados obtidos com a implementação da ferramenta de Inteligência Empresarial na universidade, através da aplicação da metodologia CRISP-DM.

Foi necessário criar esta ferramenta para suprir a carência de informações existente na Diretoria de Contabilidade e Finanças, com relação ao orçamento recebido na universidade e sua execução orçamentária e financeira, e ainda auxiliar os gestores na tomada de decisões, tendo em vista que até o momento não havia a disponibilização de informações aos interessados. Além disso, a cada solicitação de informações era demandado bastante tempo dos servidores para realizarem o levantamento, compilação e conferência dos dados.

A ferramenta de Inteligência Empresarial foi disponibilizada no *drive* compartilhado para uso dos servidores e gestores do setor e houve uma demonstração aos usuários sobre o funcionamento e utilização da ferramenta.

Ao disponibilizar a ferramenta foi possível aplicar um questionário de validação da mesma para os gestores, a fim de obter um *feedback* e sugestões de melhorias.

Após a validação da ferramenta e os ajustes necessários a mesma se mostrou eficiente, tendo em vista que é capaz de disponibilizar informações que até o momento não se encontravam disponíveis. Os *Dashboards* apresentam as informações de maneira clara e intuitiva e auxilia na tomada de decisões.

No Balanço Orçamentário do órgão as Receitas apresentadas são apenas as Receitas próprias previstas na LOA e arrecadadas pelo próprio ente, não demonstrando as Dotações Recebidas da União nem os Destaques Recebidos de outros órgãos. Para acompanhar os valores do orçamento recebido é preciso verificar as contas contábeis no SIAFI operacional, sendo uma conta específica para as Dotações Atualizadas e outra para os Destaques Recebidos. Estas contas apresentam os valores, mas não apresentam informações claras.

A conta de Dotações Orçamentárias apresenta os valores recebidos da Secretaria de Orçamento Federal – SOF, através de Notas de Dotação – ND. Os valores são apresentados por conta corrente com informações sobre o PTRES, fonte de recursos e as iniciais da natureza de despesa com os respectivos valores. Para

verificar os valores recebidos em cada fonte de recursos ou nos respectivos grupos de despesa estes valores precisam ser somados manualmente.

A conta dos Destaques Recebidos também possui o mesmo padrão, apresentando os valores recebidos de outros órgãos, podendo ser vários, através de Nota de Crédito – NC, com os valores referentes a descentralização de crédito. Os saldos também são exibidos por conta corrente, e separados por PTRES, fonte de recursos, natureza de despesa e plano interno. Para verificar os valores recebidos de um mesmo órgão é preciso calcular manualmente os valores que possuem o mesmo PTRES e fonte de recursos, e na conta contábil não está disponível as informações sobre as naturezas de despesas para as quais o orçamento se destina. Além de ser muito trabalhoso e de exigir bastante tempo para se obter as informações, calcular os valores recebidos manualmente através dos dados disponíveis na conta contábil, apresenta um grande risco de erro, para o caso em que um mesmo órgão enviar um TED em mais de uma fonte de recursos, o que poderia passar despercebido pelo analista, extraindo uma informação incorreta ou incompleta da conta.

Assim, o *Dashboard* do Orçamento Recebido na UNIFEI (Figura 20) consolida as informações e permite que elas sejam acessadas de maneira fácil e rápida. Através deste *Dashboard* é possível acompanhar todos os valores recebidos, tanto o orçamento recebido da União, que é o orçamento previsto na LOA, quanto o orçamento recebido de outros órgãos através de Termos de Execução Descentralizadas - TEDs.

É possível verificar os valores totais recebidos em cada ano, podendo combinar vários filtros de acordo com as necessidades do usuário e para um maior controle e conhecimento das informações.

Com esta ferramenta o gestor é capaz de analisar a evolução do orçamento pois pode verificar os valores do orçamento recebido na universidade nos últimos três anos, além de identificar eventuais contingenciamentos.

Também é possível saber os valores do orçamento recebido separadamente pelos respectivos grupos de despesa, sendo os valores para custear despesas de pessoal e encargos sociais, outras despesas correntes e investimentos. Em análise às informações disponíveis verificou-se que os valores recebidos tendem a aumentar, porém os valores destinados aos investimentos apresentaram uma redução no ano de 2023 de aproximadamente 44% em relação a 2022.

O *Dashboard* também demonstra em quais fontes de recursos o orçamento foi recebido o que permite ao gestor ter um maior controle dos valores, além de facilitar a sua execução e possíveis remanejamentos para atender determinadas despesas.

É possível verificar que em 2023 houve uma mudança nas fontes de recursos, com a alteração da numeração. Isso se deve ao fato da padronização das fontes ou destinações de recursos a ser observada no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios de forma obrigatória a partir de 2023, conforme estabelecido através de uma Portaria Conjunta da STN.

Apesar da mudança na numeração das fontes de recursos não houve nenhum impacto nos *Dashboards*, já que as fontes de recursos são apresentadas por suas respectivas numerações, e ao filtrar por ano é possível analisar normalmente cada fonte de recursos apresentadas e seus valores.

Este *Dashboard* possibilita a utilização dos filtros de ano, grupo de despesa e unidade orçamentária permitindo aos gestores ter um maior controle e conhecimento das informações.

Com relação aos Destaques Recebidos através de TED ainda é possível analisar quais órgãos enviaram recursos para a universidade em determinado ano, saber a finalidade da aplicação e acompanhar a execução dos mesmos.

Os *Dashboards* da Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI (Figura 27) e da Execução Orçamentária e Financeira dos TEDs (Figura 28) permitem aos gestores verificar os valores das despesas empenhadas por grupo de despesa e comparar os valores empenhados com os valores recebidos, a fim de gerenciá-los e executá-los de maneira mais eficiente, evitando perda de orçamento pelo motivo de não realizar o empenho dentro do respectivo ano.

É possível acompanhar as despesas empenhadas, liquidadas, pagas, a pagar e os restos a pagar não processados das duas unidades gestoras pertencentes a UNIFEI, a UG de Itajubá e a UG de Itabira.

Esses *Dashboards* permitem aos gestores gerenciar os maiores gastos na universidade nos anos apresentados. Verificou-se que as maiores despesa executadas com o orçamento da UNIFEI em 2022, relacionadas a folha de pagamento, são com vencimentos e salários de pessoal civil, aposentadorias, obrigações patronais, pensões e contratos temporários. Já os gastos com outras despesas correntes se referem a locação de mão de obra, auxílio financeiro a estudantes, serviços de terceiros – pessoa jurídica, auxílio alimentação e

indenizações e restituições. As maiores despesas com investimentos se tratam da compra de equipamentos e material permanente, e obras e instalações.

Já as despesas com o orçamento recebido através de TED em 2022, foram realizadas principalmente para adquirir equipamentos e material permanente e serviços de terceiros.

Com as informações fornecidas foi possível ao gestor financeiro realizar um controle mais rigoroso das fontes de recursos, comparando os saldos apresentados nos *Dashboards* com os saldos de suas planilhas de pagamento, a fim de verificar a autenticidade das informações ou até mesmo possíveis inconsistências.

Também é possível verificar os saldos inscritos em restos a pagar não processados e quais as maiores despesas inscritas, esta informação auxilia na gestão dos restos a pagar e no trabalho dos gestores para diminuir estes valores de um ano para o outro.

Através desta ferramenta de BI é possível obter informações sobre os valores das despesas que já passaram pelos estágios de empenho e liquidação e que estão apenas aguardando o pagamento. Utilizando o filtro de ano, 2022, verifica-se que as maiores despesas se referem a folha de pagamento, tendo em vista que as ordens bancárias para o pagamento do pessoal é gerada no primeiro dia útil do mês subsequente, porém, ao utilizar o filtro para verificar apenas as outras despesas correntes percebe-se que a grande maioria das despesas também se referem a benefícios aos servidores como auxílio alimentação, indenizações e restituições, outros serviços de terceiros – pessoa física, auxílio transporte e outros benefícios, sendo um pequeno valor devido a fornecedores pela locação de mão de obra. Com relação aos investimentos verificou-se que há valores inscritos em restos a pagar não processados, mas não há nenhuma despesa liquidada a pagar.

Esta análise irá auxiliar o gestor financeiro na gerência dos recursos financeiros disponíveis, especialmente no encerramento de um exercício e a abertura de novo exercício, onde nos primeiros meses do ano a universidade sofre com a falta de repasse de financeiro e, tendo em vista que há um prazo previsto na legislação para o pagamento destes fornecedores que já entregaram a mercadoria ou serviço, o gestor precisa se programar e utilizar mecanismos que facilitem seu controle para atender aos prazos estipulados.

A Análise Bibliométrica foi realizada para verificar a contribuição científica e as soluções implantadas com a aplicação do *Business Intelligence* na área de contabilidade e foi relacionada aos resultados apurados nesta pesquisa.

Assim como demonstrado por Kelić *et al.* (2022), a ferramenta de BI implementada através desta pesquisa também utilizou dados estruturados, que após serem trabalhados foram capazes de gerar relatórios, transmitir informações orçamentárias e financeiras e auxiliar na tomada de decisões.

O estudo realizado por Mbizi *et al.* (2022), destacou as habilidades de competência exigidas para que os contadores possam navegar na era da tecnologia. No desenvolvimento desta dissertação observou-se a necessidade de o contador ter várias das habilidades citadas pelos autores, assim como ter conhecimento na área de informática, habilidade em gerenciar e analisar os dados, solucionar problemas e trabalhar com inteligência de negócios, a fim de executar suas funções com eficácia e diminuir a contabilidade manual melhorando a qualidade dos relatórios financeiros.

Os resultados obtidos por Youssef e Mahama (2021), demonstram que os sistemas de Inteligência de Negócios e Análise (BI&A) podem aprimorar a intensidade em aplicar as práticas de orçamento, custeio e avaliação de desempenho, quando aplicados metodicamente como superestrutura de ERP. Eles concluíram que as instituições devem utilizar BI&A para usufruir de todos os benefícios de um ERP. Através deste estudo foi possível analisar a importância em desenvolver uma ferramenta de Inteligência Empresarial para transformar os dados extraídos do SIAFI, um sistema ERP, que é alimentado diariamente através de lançamentos. Os *Dashboards* gerados através da ferramenta de BI são atualizados mensalmente e disponibiliza as informações orçamentárias e financeiras da universidade, de maneira clara e intuitiva, otimizando o trabalho dos servidores, que já não precisam dedicar seu tempo na busca destas informações no sistema.

O estudo de Arnaboldi, Robbiani e Carlucci (2021), analisou o implemento de uma ferramenta de BI de autoatendimento, *dashboard commodity*, em uma universidade italiana e revelou que o instrumento de BI atraiu grande interesse pois apresentou um painel interativo, permitindo aos usuários navegar pelo conteúdo, configurar os filtros para explorar os dados e moldar suas visualizações. Estes resultados também foram observados com a implantação da ferramenta de Inteligência Empresarial na UNIFEI.

Tal como os resultados obtidos na pesquisa de Azevedo, Duarte e Santos (2021), a ferramenta de Inteligência Empresarial desenvolvida na universidade utilizou técnicas de mineração de dados, com métricas capazes de atender as necessidades dos gestores relacionadas ao orçamento e permite o acesso à informação por meio de uma interface de visualização de fácil entendimento.

O sistema de BI desenvolvido através do estudo de Silveira *et al.* (2020), se mostrou um sistema eficaz, podendo ser ampliado por ter uma forma rápida e barata, a fim de apoiar as decisões táticas e estratégicas. Estas características também foram observadas nesta pesquisa e, tendo em vista que a ferramenta de BI foi desenvolvida utilizando o *software* Microsoft Excel, não houve custos para a universidade.

A ferramenta de Inteligência Empresarial implantada na universidade se mostrou viável e gerou relatórios de maneira rápida e precisa que facilitam as tomadas de decisões, do mesmo modo que os resultados obtidos pelos pesquisadores Peña, Sánchez e Placeres (2020).

Gaol, Abdillah e Matsuo (2020) implementaram uma solução de *Business Intelligence* em uma empresa para atender suas necessidades. Da mesma maneira que para esta empresa gerar um relatório contábil era necessário extrair os dados de forma manual, o que exigia bastante tempo para processar os dados, também ocorria na universidade. Assim, foi desenvolvida uma ferramenta de BI para auxiliar os gestores na tomada de decisões. Através dos gráficos apresentados nos *Dashboards*, é possível visualizar os valores do orçamento recebido e os valores do orçamento executado na universidade nos últimos três anos. A ferramenta de BI atraiu o interesse dos gestores por apresentar os *Dashboards* através de um painel interativo, com informações que auxiliam no monitoramento do orçamento e na tomada de decisões, além de permitir aos usuários navegar pelo conteúdo, aplicar os filtros para explorar os dados e moldar sua visualização.

7 CONCLUSÕES

Na universidade os lançamentos diários, o acompanhamento e o controle da execução orçamentária, financeira e patrimonial da entidade são realizados utilizando o SIAFI, que é um Sistema de Processamento de Transações (SPT).

Os dados do SIAFI são enviados para o Tesouro Gerencial para a criação de relatórios gerenciais, porém, não é possível extrair um único relatório do Tesouro Gerencial com todas as informações desejadas. Isso demanda bastante tempo e esforço dos servidores pois, para atender alguma solicitação de informações, é necessário gerar diversos relatórios para buscar os dados e consolidá-los em planilhas a parte.

Com isso verificou-se a dificuldade da Diretoria de Contabilidade e Finanças em gerar informações oportunas para auxiliar os gestores na tomada de decisões e a existência de um problema na instituição de como deve ser o modelo de Inteligência Empresarial que seja capaz de suprir esta carência de informações.

Assim, através desta pesquisa foi desenvolvida uma ferramenta de Inteligência Empresarial, utilizando o *software* Microsoft Excel, para atender as demandas da Diretoria de Contabilidade e Finanças com relação as informações sobre o orçamento recebido na universidade e sua execução orçamentária e financeira.

Para o desenvolvimento da ferramenta foi utilizada a metodologia CRISP-DM, tendo em vista que é um modelo baseado em experiência real e prática, para orientar o projeto de mineração de dados.

Foram realizadas as seis fases do CRISP-DM, sendo o entendimento do problema, entendimento dos dados, preparação dos dados, modelagem, validação e implantação. No desenvolvimento de cada uma dessas fases verificou-se que, na instituição há um problema de carência de informações, sendo assim, foi necessário identificar quais os dados a serem coletados e explorados para suprir esta carência, em seguida houve a preparação dos dados e a transformação dos mesmos através da ETL. Após trabalhar os dados houve a criação do *Data Warehouse* para gerar os painéis com informações sobre a Dotação Atualizada e Destaques Recebidos, a Execução Orçamentária e Financeira da UNIFEI e a Execução Orçamentária e Financeira dos TEDs, informações necessárias para conhecimento e controle dos gestores. Logo após, a ferramenta foi validada, implantada no setor e publicada no

sítio eletrônico da instituição.

A metodologia CRISP-DM foi satisfatória para o desenvolvimento da pesquisa, pois auxiliou na estruturação do projeto de mineração de dados e permitiu pensar de uma forma sistematizada.

A presente pesquisa atingiu o seu objetivo geral, de propor um modelo de auxílio na tomada de decisões contábeis com base no *Business Intelligence*, para auxiliar os gestores da universidade, e também o seu objetivo específico/ técnico, de gerar uma ferramenta para disponibilizar os *Dashboards* com informações contábeis, em conformidade com a Norma Brasileira de Contabilidade, e a publicação dos relatórios no site da universidade, em atendimento as determinações de transparência no setor público.

Os gestores se mostraram satisfeitos com a ferramenta implementada e afirmaram que ela se mostrou eficiente pois permite o acesso a informações que até o momento não se encontravam disponíveis.

Os *Dashboards* consolidam as informações e permitem que elas sejam acessadas de maneira fácil e rápida. Através deles é possível acompanhar todos os valores de orçamento recebido na universidade, sua evolução e sua execução orçamentária e financeira.

A ferramenta permite combinar vários filtros de acordo com as necessidades do usuário e irá agilizar a análise das informações, pelos gestores, oferecendo um maior controle sobre as informações e maior segurança na tomada de decisões.

REFERÊNCIAS

ACESSO A INFORMAÇÃO. Disponível em: <<https://www.gov.br/acessoainformacao/pt-br/central-de-conteudo/infograficos/arquivos/entenda-a-lai/noticias>>. Acesso em: 12/04/2023, 11:51.

ALMEIDA, Ana Carlos; CARVALHO, Carla. The adequacy of academic curricula for digital transformation in the accounting education. **17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**. IEEE, 2022.

APPELBAUM, D.; KOGAN, A.; VASARHELYI, M.; YAN, Z. Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. **International Journal of Accounting Information Systems**, n. 25, p. 29-44, 2017.

ARNABOLDI, Michela; ROBBIANI, Andrea; CARLUCCI, Paola. On the relevance of self-service business intelligence to university management. **Journal of Accounting & Organizational Change**, v. 17, n. 1, p. 5-22, 2021.

ARNOTT, D.; LIZAMA, F.; SONG, Y. Patterns of Business Intelligence Systems Use in Organizations. **Decision Support Systems**. n. 97, p. 58-68, 2017.

AZEVEDO, João; DUARTE, Júlio; SANTOS, Manuel Filipe. Implementing a business intelligence cost accounting solution in a healthcare setting. **Procedia Computer Science**, v. 198, p. 329-334, 2021.

BALA, M.; BOUSSAID, O.; ALIMAZIGHI, Z. A Fine-Grained Distribution Approach for ETL Processes in Big Data Environments. **Data & Knowledge Engineering**. n.111, p. 114-136, 2017.

BERTULINO, M. M.; PETER, M. G. A.; MENESES, A. F.; MACHADO, M. V. V. Normas brasileiras de contabilidade aplicadas ao setor público: implicações na contabilidade municipal. **Revista Controle - Doutrina e Artigos**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 217-242, jan./jun 2012.

BRASIL. **Decreto nº 7.724 de 16 de maio de 2012.** Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7724.htm>. Acesso em: 07/02/2023, 22:11.

BRASIL. **LEI nº 4.320, de 17 de março de 1964.** Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Brasília – DF: Presidência da República – Casa Civil, 1964. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4320.htm>. Acesso em: 04/02/2023, 10:16.

BRASIL. **LEI nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 07/02/2023, 21:35.

BRICHNI, M.; DUPUY-CHESSA, S.; GZARA, L.; MANDRAN, N.; JEANNET, C. BI4BI: A Continuous Evaluation System For Business Intelligence Systems. **Expert Systems With Applications**. N. 76, p. 97–112, 2017.

CHAPMAN, P. *et al.* **CRISP-DM 1.0: Step-By-Step Data Mining Guide**. 2000. Disponível em: <https://www.kde.cs.uni-kassel.de/wp-content/uploads/lehre/ws2012-13/kdd/files/CRISPWP-0800.pdf>.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE, **Norma Brasileira de Contabilidade - NBC TSP Estrutura Conceitual**, 2016. Disponível em: www1.cfc.org.br/sisweb/SRE/docs/NBCTSPEC.pdf. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.

CUNHA, M. X. C.; SOUZA JÚNIOR, M. F.; DORNELAS, J. S.; MAIA, C. F. M. Análise da implantação dos sistemas de informação em uma instituição federal de ensino de Alagoas à luz da teoria institucional. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**. Dez, 2011.

DEVIDES, J.E.C.; SILVEIRA, D.B. O accountability, a transparência pública e o direito humano ao desenvolvimento. **Direito e Desenvolvimento**, v. 8, n. 1, p. 163-178, 2017.

DWIVEDI, S. K.; AMIN, R.; VOLLALA, S. Blockchain based secured information sharing protocol in supply chain management system with key distribution mechanism. **Journal of Information Security and Applications**, v. 54, 2020, 102554.

ERYADI, Ridha Adjie; HIDAYANTO, Achmad Nizar. Critical success factors for business intelligence implementation in an enterprise resource planning system environment using DEMATEL: a case study at a cement manufacture company in Indonesia. **Journal of Information Technology Management**, v. 12, n. 1, p. 67-85, 2020.

FISHER, O. J.; WATSON, N. J.; ESCRIG J. E.; WITT, R.; PORCU, L.; BACON, D.; RIGLEY, M.; GOMES, R. L. Considerations, challenges and opportunities when developing data-driven models for process manufacturing systems. **Computers and Chemical Engineering**, n. 140, 2020.

GALLINUCCI, E.; GOLFARELLI, M.; RIZZI, S. Advanced topic modeling for social business intelligence. **Information Systems**. n. 53 p. 87-106, 2015.

GAOL, F. L.; ABDILLAH, L.; MATSUO, T. Adoption of Business Intelligence to Support Cost Accounting Based Financial Systems - Case Study of XYZ Company. **Open Engineering**, v. 11, p. 14-28, 2020, ISSN: 2391-5439.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIFFEN, B. V.; HERHAUSEN, D.; FAHSE, T. Overcoming the pitfalls and perils of algorithms: A classification of machine learning biases and mitigation methods. **Journal of Business Research**. n. 144, p. 93-106, 2022.

GRIMMELIKHUIJSEN, S. *et al.* The effect of transparency on trust in government: A cross-national comparative experiment. **Public Administration Review**, v. 73, n. 4, p. 575-586, 2013.

HWANG, K.; UM, H. Social Controls and Bonds of Public Information Consumer on Sustainable Utilization and Provision for Computing. **Sustainability**, v. 13, 2021, 5263. <https://doi.org/10.3390/su13095263>.

IFINEDO, Princely. Information systems security policy compliance: an empirical study of the effects of socialisation, influence, and cognition. **Information & Management**, v. 51, p. 69-79, 2014.

INMON, William H. **Building the Data Warehouse**: timely, practical, reliable. 4. ed. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2005.

INMON, W. H.; TERDEMAN, R. H.; IMHOFF, C. **Data warehouse**: como transformar informações em oportunidades de negócios. São Paulo: Berkeley, 2001.

KELIĆ, A. *et al.* Big Data and Business Intelligence – A Data Driven Strategy for Business in Bosnia Herzegovina. **IEEE 10th Conference on Systems, Process & Control (ICSPC)**, 2022.

KHARLAMOV, A. A.; FERREIRA, L. M. D. F.; GODSELL J. Developing a framework to support strategic supply chain segmentation decisions: a case study. **Production Planning & Control**, v. 31, n. 16, p. 1349-1362, 2020.

LARSON, D.; CHANG, V. A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data Science. **International Journal of Information Management**, n. 36, p. 700-710, 2016.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. **Sistemas de informação gerenciais**: administrando a empresa digital. 17. ed. São Paulo: Pearson; Porto Alegre: Bookman, 2023.

LI, J.; CHEN, C.; WU, C.; HUNG, H.; LIN, C. How do Partners Benefit from IT Use in Supply-Chain Management: An Empirical Study of Taiwan's Bicycle Industry. **Sustainability**, v. 12, 2020, 2883. <https://doi:10.3390/su12072883>.

LI, Jing. Construction and Model Realization of Financial Intelligence System Based on Multisource Information Feature Mining. **Computational Intelligence and Neuroscience**, 2022.

LI, Y.; HUANG, J.; SONG, T. Examining business value of customer relationship management systems: IT usage and two-stage model perspectives. **Information & Management**, v. 56, p. 392-402, 2019.

LOEBER, K. Big Data, Algorithmic Regulation, and the History of the Cybersyn Project in Chile, 1971–1973. **Social Sciences**. 2018, 7, 65. doi:10.3390/socsci7040065.

LOVATO, Ederson Luiz. **Sistema de informações de custos no setor público: percepção dos usuários sobre a adoção, implementação e utilidade das informações de custos na gestão municipal**. Curitiba, 2015.

LUDÍCIBUS, S.; MARTINS, E.; KANITZ, S. C.; RAMOS, A. T.; CASTILHO, E.; BENATTI, L.; FILHO, E. W.; JUNIOR, R. D. **Contabilidade Introdutória**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LUZ, Érico Eleutério. **Teoria da Contabilidade**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015.

MANUAL TÉCNICO DE ORÇAMENTO, MTO. Ed. 2022. Secretaria de Orçamento Federal – SOF. Disponível em: <<http://www1.siof.planejamento.gov.br/mto/doku.php/mto2022>>. Acesso em: 04/02/2023, 12:38.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MBIZI, R. *et al.* Accountants in Africa and the evolving fourth industrial revolution (4IR): Towards a competency framework. **Cogent Business & Management**, v. 9, n. 1, p. 2117153, 2022.

MCASP Manual de contabilidade aplicada ao setor público. 9. ed. Ministério da Economia. Secretaria do Tesouro Nacional, 2021. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. [https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento#:~:text=O%20or%C3%A7amento%20p%C3%BAblico%20%C3%A9%20o,ser%C3%A3o%20utilizados\)%20a%20cada%20ano](https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento#:~:text=O%20or%C3%A7amento%20p%C3%BAblico%20%C3%A9%20o,ser%C3%A3o%20utilizados)%20a%20cada%20ano). Acesso em 06/01/2023, 20:57.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Disponível em <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento>. Acesso em 06/01/2023, 22:31.

MORO, S.; LAUREANO, R. M. S.; CORTEZ, P. Using Data Mining for bank direct marketing: An application of the CRISP-DM methodology. **Eurosist-ETI**. Out.2011. <http://hdl.handle.net/1822/14838>.

NESPECA, A.; CHIUCCHI, M. S. The Impact of Business Intelligence Systems on Management Accounting Systems: The Consultant's Perspective. Springer International Publishing. **Network, Smart and Open**, v. 24, p. 283-297, 2018.

NORTH, L.; BLACKMORE, K.; NESBITT, K.; MAHONEY, M. R. Methods of coke quality prediction: A review. **Fuel**, v. 219, p. 426-445, 2018.

PEÑA, Nidialis Núñez; SÁNCHEZ, Elka Segura; PLACERES, Arturo Bofill. Diseño de un sistema informatizado basado en inteligencia de negocios en el astillero Mariel. **Revista Universidad y Sociedad**, v. 12, n. 1, p. 404-412, 2020.

PEREIRA, R. M.; CASTRO, S. O. C.; MARQUES, H. R.; BOTELHO, L. H. F.; SILVA, T. S.; FREITAS, A. F. A Informatização de Processos em Instituições Públicas: o caso da Universidade Federal de Viçosa. **Navus Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 17-29, 2016.

PHILLIPS-WREN, G; DALY, M; BURSTEIN, F. Reconciling business intelligence, analytics and decision support systems: More data, deeper insight. **Decision Support Systems**, v. 146, 2021.

PLUMED, F. M.; OCHANDO, L. C.; FERRI, C.; ORALLO, J. H.; KULL, M.; LACHICHE, N.; QUINTANA, M. J. R.; FLACH, P. CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 33, n. 8, 2021.

PONTES, M. D. M.; PONTES, T. L. D.; ANDRADE, R. D. A adoção de sistemas de Business Intelligence & Analytics na contabilidade de gestão por entidades da Administração Pública: uma revisão da literatura. **Revista Faculdade de Ciências Econômicas**, v. 29(1), p. 95-114, 2021.

PROVOST, F.; FAWCETT, T. **Data Science for Business**. O'Reilly Media, Inc., United States of America: 2013.

RAEVICH, A.; DOBRONETS, B.; POPOVA, O.; RAEVICH, K. Conceptual model of operational-analytical data marts for big data processing. **E3S Web of Conferences**, v. 149, n. 02011, 2020.

RAINER, Jr. R. K.; CEGIELSKI, C. G. **Introdução a sistemas de informação: Apoiando e transformando negócios na era da mobilidade**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011.

RIKHARDSSON, P.; YIGITBASIOGLU, O. Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. **International Journal of Accounting Information Systems**, n. 29, p. 37-58, 2018.

RODRIGUES, Karina Furtado. Unveiling the concept of transparency: its limits, varieties and the creation of a typology. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 18, p. 237-253, 2020.

SANCHEZ, O. P.; TERLIZZI, M. A.; MORAES, H. R. O. C. Cost And Time Project Management Success Factors For Information Systems Development Projects. **International Journal of Project Management**. n. 35, p. 1608-1626, 2017.

SCHMIDT, M.; MORENO, M. V.; SCHÜLKE, A.; MACEK, K.; MARÍK, K.; PASTOR, A. G. Optimizing legacy building operation: The evolution into data-driven predictive cyber-physical systems. **Energy and Buildings**, n. 148, p. 257-279, 2017.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**, 4. ed. rev. atual., Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Walber Alexandre de Oliveira; BRUNI, Adriano Leal. Variáveis socioeconômicas determinantes para a transparência pública passiva nos municípios brasileiros. **Revista de Administração Pública**, v. 53, p. 415-431, 2019.

SILVEIRA, R. *et al.* A data mining approach for customer segmentation using a soft-based business intelligence system. **International Conferences Computer Graphics, Visualization, Computer Vision and Image Processing**, 2020.

SYAM, H.; AKIB, H.; GANI, H. A.; MUKMIN, A.; BARE, R. R. Public Entrepreneurship: What, Why and How. *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the 3rd Annual International Conference on Public and Business Administration (AICoBPA)*, v. 191, 2020.

THEODOROU, V.; JOVANOVIĆ, P.; ABELLÓ, A.; NAKUÇI, E. Data generator for evaluating ETL process quality. **Information Systems**, v. 63, p. 80-100, 2017.

TRIGO, A.; BELFO, F.; ESTÉBANEZ, R. P. Accounting Information Systems: evolving towards a business process oriented accounting. **Procedia Computer Science**. n. 100. p. 987- 994, 2016.

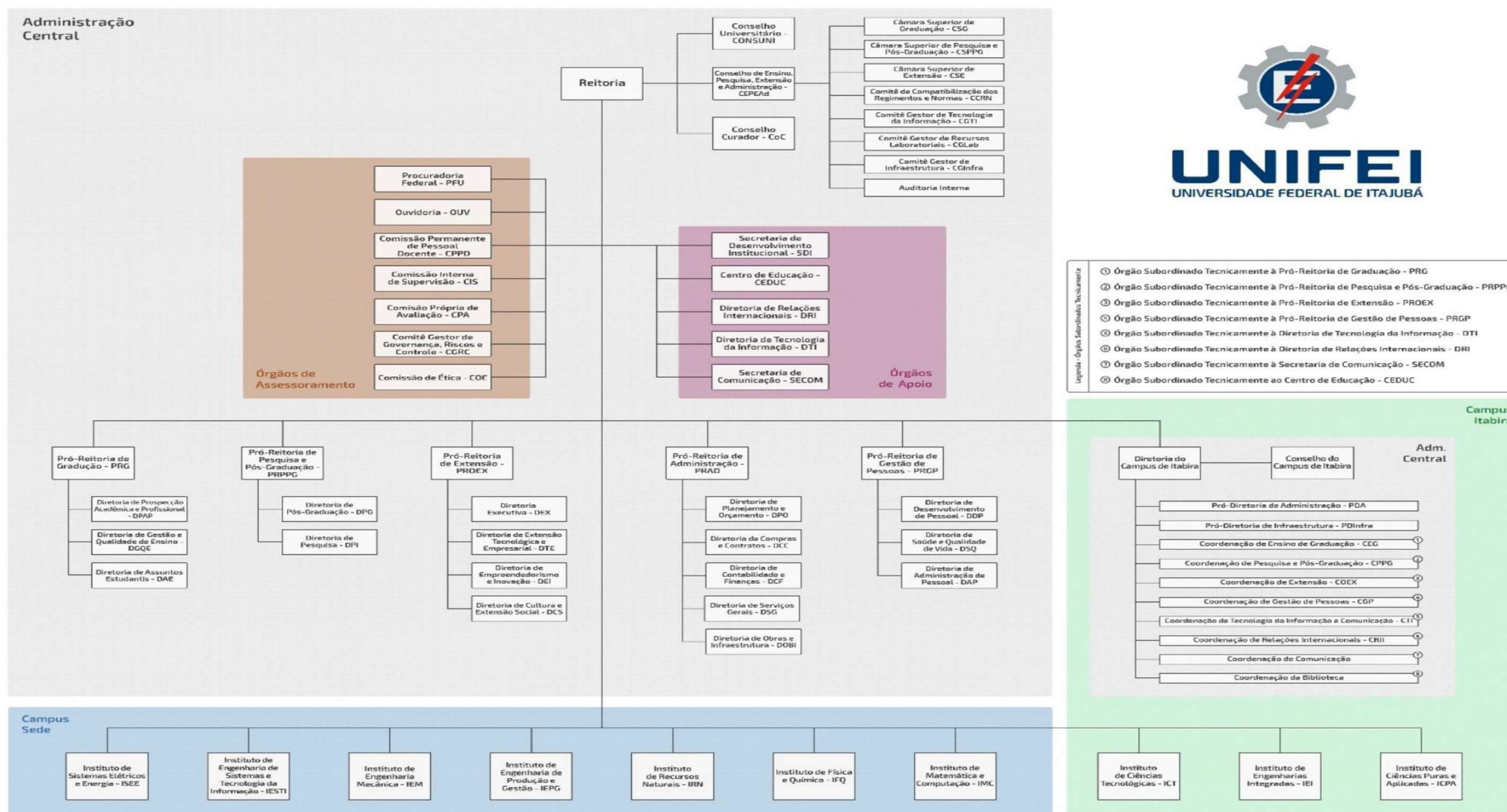
VÁSQUEZ, F.; CRAVERO, A.; CASTRO, M.; ACEVEDO, P. Decision Support System Development of Wildland Fire: A Systematic Mapping. **Forests**, v. 12, p. 943, 2021.

VERCELLIS, Carlo. **Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making**. 1. Ed. Itália: Wiley, 2009.

WATCHATON, A.; KRAIRIT, D. Factors influencing organizational information systems implementation in Thai public universities. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 21, n. 1, p. 90-121, 2019.

YOUSSEF, Mayada Abd El-Aziz; MAHAMA, Habib. Does business intelligence mediate the relationship between ERP and management accounting practices? **Journal of Accounting & Organizational Change**, v. 17, n. 5, p. 686-703, 2021.

ANEXO A - Organograma da Universidade Federal de Itajubá



Fonte: <https://unifei.edu.br/institucional/documentos/organograma/>