

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Gissélida do Prado Siqueira

**PROPOSTA DE ACOMPANHAMENTO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA
ACADÊMICA, COM BASE NA INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS,
PARA O *CAMPUS* MUZAMBINHO
DO INSTITUTO FEDERAL DO SUL DE MINAS GERAIS**

Itajubá – MG

2023

Gissélida do Prado Siqueira

**PROPOSTA DE ACOMPANHAMENTO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA
ACADÊMICA, COM BASE NA INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS,
PARA O *CAMPUS* MUZAMBINHO
DO INSTITUTO FEDERAL DO SUL DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Administração (MPA) oferecido pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) na linha de pesquisa de Sistemas de Informações para apoio à decisão.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Ferreira de Pinho

Itajubá – MG

2023

Gissélida do Prado Siqueira

**PROPOSTA DE ACOMPANHAMENTO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA
ACADÊMICA, COM BASE NA INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS,
PARA O *CAMPUS* MUZAMBINHO
DO INSTITUTO FEDERAL DO SUL DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Administração (MPA) oferecido pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) na linha de pesquisa de Sistemas de Informações para apoio à decisão.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alexandre Ferreira de Pinho

UNIFEI (Orientador)

Profa. Dra. Luciana Maria Vieira Lopes

IFSULDEMINAS (1ª Examinadora)

Prof. Dr. Fábio Favaretto

UNIFEI (2ª Examinador)

Itajubá – MG

2023

DEDICATÓRIA

Aos mestres de minha vida, meus pais e à Escola por ocasião do seu jubileu de platina e permitir esta convivência familiar. Ambos valorizam e proporcionam, respectivamente, os conhecimentos empíricos e científicos como diferencial na formação, valores, virtudes e êxito humanos.

AGRADECIMENTOS

O transcorrer da pesquisa foi semelhante a uma cultura de girassóis. O *start* foi em Irati / PR na viagem do meu cinquentenário com as amigas. A semente foi germinada com muito incentivo, carinho e planejamento. E em cada etapa, muitas expectativas, sonhos, desafios, partilhas, beleza do conhecimento e a floração.

Era preciso condições ideais de cultivo, época, solo fértil, tratos culturais e a mão divina. E por isto, agradeço cada ator presente nesta cultura que simboliza a energia, a juventude, a vitalidade tal como o sol e a felicidade de estar sempre de frente para Luz e ao Saber:

- IFSULDEMINAS e a UNIFEI, pelo solo fértil, a matéria prima, as ferramentas e a colheita; desde o Termo do Convênio, execução, Programa de Ação em Desenvolvimento, objeto da pesquisa até a realização da banca de avaliação final;

- Anísia, Giseli, Josi, Tati e Bob por lançarem a semente e a preciosa ajuda no projeto de pesquisa;

- Santíssima Trindade e Maria, em todas as designações, pelo sopro divino, inspiração e proteção que fizeram o germinar e o ciclo de vida acontecer;

- Vô Juquita, querido(a)s tio(a)s, primo(a)s, estimado(a)s amigo(a)s, afilhados, compadres, comadres, colegas de trabalho, auxiliares e colaboradores do Bom Jesus pela constante oração nas adversidades climáticas, ações no manejo de plantas daninhas, tratos culturais e irrigação na motivação e viabilidade acadêmica com pequenos detalhes na rotina diária e palavras manifestadas;

- Docentes da UNIFEI, coordenação do MPA, Alexandre Ferreira de Pinho (caro e estimado orientador), professor Emerson Gomes do PIT/UNIFESP e professora Juliana Guimarães pela condução e assistência técnicas, além de oportunidades acadêmicas/científicas que culminaram no Prêmio Professor Sérgio Escorsim no ADM 2023, participação no IEPG SUMMIT'23 e avaliação de bancas de TCC da UNIFEI;

- Banca de Qualificação e Defesa: professores André Luiz de Medeiros, Fábio Favaretto e Luciana Maria Vieira Lopes pela avaliação precisa, colaboração e receituário científico;

- SINASEFE, Castro, Elba, Elisabete, Josirene, Poli, CIS Institucional e DPPG-PPPI pelo amparo ao sistema radicular que evitou o tombamento e tornaram os caminhos mais brandos aos futuros colegas mestrandos e doutorandos;

- A galera da madrugada (Cláudio, Daniel, Eunice, João Paulo, Kesinha, Julianas Lima e Ramos, Laís, Luís Felipe, Marlene, Paloma, Regiane, Renata, Rita e Thais) que, na solidariedade e companheirismo, fez com que os nutrientes e recursos hídricos mantivessem os tons verdes, amarelados e acinzentados da caminhada como “conjunto de flores inseridas numa inflorescência organizadas em espirais que se curvam no sentido dos ponteiros do relógio e em sentido contrário”;

- Eunice, Késia, Renata e Heloísa, flores mais próximas em todas as aflições, dúvidas e pequenas alegrias nas quais vibraram suas energias e boas risadas com “força na peruca”, alimentam a amizade que o mestrado nos proporcionou;

- As formiguinhas do bem: Beatriz, Cleciana, Jalile, Josiane e Tatiana que, trabalhando silenciosamente, contribuíram para a remoção de obstáculos técnicos;

- As fontes de dados que abasteceram e viabilizaram o produto almejado desde 2010: Adriano, Aline, Antônio Sérgio, Ariana, Carol, Cássia, China, Clélia, Daniel Vicente, Danilo, Delcio, Geraldo, Giovanna, Granato, Grasiene, Gustavo Botrel, Hugo, Iandara, Isabela, Jalile, José Antônio, Juliano Strabeli, Lucas Eduardo, Luciana, Manuel, Marcelo Castro, Marcelo Lopes, Marcelo Rosa, Marcio Pires, Marco Aurélio, Michele, Milene, Patrícia, Rafa, Renato Machado, Renato Souza, Ricardo Martins, Robson, Rogério, Sheila, Simone Lima, Tathiana, Tiago Botelhos, Tulio e Valmira;

- “*In memoriam*”, Flora, Padre Pimenta e Vó Nana, que jamais queria escrever este termo, mas não posso deixar de registrar minha eterna gratidão pela torcida, intensas orações, amizade e carinho para além deste ciclo de convivência e;

- Família Prado Siqueira, minha melhor escola “*All in One*”, cheia de mestres e doutores, que fez vencer as “Prateleiras”, “estar de jeito”, persistentes e resistentes como “mãos de fada” para esta conquista coletiva. Com certeza, ela tem a parcela individual e bem característica de cada um: Sr. Geraldo Romão, D. Ivânia, Gislene, Giseli, Gisiane, Jô, Gê, Emilinho, Arnaldo, Bárbara, Naiara, Thalita, Emílio, Ernestinho, Sophia, Luiz Antônio e Luiz Augusto.

Por fim, beleza e encanto desta cultura fecham o ciclo com apenas GRATIDÃO!

“O início do conhecimento é a descoberta de qualquer coisa que não entendemos”

(Frank Herbert).

RESUMO

O ambiente acadêmico, assim como qualquer organização, também é detentor de uma infinidade de dados que, através da Inteligência de Negócios (BI), pode agregar conhecimento e auxiliar a gestão. A tecnologia de BI é vista, tanto na perspectiva mundial quanto na nacional, como ambidestria organizacional para a administração pública. Essa pesquisa tem o intuito de utilizá-la juntamente à metodologia CRISP-DM, para nortear a Descoberta de Conhecimento sobre dados do cenário acadêmico do *campus* Muzambinho, na expectativa de acompanhar a composição do índice de Eficiência Acadêmica de cada ciclo de matrícula dos cursos sob a gestão da Diretoria de Ensino. Os indicadores acadêmicos são valores estatísticos que atribuem qualidade ao ensino e revelam a gestão do investimento público à sociedade. No ciclo acadêmico, dependendo da finalidade e análise dos dados, quatro indicadores podem ser extraídos como Conclusão, Retenção, Evasão e Eficiência Acadêmica. Porém, somente o de Eficiência Acadêmica será abordado por ser considerado o de maior amplitude em relação às metas e objetivos estabelecidos para os Institutos da Rede Federal de Educação Profissional. A pesquisa é aplicada, exploratória, descritiva, quali/quantitativa utilizando procedimentos técnicos de análise bibliométrica, CRISP-DM, pesquisa bibliográfica e documental. A CRISP-DM é consolidada como uma boa prática para o contexto de mineração de dados educacionais. Para esta proposta, o *campus* de Muzambinho foi escolhido como projeto piloto por ter o maior número de cursos ofertados dentro do IFSULDEMINAS. Além disso, também é o *campus* de atuação da autora desta pesquisa. É relevante destacar a concepção do Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica com as dimensões pedagógicas, de permanência e êxito e aspectos adicionais juntamente às variáveis envolvidas. Além do mais, a sua implementação/visualização por meio de painel do indicador parcial permite ações preventivas e/ou mitigatórias como estratégia antes da consolidação do coeficiente. Tal fato possibilita resultados melhores, o monitoramento do processo acadêmico, a sustentabilidade organizacional e a efetividade desta unidade em termos de valor público confirmado.

Palavras-chave: Administração pública, *Campus* Muzambinho, CRISP-DM, Descoberta de Conhecimento, Educação, IFSULDEMINAS, Indicador de Eficiência Acadêmica, Inteligência de Negócios.

ABSTRACT

The academic environment as well as any organization also has a multitude of data that, through Business Intelligence (BI), can add knowledge and assist the management. BI technology is seen, both from a global and national perspective, as organizational ambidexterity for public administration. This research aims to use along with the CRISP-DM to guide Knowledge Discovery on data from the academic scenario from Muzambinho campus, in the hope of monitoring the composition of Academic Efficiency indexes of each enrollment cycle of courses under the management of the Education Directorate. The academic indicators are statistical values that attribute quality to teaching and reveal the management of public investment to society. In the academical cycle, depending on the goal and data analysis, four indicators can be extracted as Conclusion, Retention, Dropout and Academic Efficiency. However, only the Academic Efficiency will be addressed for being considered the most comprehensive in relation to the goals and objectives established for the Institutes of the Federal Professional Education Network. The research is applied, exploratory, descriptive, quanti / qualitative using technical procedures of bibliometric analysis, CRISP-DM, bibliographic and documentary research. CRISP-DM is consolidated as a good practice for the context of educational data mining. For this proposal, the Muzambinho campus was chosen as a pilot project because it has the largest number of courses offered within IFSULDEMINAS. Besides, it is also the campus of the author of this research. It is important to highlight the conception of the Descriptive Model of Academic Efficiency with the pedagogical, permanence and success dimensions and additional aspects along with the variables involved. Furthermore, its implementation/visualization through a partial indicator panel allows preventive and/or mitigating actions as a strategy before consolidating the coefficient. Such fact enables better results, monitoring of the academic process, organizational sustainability and the effectiveness of this unit in terms of confirmed public value.

Keywords: Public administration, Muzambinho Campus, CRISP-DM, Knowledge Discovery, Education, IFSULDEMINAS, Academic Efficiency Indicator, Business Intelligence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Análise bibliométrica: áreas de interesse.	27
Figura 2 – Análise bibliométrica: países.	30
Figura 3 – Análise bibliométrica: palavras-chave.	33
Figura 4 – Modelo teórico para inteligência e análise de dados por meio de IA e Big Data para tomada de decisão eficaz no setor público.	34
Figura 5 – Análise bibliométrica: Stricto Sensu - áreas de pesquisa.	36
Figura 6 – Análise bibliométrica: Stricto Sensu – Instituições de pesquisa.	39
Figura 7 – SI no ambiente de negócios.	41
Figura 8 – Componentes de SI.	43
Figura 9 – Modelo DIKM abarcando SI.	46
Figura 10 – Etapas do processo de KDD.	48
Figura 11 – Arquitetura típica de BI.	50
Figura 12 – Arquitetura de BI 3.0.	51
Figura 13 – A evolução do BI.	52
Figura 14 – Abordagens <i>Top-down</i> e <i>Bottom-up</i>	53
Figura 15 – Modelo Dimensional: esquema estrela.	54
Figura 16 – Cubo com duas dimensões.	54
Figura 17 – Cubo com três dimensões.	55
Figura 18 – Modelos de dados descritivos, preditivos e prescritivos em educação. .	59
Figura 19 – Fórmula do Indicador de Eficiência Acadêmica.	62
Figura 20 – Campus Muzambinho: sede.	71
Figura 21 – Campus Muzambinho: 60 anos.	71
Figura 22 – Campus Muzambinho: 68 anos.	71
Figura 23 – Campus Muzambinho: 70 anos.	71
Figura 24 – Fases do modelo CRISP-DM.	73
Figura 25 – Estrutura organizacional envolvendo o IEA.	80
Figura 26 – Diagrama estrutural da educação no campus.	81
Figura 27 – Mapeamento das ações e eventos dos estudantes.	84
Figura 28 – Mapeamento das ações e eventos da DEn – CRA.	85
Figura 29 – Mapeamento das ações e eventos de Docentes, CC, SOE, SE e CGAE.	87

Figura 30 – Mapeamento das fontes de dados utilizadas.	88
Figura 31 – Mapeamento atividades e calendário do PI.	93
Figura 32 – Tela do OpenRefine: fase de tratamento das fontes de dados.	113
Figura 33 – Modelo Floco de Neve – IEA Parcial.....	116
Figura 34 – Modelo Floco de Neve - Dimensão Pedagógica.	117
Figura 35 – Modelo Floco de Neve - Dimensão Permanência e Êxito.	118
Figura 36 – Modelo Floco de Neve - Dimensão Aspectos Adicionais.	119
Figura 37 – Projeto Visual.	120
Figura 38 – Relação das variáveis e a representação visual (continua).	122
Figura 39 – Relação das variáveis e a representação visual (continuação).....	123
Figura 40 – Relação das variáveis e a representação visual (conclusão).....	124

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução das publicações no período de 2019 – 2023.....	26
Gráfico 2 – Evolução das pesquisas <i>Stricto Sensu</i>	35
Gráfico 3 – Ocorrência das pesquisas <i>Stricto Sensu</i>	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise bibliométrica: fontes.....	29
Quadro 2 – Análise bibliométrica: principais autores.....	32
Quadro 3 – Análise bibliométrica: Stricto Sensu - Instituições de pesquisa.....	38
Quadro 4 – TI como recurso fundamental.....	42
Quadro 5 – Níveis de impacto da aplicação de BI.....	49
Quadro 6 – Aplicações de BI na administração pública: Administração, Agropecuária, Ciência, Tecnologia e Inovação, e Educação.....	56
Quadro 7 – Aplicações de BI na administração pública: Energia, Finanças, Justiça, Saúde e Segurança Pública.....	57
Quadro 8 – Terminologia para os componentes do coeficiente.....	61
Quadro 9 – Determinação institucional da frequência por curso.....	65
Quadro 10 – Catálogo de cursos relacionados à DEn.....	82
Quadro 11 – Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica: dimensões e as variáveis.....	94
Quadro 12 – Variáveis da Dimensão Pedagógica e as fontes de dados (continua)..	97
Quadro 13 – Variáveis da Dimensão Pedagógica e as fontes de dados (continuação).....	98
Quadro 14 – Variáveis da Dimensão Pedagógica e as fontes de dados (conclusão).....	99
Quadro 15 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continua).....	100
Quadro 16 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).....	101
Quadro 17 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).....	102
Quadro 18 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).....	103
Quadro 19 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).....	104
Quadro 20 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).....	105

Quadro 21 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (conclusão).....	106
Quadro 22 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (continua).....	106
Quadro 23 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (continuação).....	107
Quadro 24 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (continuação).....	108
Quadro 25 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (conclusão).....	109
Quadro 26 – Marco temporal de análise e os ciclos de matrículas.....	110
Quadro 27 – Categoria das variáveis.....	112
Quadro 28 – Preparação dos dados dos principais cadastros.....	114
Quadro 29 – Indicação de ações para gestão de dados.....	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACC	Atividades Acadêmicas Científico Culturais
ADC	Dimensão Aspectos Adicionais
AEE	Atendimento Educacional Especializado
AIED	<i>Artificial Intelligence in Education</i> (Inteligência Artificial na Educação)
ATPA	Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento
BA	<i>Business Analytics</i> (Análítica de Negócios)
BI	<i>Business Intelligence</i> (Sistemas de Inteligência de Negócios ou Inteligência Empresarial)
BI&A	<i>Business Intelligence & Analytics</i> (Inteligência de Negócios e da análise)
BPM	<i>Business Process Management</i> (Sistema de Gerenciamento de Processos de Negócio)
CC	Coordenação de Curso
CGAE	Coordenadoria Geral de Assistência ao Educando
CGAE - SAE	Coordenadoria Geral de Assistência ao Educando – Setor de Atendimento ao Educando
CH	Carga Horária
CRISP-DM	<i>Cross Industry Standard Process for Data Mining</i> (Processo Padrão Inter-Indústrias para Exploração de Dados)
CRA	Coordenadoria de Registros Acadêmicos
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> (Sistema de Relacionamento com o Cliente)
DDE	Diretoria de Desenvolvimento Educacional
DEn	Diretoria de Ensino
DSS	<i>Decision support system</i> (Sistema de Apoio a Decisão - SAD)
EaD	Educação à Distância
EDP	<i>Eletronic Data Processing</i> (Sistema de Processamento de Dados Eletrônicos)

EIS	<i>Executive Information System</i> (Sistema de Informações Executivas)
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
ETL	<i>Extract, Transform, Load</i> (Extração, Transformação, Carga de Dados)
DI&A	<i>Data Intelligence and Analytics</i> (Inteligência e Análise de Dados)
DPO	Dependência Orientada
DW	<i>Data Warehouse</i> (Armazém de Dados Digitais)
DM	<i>Data Mart</i> (Repositório de Dados)
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
EPCT	Educação Profissional, Científica e Tecnológica
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Sistemas de Gestão Empresarial)
FIC	Formação Inicial e Continuada
IA	Inteligência Artificial
IEA	Indicador de Eficiência Acadêmica
IF	Instituto Federal
IFSULDEMINAS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IoT	<i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)
KDD	<i>Knowledge Discovery in Databases</i> (Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados)
KMS	<i>Knowledge Management Systems</i> (Sistema de Gestão do Conhecimento)
LA	<i>Learning Analytics</i> (Analítica da Aprendizagem)
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira
MD	<i>Data Mining</i> (Mineração de Dados)
MDE	<i>Educational Data Mining</i> (Mineração de Dados Educacionais)
MEC	Ministério da Educação
NAPNE	Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas

OLAP	<i>Online Analytical Processing</i> (Processamento Analítico On-Line)
OLTP	<i>Online Transaction processing</i> (Processamento de Transações On-Line)
PCC	Prática como Componente Curricular
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PEE	Dimensão Permanência e Êxito
PEI	Programa Educacional Individualizado
PEIA	Programa de Estatísticas, Indicadores e Informações Acadêmicas
PNP	Plataforma Nilo Peçanha
PNO	Componente Pedagógico Não Obrigatório
POB	Componente Pedagógico Obrigatório
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPE	Programa de Permanência e Êxito
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
SAD	Sistema de Apoio a Decisão
SCM	<i>Supply chain Management</i> (Sistema de Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos)
SE	Setor de Estágios
SELCA	Setor de Esporte, Lazer, Cultura e Artes
SETEC	Secretaria de Educação Profissional Tecnológica
SI	Sistemas de Informação
SIG	<i>Management Information Systems</i> (Sistema de Informações Gerenciais)
SISTEC	Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica
SOE	Setor de Orientação Educacional
SQL	<i>Structured Query Language</i> (Linguagem Estruturada de Consultas)
SRAN	Setor de Refeitório, Alimentação e Nutrição
SSBI	<i>Self-service Business Intelligence</i> (BI de autoatendimento)

SUAP-EDU	Sistema Unificado de Administração Pública - Educacional
REVALIDE	Rede de Coleta, Validação e Disseminação das Estatísticas da Rede Federal
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCU	Tribunal de Contas da União
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
WoS	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA – A PERCEPÇÃO DE SISTEMAS DE INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	25
2.1 Cenário Mundial por meio de periódicos	25
2.2 Cenário Nacional por meio de pesquisas <i>Stricto Sensu</i>	35
3 REFERENCIAL TEÓRICO	40
3.1 Sistemas de Informação.....	40
3.2 Inteligência de Negócio ou Inteligência Empresarial.....	45
3.2.1 Arquitetura e versões	50
3.2.2 Modelagem Dimensional.....	53
3.3.3 Cases de BI na administração pública	55
3.3 Dados Educacionais	57
3.3.1 Indicador de Eficiência Acadêmica	60
3.3.2 Processo Pedagógico no IFSULDEMINAS	63
4 METODOLOGIA.....	69
4.1 Classificação e Método Científico	69
4.2 Objeto de Estudo	70
4.3 CRISP-DM	72
4.3.1 Entendimento do Negócio.....	74
4.3.2 Entendimento dos Dados.....	74
4.3.3 Preparação dos Dados.....	75
4.3.4 Modelagem	76
4.3.5 Avaliação.....	77
4.3.6 Aplicação.....	77
5 DESENVOLVIMENTO	79
5.1 Entendimento do Negócio	79

5.1.1 Estrutura Organizacional e dos Cursos.....	79
5.1.2 O Ciclo de Matrícula.....	83
5.1.3 Permanência e êxito	89
5.1.4 Pesquisador Institucional	91
5.1.5 Dimensões consideradas na análise do IEA.....	93
5.2 Entendimento dos Dados	95
5.3 Preparação dos Dados	111
5.4 Modelagem	115
5.5 Avaliação.....	120
5.6 Aplicação.....	121
5.6.1 Painel do IEA parcial.....	121
5.6.2 Orientações para visualização	124
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	126
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
REFERÊNCIAS.....	132
ANEXOS	140
Anexo A – Classificação do SI´s segundo Laundon e Laundon (2023).....	140
Anexo B – Análise Bibliométrica: relação dos artigos.	142
Anexo C – Análise Bibliométrica: relação das pesquisas <i>Stricto Sensu</i>	146
Anexo D – Modelo matemático do IEA.....	150
Anexo E – Autorização da Direção-Geral do Campus.	151
Anexo F – Plataforma Nilo Peçanha- Edição 2023, ano base 2022.....	152
Anexo G – Termo de uso de dados institucionais.	153
APÊNDICES.....	154
Apêndice A – Sistema de avaliação dos Cursos Técnicos e de Graduação.	154
Apêndice B – Mapeamento dos dados dos discentes do ingresso à formatura.	155

1 INTRODUÇÃO

A educação pública brasileira, a partir da Lei nº 11.892/2008 (BRASIL, 2008), ampliou a sua abrangência, diversificação e interiorização com a criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica também conhecida no MEC como Rede Federal. Ela é composta por 38 Institutos Federais, 22 escolas técnicas vinculadas às Universidades Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), o Colégio Pedro II e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) totalizando 678 unidades (Brasil, 2022). Assim, a política educacional vem buscando fortalecer o arranjo produtivo, social e cultural regional com a oferta de educação pública, gratuita e de qualidade nas 27 unidades federadas do país. O sul de Minas foi contemplado com a instalação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) em estrutura *multicampi* e dentre eles, o *Campus Muzambinho*.

Essas instituições, vinculadas à Secretaria de Educação Profissional Tecnológica (SETEC/MEC), possuem autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. Diante deste cenário complexo com ofertas e dinâmicas escolares variadas, a gestão e análise de dados são necessárias para a formulação de políticas públicas, transparência, atuação e validação da Rede Federal, bem como o alcance de metas, objetivos e a geração de valor público a partir de investimentos da sociedade.

Com o advento da Inteligência de Negócios ou Inteligência Empresarial (*Business Intelligence - BI*), há movimento em direção à nova gestão pública e às “cidades inteligentes” com transformação cultural para a inovação e sustentabilidade organizacional. As tomadas de decisões, principalmente, dentro das instituições públicas são desafiadoras e necessitadas de estrutura analítica mediante a tantas tecnologias e formas de armazenamento, processamento, integração, análise, visualização de dados dentro de uma dimensão temporal ágil.

De modo que a Educação também vislumbra a ambidestria organizacional, a superação de seus desafios, a transparência de suas ações e inovação em serviços e gestão. Progressivamente, a Rede Federal já conta com ações isoladas explorando

o potencial das tecnologias e adoção da política de Governança e Transformação Digital do Governo Federal.

Vários esforços, destacados a seguir, são empreendidos para a concretização da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e o bom uso do recurso público. O Ministério da Educação (MEC), por meio da Plataforma Nilo Peçanha¹ (PNP), presta contas à sociedade com a divulgação de estatísticas oficiais e avalia se os objetivos e finalidades legalmente previstos para a Rede Federal estão sendo cumpridos (BRASIL, 2020). O Tribunal de Contas da União (TCU) fiscaliza o aporte financeiro e afere o nível de gestão dos Institutos Federais (IFs) por meio de indicadores de qualidade e de desempenho institucional como mecanismo de controle (MATSUMOTO *et al.*, 2019). Em 2018, o IFSULDEMINAS lançou o Programa de Estatísticas, Indicadores e Informações Acadêmicas (PEIA), responsável pela produção do Anuário Educacional Estatístico (IFSULDEMINAS, 2019a) para atender as iniciativas estratégicas previstas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), indicadores C2. EN11 e C2. EN12, referentes respectivamente à eficiência acadêmica segundo a PNP e à maturidade da gestão dos registros e dados acadêmicos (IFSULDEMINAS, 2022b).

De modo geral, os resultados das boas práticas em gestão e transparência pública permeiam por indicadores de desempenho, sejam de governança ou de gestão. Atualmente, no âmbito da Rede Federal, os indicadores compreendem as categorias: acadêmica, de pessoal e de gastos (Brasil, 2022). A primeira delas, permite análise dos percentuais legais, da qualidade dos cursos e do processo educacional. Reflete os resultados da atividade finalística e enquadra o Indicador de Eficiência Acadêmica (IEA). É a mais importante das categorias publicadas por justificar a existência das unidades federais ao cumprir a sua missão e objetivos legais. Já as outras duas categorias estão relacionadas às questões administrativas.

Em relação ao IEA, o que se constata é um índice consolidado pela PNP ao término do ciclo dos cursos que sinaliza pontos de possíveis melhorias ou de reflexão sobre mudanças significativas nos valores do coeficiente. Também pode-se observar um universo de dados a ser explorado visto que, as instituições contam com muitos registros acadêmicos, espalhados e não integrados entre os vários sistemas

¹ Ambiente virtual de coleta, validação e disseminação das estatísticas oficiais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

transacionais, planilhas, formulários e até dados não registrados, estruturados, padronizados e atualizados a contento.

No entanto, no decorrer dos períodos letivos, ou seja, ainda durante o ciclo do curso, há oportunidade de conhecer a realidade e promover ações que influenciam decisivamente nessa medida e no aprimoramento institucional. Paralelamente, tem-se duas situações: (i) a inexistência de instrumentalização que traduza claramente a relação de dados das diversas dimensões do processo educacional relacionados à eficiência acadêmica e (ii) as potencialidades da Tecnologia da Informação (TI) por meio de Sistemas de Informação (SI) como apoio a tomada de decisão, com destaque para BI.

Isto posto, eis a questão: como saber o IEA ao longo do ciclo acadêmico, de forma ágil e interativa, visando o coeficiente consolidado mais favorável? Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa é propor e desenvolver um Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica, com base na inteligência de negócios, para o acompanhamento do IEA para o *campus* Muzambinho do IFSULDEMINAS.

Entende-se por acompanhamento, o conhecimento e o monitoramento/varredura de diversos fatores envolvidos no processo educacional para identificar a realidade institucional e a tendência do valor final do coeficiente.

São objetivos específicos desta pesquisa:

- 1) obter as variáveis relacionadas aos três parâmetros do IEA: conclusão, evasão e retenção e;
- 2) disponibilizar os resultados encontrados em um painel interativo aplicando técnicas de visualização de informações.

Assim, foi empregado um conjunto de estratégias, técnicas e conceitos relacionados à BI para solucionar a carência e/ou a captação de diversos dados até a disponibilização da informação que propicia a obtenção do conhecimento. Em outras palavras, é o mesmo que substituir a complexidade dos dados brutos espalhados por informações claras e direcionadas ao propósito da tomada de decisão.

O ambiente BI, que atende o objetivo desta pesquisa, justifica-se pela necessidade de (i) conhecer o próprio modelo de negócio e observar a realidade institucional (o quê e por quê aconteceu, o que acontecerá e como fazer acontecer) com o monitoramento dos dados educacionais e seu desempenho; (ii) ter uma ferramenta com os dados em um único lugar, atualizados, configurados e disponíveis ainda durante o ciclo dos cursos, com economia financeira e de tempo, para a tomada

de decisão, *insights* e/ou intervenções com ações preventivas/mitigatórias e corroboração no posicionamento estratégico, tático e operacional; e (iii) impactos orçamentários amenizados e a sustentabilidade organizacional, visto que o indicador reflete na matriz orçamentária.

A pesquisa transcorrerá por meio da metodologia Processo Padrão Inter-Indústrias para Exploração de Dados (*Cross Industry Standard Process for Data Mining - CRISP-DM*), a mais indicada para o contexto educacional. Ela contribui com seis etapas codificadas e definidas para um pensamento estruturado, evolutivo e validado sobre os dados, de forma participativa que impulsiona análises customizadas. Abrange desde a compreensão do próprio modelo de negócio até a implantação, neste caso, de uma ferramenta que coloca as informações obtidas disponíveis em técnicas de visualização.

O escopo restringe: (i) à uma das três unidades do IFSULDEMINAS que possuem estruturas originárias das Escolas Agrotécnicas Federais² que refletem uma organização mais complexa que os três *campi* em expansão³ e os dois avançados⁴; e (ii) aos cursos técnicos e de graduação, geridos pela Diretoria de Ensino. Entre as condições limitantes cintam-se: (i) sistema acadêmico institucional recém adotado ainda em fase de desenvolvimento e de melhorias; (ii) descontinuidade das ferramentas integradas ao sistema acadêmico anterior; (iii) processos imaturos de registros ou ausência e (iv) a liberação de acesso aos dados.

Por fim, haverá contribuição teórica, prática e transparência para a gestão do campus, além da possibilidade de ser replicado a todo IFSULDEMINAS e quiçá às outras unidades da Rede Federal. Consequentemente, contribuirá para efetividade destas unidades em termos de valor público confirmado.

Esta proposta está estruturada em sete capítulos incluindo a Introdução. Em seguida, são apresentados os cenários mundial e nacional da Percepção de BI na Administração Pública, por meio de análise bibliométrica. O terceiro capítulo traz o Referencial Teórico que descreve os conceitos e tipificações de Sistemas de Informação, as características dos Sistemas de Inteligência de Negócios e apresenta os Dados Educacionais relacionados ao propósito. A Metodologia que conduz a

² *Campi* Inconfidentes, Machado e Muzambinho.

³ *Campi* Passos, Poços de Caldas e Pouso Alegre.

⁴ *Campi* Avançados Carmo de Minas e Três Corações.

pesquisa aplicada é descrita no capítulo quatro; que desdobra o desenvolvimento em contribuição científica e teórica/prática mostradas no capítulo cinco. Por fim, o sexto capítulo apresenta as conclusões da pesquisa desenvolvida e na sequência, as Referências, Anexos e Apêndices que agregaram a esta dissertação.

2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA – A PERCEÇÃO DE SISTEMAS DE INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Este capítulo, propõe à seguinte questão: qual é o panorama da produção científica sobre a aplicação de BI na Administração Pública, no recorte do último quinquênio? Em resposta, a bibliometria é apresentada em duas seções que representam a abrangência mundial e nacional.

As organizações públicas também compreendem a importância do conhecimento em sua gestão junto à inovação como estratégia para superar os desafios, exigências consignadas em leis, demandas e oportunidades dos tempos atuais. Assim, buscam implementar as melhores práticas do setor privado envolvendo as dimensões dos Sistemas de Informação (SI), apontadas por Laudon e Laudon, (2023) como gestão, organização e tecnologia. Nas quais, o uso de dados melhor orienta o processo de tomada de decisão ou proporciona a transparência e/ou informações para os processos ou formulação de políticas públicas.

Esta temática é explorada no âmbito da quantidade de publicações, áreas do setor público em evidência para aplicação da BI, nível das pesquisas *stricto sensu*, principais autores, fontes ou instituições de pesquisas, países, citações e palavras-chave.

2.1 Cenário Mundial por meio de periódicos

A coleta de dados foi realizada nas bases de dados científicas, *Web of Science* (WoS)⁵ e *Scopus*⁶, no período de 2019 à 2023, buscando documentos somente do tipo “artigo”. Os termos de busca utilizados foram a associação de "*business_intellig**" juntamente às expressões "*public_administration*", "*public_organization**", "*public_service**", "*public_sector**", "*public_polic**", "*public_managem**", "*public_entit**" ou "*federal_governm**" restrito ao campo “tópico” que abrange o título, o resumo e as

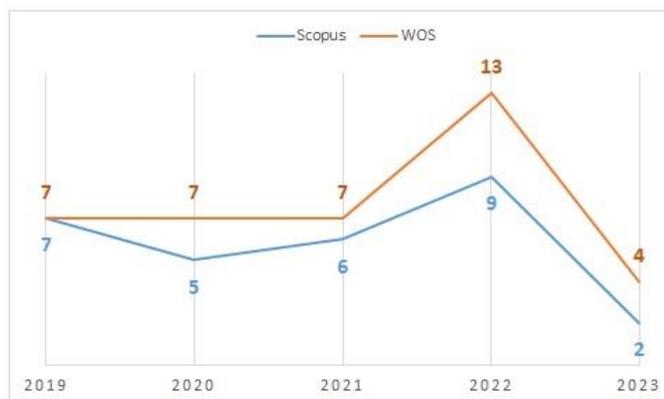
⁵ <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/08d6bf6a-32f5-4714-95d0-9c0c2069f399-959e7895/date-descending/1>

⁶ TITLE-ABS-KEY ("business_intellig*" AND ("public_administration" OR "public_organization*" OR "public_service*" OR "public_sector*" OR "public_polic*" OR "public_managem*" OR "public_entit*" OR "federal_governm*")) AND PUBYEAR > 2018 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar"))

palavras-chave dos artigos científicos incluindo dois caracteres especiais: “*” e “_”. O primeiro, para desinências finais de plural ou sufixo e o segundo, para indicar ocorrência exata dos termos. Foram localizadas 38 publicações na WoS e 29 na *Scopus* totalizando 67, porém após a leitura de todos os títulos e resumos, não houve eliminação de artigos. Reunidas as duas listagens, pode-se verificar 18 publicações em comum, o que implicou em 49 artigos distintos, relacionados no **Anexo B**. Em seguida, foi verificada a performance quanto a tendência do número de publicações, áreas de interesse, periódicos, países das publicações, citações, autores e palavras-chave para estabelecer um mapa conceitual, intelectual e social da temática associada à administração pública. As análises foram realizadas a partir da distribuição de frequências absoluta e relativa (%) utilizando o *Excel* da Microsoft e análise de rede incluindo a mineração de texto por meio do software *VOSviewer*⁷, versão 1.6.19.

No cenário de evolução das publicações com recorte temporal do último quinquênio e demonstrado no Gráfico1, pode-se observar o reflexo da pandemia de COVID-19, estagnação ou decréscimo, nos anos de 2020 e 2021 em ambas as bases de dados. O ano 2022 apresentou a maior taxa e retomada do crescimento das publicações tanto na WoS como *Scopus*, correspondendo respectivamente à 46% e 31% de suas publicações. Já o ano de 2023, até o mês de junho, apresenta números ainda tímidos na temática supracitada.

Gráfico 1 – Evolução das publicações no período de 2019 – 2023.



Fonte: Autora (2023).

⁷ Software livre para construir e visualizar redes de co-ocorrências ligadas a área temática. Está disponível em www.vosviewer.com.

Explorando este cenário, a Figura 1 identifica nove áreas da administração pública abordadas pelas publicações. A de maior interesse é a própria Administração visando a governança e gestão, representando 20,4% dos artigos. Seu foco está na avaliação de desempenho das atividades/serviços públicos e ainda propicia um “governo inteligente” ao utilizar BI como instrumento anticorrupção ou de apoio aos gestores na tomada de decisão (ABAI *et al.*, 2019; BATTILANI *et al.*, 2022; CARUSO *et al.*, 2023; CORBU; EDELHAUSER; LUPU-DIMA, 2019; ELBASHIR *et al.*, 2022; MAHAMA *et al.*, 2022; MANSELL; RUHODE, 2019; MELATI; JANISSEK-MUNIZ, 2022; PODARAS *et al.*, 2020 e YAHAYA *et al.*, 2019).

Figura 1 – Análise bibliométrica: áreas de interesse.



Fonte: Autora (2023).

É seguida pela área de Saúde (16,3%) em decorrência de ações políticas para o recente cenário de pandemia (ARISTIZÁBAL; PEÑUELA-MENESES; BARRERA-RODRÍGUEZ, 2020; MASSARI *et al.*, 2022 e PEARCE *et al.*, 2022), além de assistência e políticas básicas de atendimento (ABBASS *et al.*, 2019; HERNANDEZ *et al.*, 2020; LARSEN *et al.*, 2021; SMITS *et al.*, 2020 e TARIQ; KHAN; MOTLA, 2021).

Em terceiro lugar, há um empate entre duas áreas, representando cada uma 14,3% das publicações. A Comunicação visa a divulgação personalizada de notícias e serviços públicos bem como a transparência e marketing nas mídias sociais (BODO, 2019; TAVARES; BITENCOUR, 2021 e VARZARU, 2023), programação de rádios (FERNANDES-SANDE; RODRIGUEZ-PALLARES, 2022) e TV (RAKIC; SANTRAC, 2020) além de ferramentas para a tradução de idiomas (MARTINEZ, 2019). Igualmente a área de Planejamento e Inovação enfatiza a própria inovação de processos, produtos e serviços (LEE, 2022 e MANIKAM; KUCHARSKA; ERICKSON,

2023 e SAHIBUDIN; KASINATHAN, 2019), o consumo de energia (ZEKIC-SUSAC; KNEZEVIC; SCITOVSKI, 2021), cidades inteligentes e ocupação territorial (MUNOZ-CANCINO; RIOS; GRANA, 2023 e MHACES-FERNANDES, 2022), fomento às pesquisas e o desenvolvimento econômico oferecendo apoio às pequenas empresas (ONKEN *et al.*, 2019).

Seguidas, com 12,2% de representatividade dos artigos, está a área de Tecnologia como demonstração de utilidade da IoT (*Internet of Things* - Internet das Coisas) (OLIVEIRA; PEDROSA; BERNARDINO, 2021), ferramentas de visualização de informações (CONEJERO, 2020 e MANZANO *et al.*, 2020), IA (DI VAIO; HASSAN; ALAVOINE, 2022), Processo Hierárquico Analítico (MERHI, 2021) nos setores públicos e até o desenvolvimento de um *framework* para *e-Government* (OUMKALTOUM *et al.*, 2021).

Em quinto lugar, com 10,2% das publicações, a área de Economia abrange políticas de exportações (LI; LAKZI, 2022), produção (FATHONI; JAYADI, 2022), previsão de receitas de várias fontes (NOOR; SARLAN; AZIZ, 2023), operações de créditos bancários (JOSHI; ASLEKAR, 2022) e o crescimento empresarial com aprimoramento do modelo de negócio (ST-HILAIRE; BOISSELIER, 2019).

Despontando interesse, aparece a de Educação (8,2% do rol de artigos) com foco em estratégias de inovação (BERNAL; GUARDA, 2020) e formação de líderes e profissionais da tecnologia (GALLINDO; CRUZ; MOREIRA, 2021 e WISNIEWSKI, 2020), com olhar também para a área de pesquisas (RIBERO; OLIVEIRA; DE OLIVEIRA SANTOS, 2021).

E por último, representando praticamente 4,0% a soma dos estudos da área de Infraestrutura, na qual a preocupação é a Mobilidade Urbana (ZHU, 2022) e de turismo com questões organizacionais, tecnológicas, de pessoas e processos na área (IBRAHIM; HANDAYANI, 2022).

Em relação às 44 fontes de publicação, há uma pulverização entre as mais variadas especialidades, conforme demonstrado no Quadro 1 e destacam-se apenas 11,4% delas com dois artigos. São (i) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*; (ii) *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*; (iii) Revista de Administração Pública, a única com mais de uma publicação no mesmo ano; (iv) RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação e; (v) *Technological Forecasting and Social Change*.

O fato de muitas especialidades de periódicos é porque as pesquisas são de previsão tecnológica com aplicação ou prática inovadora em diversos setores de caráter público.

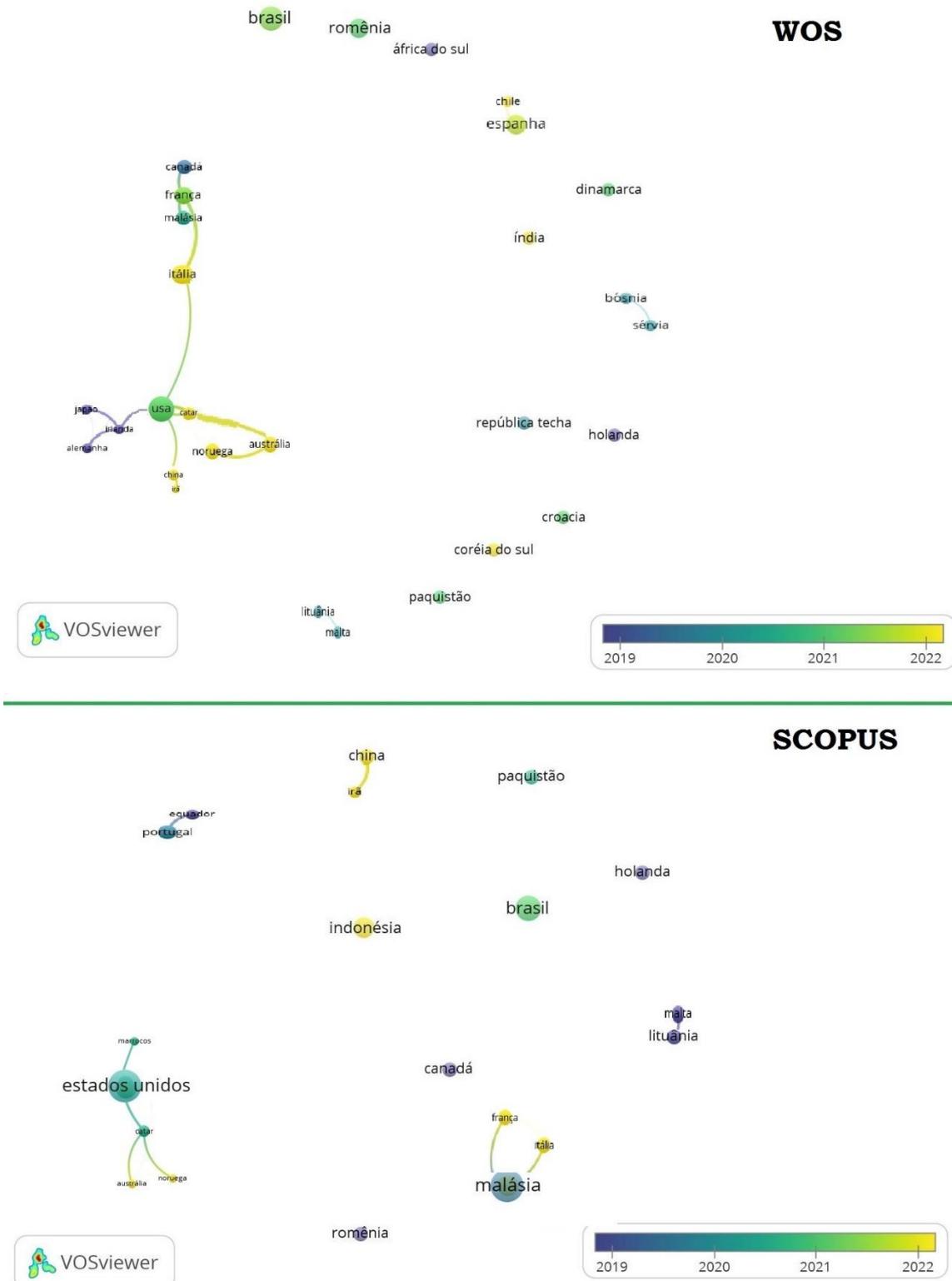
Quadro 1 – Análise bibliométrica: fontes.

Periódicos	2019	2020	2021	2022	2023
1 ACM TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE DISCOVERY FROM DATA				X	
2 AD ALTA-JOURNAL OF INTERDISCIPLINARY RESEARCH		X			
3 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT JOURNAL					X
4 CANADIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH		X			
5 CARDIOMETRY				X	
6 CASOPIS ZA EKONOMIJU I TRZISNE KOMUNIKACIJE		X			
7 CENTRAL EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONS RESEARCH			X		
8 DIGITAL JOURNALISM	X				
9 EASTERN MEDITERRANEAN HEALTH JOURNAL			X		
10 EM QUESTAO			X		
11 ENTREPRENEURSHIP AND SUSTAINABILITY ISSUES		X			
12 EVALUATION AND PROGRAM PLANNING	X				
13 INDONESIAN JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE	X				
14 INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF INFORMATION, KNOWLEDGE, AND MANAGEMENT				X	
15 INTERNATIONAL JOURNAL FOR QUALITY IN HEALTH CARE			X		
16 INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED COMPUTER SCIENCE AND APPLICATIONS	X		X		
17 INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT					X
18 INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL INFORMATICS				X	
19 INTERNATIONAL JOURNAL ON ADVANCED SCIENCE, ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY	X				
20 JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES	X				
21 JOURNAL OF MANAGED CARE & SPECIALTY PHARMACY	X				
22 JOURNAL OF RISK AND FINANCIAL MANAGEMENT				X	
23 JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED INFORMATION TECHNOLOGY				X	X
24 JOURNAL OF WEB ENGINEERING		X			
25 KYBERNETES				X	
26 MATHEMATICS			X		
27 MEDITARI ACCOUNTANCY RESEARCH				X	
28 MILITARY MEDICINE		X			
29 MONOGRAFIAS DE TRADUCCION E INTERPRETACION (MONTI)	X				
30 PLOS MEDICINE				X	
31 PROFESIONAL DE LA INFORMACION				X	
32 PUBLIC MONEY & MANAGEMENT				X	
33 QUALITY - ACCESS TO SUCCESS	X				
34 REVISTA DE ADMINISTRACION PUBLICA				XX	
35 REVISTA DE SALUD PUBLICA		X			
36 REVISTA EUROLATINOAMERICANA DE DERECHO ADMINISTRATIVO			X		
37 RISTI - REVISTA IBERICA DE SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMACAO		X	X		
38 SCIENCE AND PUBLIC POLICY				X	
39 SENSORS					X
40 SOUTH AFRICAN JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT	X				
41 SUSTAINABILITY					X
42 SUSTAINABLE FUTURES				X	
43 TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE			X	X	
44 TECHNOLOGY AND INNOVATION		X			

Fonte: Autora (2023).

A mesma diversidade ocorre na análise dos 35 países de origem dos autores e demonstrados na Figura 2. Nesta ilustração, ressalta-se que o VOSViewer considera o agrupamento dos países pelo método da força de associação do número de “documentos” publicados estabelecendo 17 *clusters* para a WoS e 14 *clusters* para a Scopus. Observa-se, que na WoS, o agrupamento EUA, Marrocos, Polônia está em colaboração com os grupos (i) Austrália, Catar e Noruega; (ii) Canadá, França, Itália e Malásia; (iii) Alemanha, Irlanda e Japão e; (iv) China e Irã. Já, na Scopus, o agrupamento EUA, Marrocos está apenas com o cluster Austrália, Catar e Noruega. Em relação ao Brasil, em ambas as bases de dados, não há colaboração realizada com outros países.

Figura 2 – Análise bibliométrica: países.



Fonte: Autora (2023).

Os EUA pautam 31,5% de representatividade nas publicações da WoS e 17,2% na *Scopus*. Seguido pela Itália com 10,5% dos artigos na WoS e empatado com a Malásia na *Scopus*. Brasil, França e Espanha figuram no Top 3 da WoS com cerca

de 8% dos artigos. Por outro lado, Brasil e Espanha estão na 2ª posição do Top 3 da *Scopus* com 10,3%. Já os países, com dois documentos cada, caracterizando 4%, na WoS são: Austrália, Canadá, Catar, China, Malásia, Noruega e Romênia. Pela *Scopus*, na 3ª posição com 7%, tem-se: Itália, França, Indonésia e Portugal. E os demais, contam com apenas um documento publicado na temática em ambas as bases: Croácia, Holanda, Irã, Lituânia, Malta, Marrocos e Paquistão. Na WoS ainda se tem a África do Sul, Alemanha, Bósnia, Chile, Coréia do Sul, Dinamarca, Índia, Irlanda, Japão, Polônia, República Tcheca e Sérvia. E na *Scopus*, a Austrália, Canadá, China, Colômbia, Equador, Noruega e Romênia.

Analisando as citações, principal métrica de impacto, constata-se que a Holanda lidera com 68 na *Scopus* e ocupa a 2ª posição na WoS com 45. Na WoS, o líder é EUA e para completar o Top 5, tem-se a Itália com 38 citações, a França com 32 e a Malásia com 29. Já, o *ranking* da *Scopus* adiciona a Malásia com 47 referências, a Itália e a França com 31 cada, EUA na 4ª posição com 17 citações seguido pelas 13 do Catar.

As citações por autores ressaltam Balázs Bodó da Holanda, em ambas as bases de dados, com o artigo “*Selling News to Audiences - A Qualitative Inquiry into the Emerging Logics of Algorithmic News Personalization in European Quality News edia*” publicado em 2019 pelo *Digital Journalism*. Seguido pela italiana Assunta Di Vaio, Rohail Hassan da Malásia e o francês Claude Alavoine com a publicação da *Technological Forecasting and Social Change* em 2022: “*Data intelligence and analytics: A bibliometric analysis of human–Artificial intelligence in public sector decision-making effectiveness*”.

Dentre as publicações selecionadas, o cenário dos principais autores, apresentado no Quadro 2, elenca a relação de pelo menos 33 de 149 nomes, o que representa 20,4% do total de artigos, com o mínimo de cinco citações. Há a ocorrência de 17 pesquisadores, em destaque, distribuídos em sete publicações comuns às duas bases. Neste quinquênio, os autores que mais publicaram contam com dois estudos, o que indica 5% na WoS e 7% na *Scopus*. Vicky Arnold submeteu artigos conjuntamente com Mohamed Elbashir e Steve Sutton sobre o desempenho dos processos e maturidade no gerenciamento público. Na *Scopus*, além destes pesquisadores, Nur Hani Zulkifli Abai, Jamaiah Yahaya, Aziz Deraman e Yusmadi Yah Jusoh publicaram sobre a integração de BI e a analítica para a gestão do desempenho organizacional no setor público.

Quadro 2 – Análise bibliométrica: principais autores.

Autores	WOS		Scopus	
	Documentos	Citação	Documentos	Citação
1 ARNOLD, V.	2	14	2	13
2 ELBASHIR, M.	2	14	2	13
3 SUTTON, S.	2	14	2	13
4 ABAI, N.H.Z.	1	0	2	10
5 DERAMAN, A.	1	0	2	10
6 JUSOH, Y.Y.	1	0	2	10
7 YAHAYA, J.	1	0	2	10
8 BODÓ, B.	1	45	1	68
9 ALAVOINE, C.	1	29	1	31
10 DI VAIO, A.	1	29	1	31
11 HASSAN, R.	1	29	1	31
12 MAHAMA, H.	1	14	1	13
13 BATTEN, A. J.	1	20	-	-
14 FIHN, S.D.	1	20	-	-
15 FINE, M.J.	1	20	-	-
16 HEBERT, P.L.	1	20	-	-
17 HERNANDEZ, S.E.	1	20	-	-
18 LIU, C.-F.	1	20	-	-
19 MOR, M.K.	1	20	-	-
20 NELSON, K.M.	1	20	-	-
21 SYLLING, P.W.	1	20	-	-
22 WONG, E.S.	1	20	-	-
23 HAMDAN, A.R.	-	-	1	9
24 MANSOR, Z.	-	-	1	9
25 LAUŽIKAS, M.	1	6	1	7
26 MILIUTE, A.	1	6	1	7
27 MERHI, M. I.	1	6	-	-
28 KASINATHAN, V.	-	-	1	6
29 MANIKAM, S.	-	-	1	6
30 SAHIBUDIN, S.	-	-	1	6
31 KNEŽEVIĆ, M.	1	5	1	6
32 SCITOVSKI, R.	1	5	1	6
33 ZEKIĆ-SUŠAĆ, M.	1	5	1	6

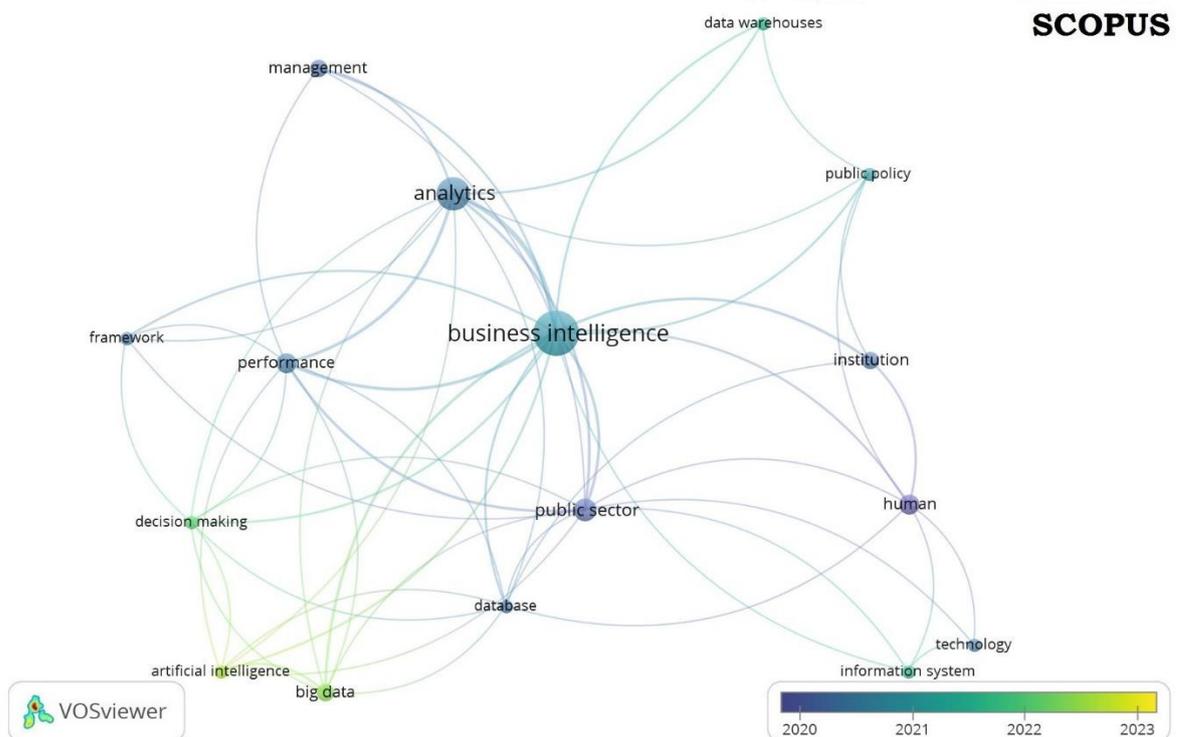
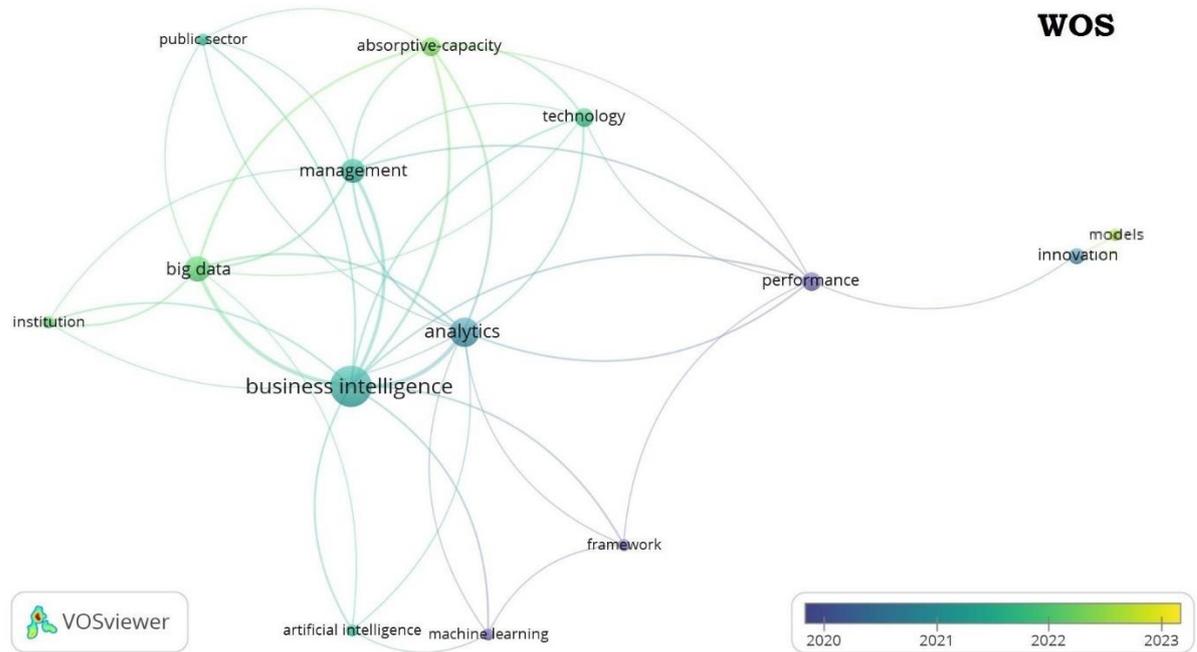
Fonte: Autora (2023).

A última etapa da bibliometria foca no mapa conceitual demonstrado na Figura 3 e estabelecido pelas inter-relações de 20 palavras-chave, citadas ao menos duas vezes. Certifica-se que o “*Business Intelligence*” aparece em 81% das publicações como palavras-chave e fortemente associada a “*Big Data*” e “*analytics*”. Como parte dos descritores da busca nas bases de dados, o termo “*public sector*” também está mais evidenciado na visualização da *Scopus* à da *WoS*.

Ainda na contextualização da administração pública, outros termos relevantes são “*management*”, “*performance*”, “*absorptive-capacity*”, “*institution*”, “*decision making*” associados a “*human*”, “*innovation*” e “*public policy*”. Acrescenta-se neste mapeamento, envolvendo o conjunto de tecnologias, os termos notabilizados como “*artificial intelligence*”, “*database*”, “*data warehouses*”, “*framework*”, “*information system*”, “*machine learning*”, “*models*” e “*technologies*”.

Também, observa-se as ocorrências em evidência em 2023: (i) “*absorptive-capacity*”, “*Big Data*”, “*institution*” e “*models*” e; (ii) de “*artificial intelligence*”, “*Big Data*” e “*decision making*” na *Scopus*.

Figura 3 – Análise bibliométrica: palavras-chave.

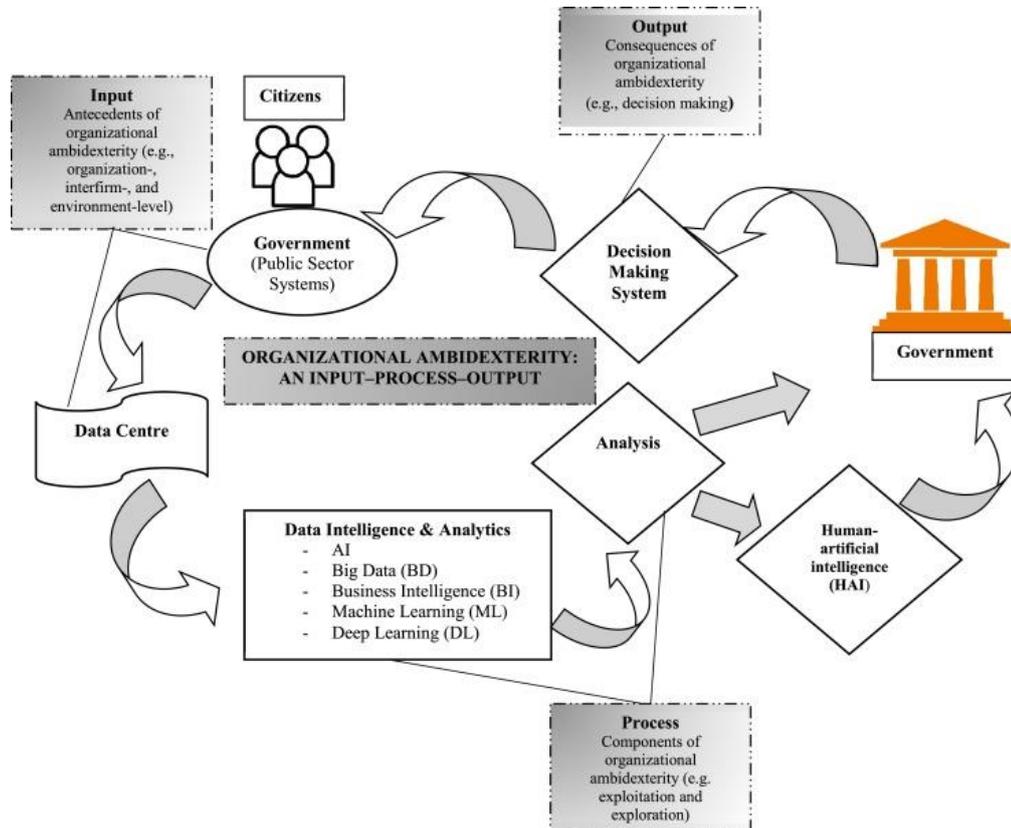


Fonte: Autora (2023).

Merece destaque a publicação de Di Vaio, Hassan e Alavoine (2022) que propõem um modelo teórico, exibido na Figura 4, sobre DI&A (*Data Intelligence and Analytics* - Inteligência e Análise de Dados). Exibe a busca pela maior criatividade e

desempenho organizacional com vistas para o setor público centrado no conceito de ambiestria organizacional⁸.

Figura 4 – Modelo teórico para inteligência e análise de dados por meio de IA e Big Data para tomada de decisão eficaz no setor público.



Fonte: Di Vaio, Hassan, Alavoine (2022, p.4).

O modelo traz um ciclo com os principais componentes dos SI (Entrada, Processamento, Saída) em que a tomada de decisão implica ter seus dados armazenados e trabalhados por tecnologias de BI&A. Tal fato permite a análise, tanto pela organização quanto automatizada por ferramentas de IA, para uma governança centrada no cidadão inteligente (DI VAIO; HASSAN; ALAVOINE, 2022). Além disso, a eficiência operacional e a inovação perpassam por todos esses componentes de SI. Por fim, os autores concluem que a capacidade das tecnologias emergentes, IA e *Big Data*, estendida à ambiestria no apoio à decisão no setor público é mais eficaz que a capacidade humana na tomada de decisão.

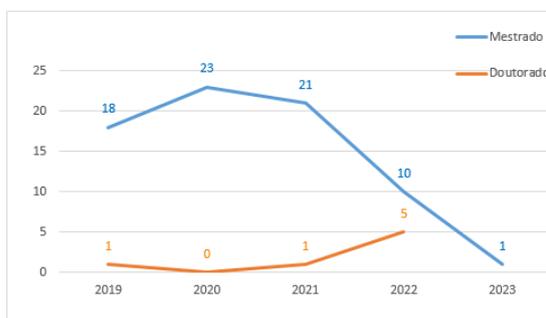
⁸ Encontrar o equilíbrio entre a eficiência operacional e a busca por inovação.

2.2 Cenário Nacional por meio de pesquisas *Stricto Sensu*

A fonte de dados foi catálogo de Teses e Dissertações da CAPES com o descritor “*Business Intelligence*”, no período de 2019 a junho de 2023, para os tipos “Doutorado”, “Mestrado” e “Mestrado Profissional”. Ao todo, foram relacionadas 80 defesas que permitiram duas análises sendo a “modalidade” das pesquisas e a sua evolução temporal. Porém, após a leitura dos títulos, resumos e o objeto, em alguns casos, foram eliminadas 29 pesquisas. Em termos de abrangência, constata-se que 63,8% estão relacionados ao setor público, 36,2% dividido entre o setor privado com 27 pesquisas e aspectos tecnológicos, conceituais e/ou descritivos com duas. Assim, outras duas análises, sob o ponto de vista de “áreas” e “instituições” de pesquisas, ocorreram no domínio de 51 estudos (**Anexo C**) relacionados apenas às organizações públicas. Para a ilustração do quantitativo das defesas distribuídas nas unidades federativas, foi utilizado o software *Power BI* da Microsoft. Demais tabulações e gráficos foram operacionalizados no *Excel* da Microsoft.

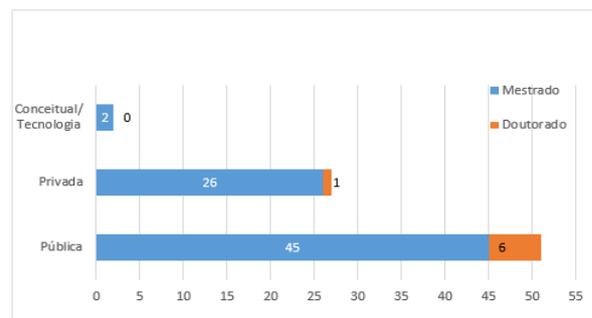
A primeira análise, apresentada no Gráfico 2, constata que o panorama unificado, esferas públicas e privadas, está mais intenso para a modalidade de mestrado e interesse em ascendência para o doutorado. E ao mesmo tempo, permite vislumbrar que os pesquisadores de mestrado possam progredir/interessar em cursos de doutorado gerando então, uma demanda de oferta nessa linha de pesquisa.

Gráfico 2 – Evolução das pesquisas *Stricto Sensu*.



Fonte: Autora (2023).

Gráfico 3 – Ocorrência das pesquisas *Stricto Sensu*.



Fonte: Autora (2023).

Já, a segunda análise, presente no Gráfico 3, demonstra claramente o interesse maior por pesquisas na área pública e o predomínio da modalidade de mestrado para ambas as esferas. Cerca de 88% x 96% de mestrados foram desenvolvidos

respectivamente para o setor público e o privado e demonstra, também, mais pesquisas de doutorado para a esfera pública na relação 12% x 4%. Já as pesquisas conceituais e tecnológicas todas são na modalidade de mestrado.

A Figura 5 ilustra a terceira análise com destaque para nove áreas pesquisadas em *Scrito Sensu*. A Educacional está em 1º lugar, representando 31,4% (BARRETO, 2020; BATISTA, 2021; BIBIANO, 2022; GONÇALVES, 2021; ILHA, 2021; MACEDO, 2019; MARIANO, 2020; MENESES, 2020; MONIZ JUNIOR, 2021; OLIVEIRA, 2020; PARISI, 2020; PONTES, 2022; SANTOS, 2020; SILVA JUNIOR, 2019; VENDRUSCOLO, 2019 e VIEIRA, 2021). Entre as abordagens estão gestão acadêmica, de informativos educacionais, retenção, evasão, extensão e projetos; desempenho acadêmico; e análises de indicadores e investimentos aos estudantes. Esta interface entre a tecnologia e a educação possibilitou surgir uma nova área de pesquisa, a *Educational Data Mining* (Mineração de Dados Educacionais - MDE).

Figura 5 – Análise bibliométrica: Stricto Sensu - áreas de pesquisa.



Fonte: Autora (2023).

A Saúde é outra área de maior evidência, com 17,6% de representatividade, decorrente do período da pandemia e por ser de grande complexidade. A aplicação de BI pode ser vista desde as atividades rotineiras, passando pelo gerenciamento das organizações, validação de ações/programas e até embasar o planejamento estratégico de políticas (ANDRADE, 2020; COSTA JÚNIOR, 2022; HERINGER, 2022; LIMA, E.T., 2021; NASCIMENTO, 2019; RODRIGUES, 2021; SANTOS, 2021; SOARES, 2022 e TORRES, 2020).

Dessa maneira, observa-se que, as duas primeiras grandes áreas, ou seja 49% das pesquisas, são provedoras de enorme volume de dados e envolvem números

expressivos de cidadãos usuários e/ou beneficiários, além de caracterizar os direitos básicos garantidos pela Constituição Federal.

A área de Administração ocupa o 3º lugar com 15,6% dos estudos e tem foco no desempenho organizacional, inovação nos processos e tomadas de decisão (ARAÚJO, 2019; BARBOSA, 2022; DETONI JÚNIOR, 2019; GOUVEIA, 2021; HOFFMANN, 2021; MARTINEZ, 2020; OLIVEIRA, 2020 e SOUZA, 2021).

Em 4º lugar, há um empate entre duas áreas com 9,8% cada. Aparece o setor de Energia, tema de relevância no último quinquênio e de preocupação global (ANTONIOLLI, 2022; MORAIS, 2020; PALMA, 2022; ROCHA, 2019 e SOUSA, 2019). Seus campos de estudos são energia fotovoltaica/fontes renováveis, indicadores de desempenho e planejamento da distribuição de energia elétrica. Já a área de Ciência, Tecnologia e Inovação destaca as propostas analíticas para a administração pública, cidades inteligentes, empreendedorismo, disseminação das patentes e pesquisas científicas nas bases de dados da CAPES (FREITAS, 2020; GOMES, 2022; LUCAS, 2019; ROCHA, 2022 e ZARONI, 2019).

Com 5,8%, em 5º lugar, a área Finanças apresenta estudos envolvendo gastos públicos, alocação de recursos, planejamento de despesas e relatórios financeiros (FARIA, 2022; MOREIRA, 2020 e ZAINA, 2019). Ressalta-se que na esfera privada, esta área caracteriza interesse bem maior nas pesquisas.

Posteriormente, novo empate entre duas áreas representando 4% cada. Diante do panorama político nacional e tecnológico, abriram oportunidades para o setor da Agropecuária (BRUM, 2019 e SILVA, 2019) com a gestão da distribuição de produtos e os indicadores ambientais, econômicos e produtivos. Também a Justiça, por meio da gestão de processos e avaliação de desempenho dos tribunais (GONÇALVES, 2021 e LIMA, S.C., 2021).

E por último, e não menos importante, representando 2%, está a Segurança Pública (ZUMBA, 2019) com uma interessante pesquisa sobre formulação de políticas para o setor.

A última análise refere-se às 35 Instituições em que ocorreram as defesas de Teses e/ou Dissertação sobre temática. Elas estão elencadas por produção científica no Quadro 3 e localizadas geograficamente na Figura 6.

Quadro 3 – Análise bibliométrica: Stricto Sensu - Instituições de pesquisa.

INSTITUIÇÃO	DEFESA(S)
1 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	UFSC 5
2 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE	UFS 3
3 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS	UFT 3
4 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ	UNIFEI 3
5 UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS	UFAM 3
6 UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	UnB 2
7 UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO	UFPE 2
8 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE	UFRN 2
9 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (Niterói / Volta Redonda)	UFF 2
10 CENTRO DE ESTUDOS E SISTEMAS AVANÇADOS DO RECIFE	CESAR 1
11 CENTRO UNIVERSITÁRIO FBV WYDEN	UNIFBV 1
12 CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC	CIMATEC 1
13 FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ	FIOCRUZ 1
14 FUNDAÇÃO UNIV. FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE	UFCSA 1
15 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA	UNIPAMP 1
16 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA	IET 1
17 INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO	ITD 1
18 INSTITUTO FEDERAL ALAGOAS	IFAL 1
19 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA	IFBA 1
20 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA	IFSC 1
21 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ	IFPA 1
22 INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL	INPI 1
23 PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS	PUCMINA 1
24 UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO	UNICID 1
25 UNIVERSIDADE DE FORTALEZA	UNIFOR 1
26 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO	USP 1
27 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (Bauru)	UNESP 1
28 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS	UFAL 1
29 UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	UFG 1
30 UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	UFMG 1
31 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA	UFSM 1
32 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	UFV 1
33 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	UFPA 1
34 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ	UFPR 1
35 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	UFRRJ 1

Fonte: Autora (2023).

No *ranking* decrescente de número de defesas, a UFSC lidera com 9,8% do rol selecionado. Neste mesmo estado, há também uma pesquisa realizada no IFSC totalizando seis defesas para SC. Já no segundo lugar, representando 5,8% cada instituição, há empate entre UFAM no AM, UFS de SE, UFT no TO e UNIFEI em MG. Terminando o Top 3, quatro instituições indicam individualmente 3,9% das pesquisas: UFF (RJ - *campi* Niterói e Volta Redonda), UFPE (PE), UFRN (RN) ao lado da UNB (DF). Cabe destacar o estado de PE totalizando quatro pesquisas com outras duas instituições: CESAR e UNIFBV. Recife sobressai como um importante centro de inovação do país por meio do Porto Digital⁹.

Observa-se que em todas regiões geográficas há uma defesa, correspondente a 1,9%, para cada instituição elencada. MG, por meio da PUCMINAS, UFMG, UFV, IET e a UNIFEI, já mencionada, lidera o *ranking* por estados com sete pesquisas e com maior número de instituições. Com cinco defesas, RJ aparece representado pela Fiocruz, INPI e UFRRJ e a anteriormente citada, UFF. O RS conta com três pesquisas

⁹ O Porto Digital é fruto e referência nacional de uma ação coordenada entre governo, academia e empresas, conhecido como modelo "Triple Helix" (PORTODIGITAL, 2015).

por meio da UNIPAMPA, UFCSPA e UFSM. Também com o mesmo quantitativo, SP está representado pela UNESP Bauru, UNICID e USP. Totalizando duas defesas por unidade federativa, além dos citados no 3º lugar, aparece a BA presente com o CIMATEC e IFBA; o PR com ITD e a UFPR; ao lado de AL e PA representados pelos Institutos e a Universidades Federais. E por último, CE e GO respectivamente pelas pesquisas da UNIFOR e UFG.

Figura 6 – Análise bibliométrica: Stricto Sensu – Instituições de pesquisa.



Fonte: Autora (2023).

Então, tanto no cenário mundial quanto nacional, a inteligência na gestão pública é vista como proximidade entre o governo e os cidadãos. Quer seja por meio de melhor desempenho e/ou performance, eficiência na prestação de contas, transparência, serviços à sociedade, otimização de recursos públicos, portais eletrônicos, desenvolvimento de indicadores ou outras aplicações.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão teórica está dividida em 3 seções. A primeira descreve que a eficiência operacional e a busca por inovação perpassam pelos Sistemas de Informação. A segunda, aborda os conceitos da Inteligência de Negócios que se desdobra em três subseções: a arquitetura, o modelo dimensional e uma ilustração de cases na área pública. A última traz o contexto dos dados educacionais em duas abordagens: os indicadores acadêmicos e o processo pedagógico no IFSULDEMINAS.

3.1 Sistemas de Informação

O histórico da TI aplicada aos negócios inicia-se, efetivamente em torno de 1960 com *hardware*, *software* e *interfaces* muito incipientes em relação aos atuais, mas oportunos à época. O portfólio de sistemas de informação é composto por projetos ao longo dos anos, em momentos distintos, para atender a demandas específicas, gerando arquiteturas de SI também específicas para determinadas soluções de negócio.

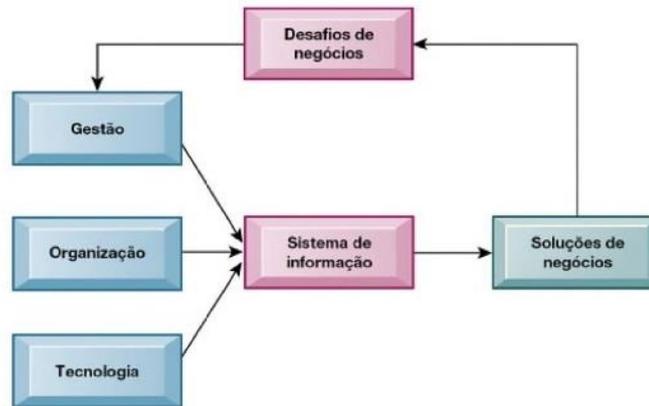
O processo de transformação digital cria produtos e serviços, desenvolve novos modelos de negócio e alteram a conduta cotidiana dos administradores frente aos desafios e oportunidades globais. Para isto, o uso de SI na organização do mundo real, segundo Laudon e Laudon (2023) e demonstrado na Figura 7, envolve a interação e alinhamento das dimensões: “gestão”, “organizacional”¹⁰ e “tecnológica”.

A “tecnologia” é uma das dimensões da organização do conhecimento, estratégia e inteligência empresarial que alinha a TI com os objetivos do negócio (LAUDON; LAUDON, 2023). Há que se considerar também as dimensões “gestão” e a “organização” neste conjunto para que o processo ocorra de forma planejada, de fácil aceitação, utilizada entre os usuários (OEI, 2014) e em sintonia com as relações/cultura do ambiente nas quais estão inseridas. Deste modo, a gestão da mudança (LAUDON; LAUDON, 2023) gera valor ao negócio, envolve investimentos e

¹⁰ Onde os elementos-chaves são: pessoal, estrutura, processos de negócio, política e cultura.

torna um artifício para tomar as melhores decisões e desenvolver a resiliência digital, principalmente nesta era de guerra cibernética (LAUDON; LAUDON, 2023).

Figura 7 – SI no ambiente de negócios.



Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon (2023).

A evolução passa por *Electronic Data Processing* (EDP) - sistemas de processamento em lotes, automação de atividades com o tratamento das informações no momento da ocorrência de um evento até o modelo transacional que permitia o monitoramento e a interação com o usuário (SORDI, 2014). Na década de 1970, começa o desenvolvimento de soluções *Online Transaction Processing* (OLTP) exclusivos à *mainframe* e substituídos, na década de 1980, pelas ações de *downsizing* e plataformas cliente-servidor e logo a seguir, pelos movimentos de “pacotes” prontos da década de 1990.

O acúmulo de registros de transações de negócio exige soluções para analisar esses grandes volumes de dados, o *Online Analytical Processing* (OLAP). Neste contexto, surgem as soluções *Decision support system* (DSS) / SAD e *Executive Information System* (EIS) / SIG. Os sistemas são de informações abrangentes que tratam as transações de uma área específica ou o conjunto de áreas em uma única e grande base de dados, o que caracteriza o modelo de processamento integrado e configurável *Enterprise Resource Planning* (ERP) (LAUDON; LAUDON, 2023; SORDI, 2014).

Os autores Laudon e Laudon (2023) narram que o fluxo de informações atravessa a fronteira das organizações caracterizando o sistema interorganizacional como os *Supply Chain Management* (SCM) e *Customer Relationship Management* (CRM). E pode ligar a organização à(s) fonte(s) externa(s) de conhecimento bem

como a gestão interna do conhecimento com os *Knowledge Management Systems* (KMS).

Com o advento da internet no ambiente empresarial, surgem as soluções *e-business* voltadas para públicos específicos: interno (intranet), externo (extranet) e ambos (soluções *websites*, portais ou ponto comum). Assim sendo, demanda-se por soluções mais elaboradas, as *webs applications* como um sistema de negócio *front end*. Posteriormente, adicionam aplicações para dispositivos móveis (*m-commerce*), uso de *Big Data* à computação em nuvem, IoT e o *social business* (LAUDON; LAUDON, 2023; SORDI, 2014).

Atualmente, os sistemas englobam o modelo de negócio que emprega as redes colaborativas para integrar sistemas com soluções de gestão por processos de negócio, o *Business Process Management* (BPM), a Analítica de Negócios (BA), sistemas de aprendizagem automática com uso da Inteligência Artificial (IA) e tecnologias sociais (LAUDON; LAUDON, 2023; SORDI, 2014).

Quadro 4 – TI como recurso fundamental.

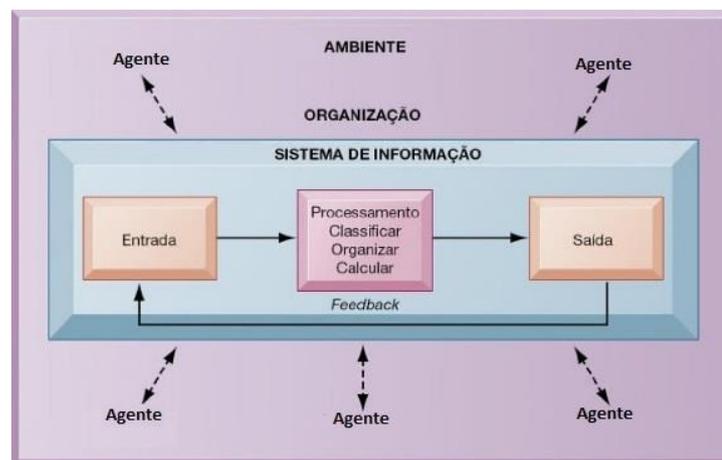
Item impactante	Produto / Ação	Resultado
Automação	Processos automatizados	Visualização gráfica padronizada em <i>softwares</i> específicos
Informação	Armazenamento em banco de dados	Acesso centralizado e informações padronizadas que proporciona a análise de oportunidades de melhorias.
Simulação	Gráficos e informações	Apresentação de cenários para a tomada de decisão que se pode prever resultados na execução de uma determinada atividade e problemas antes mesmo que ocorram.
Acompanhamento	Acesso a base de dados	Os gestores ou executores podem acompanhar em tempo real as modificações realizadas nos processos com acessos específicos.
Análise	Compartilhamento de informações e simulação de cenários	Permite rapidez na tomada de decisão. Há diminuição dos riscos atribuídos às decisões, já que mais dados e dimensões de análise podem ser incorporados.
Localização geográfica	Visualização simultânea	Independentemente do tamanho da equipe e de sua localização, há possibilidade de visualização das alterações realizadas.
Integração	Colaboração	Ações diretamente no <i>software</i> podem ser visualizadas e acompanhadas por todos.
Conhecimento	Conhecimento	Disponibilizado para todos da organização de maneira padronizada, ou seja, compartilhado e não mais dependente de cada colaborador.
Acesso	Governança / Segurança	Visões pré-formadas ou com possibilidade de customização, focados em perfis específicos.

Fonte: Adaptado de Davenport (1994).

A interação homem-máquina, do mesmo modo, aprimorada ao longo dos anos, evolui tanto na parte da *interface* quanto no tempo de resposta. Aliada a estas conquistas, o papel da TI, demonstrado no Quadro 4, também evolui e impacta nos processos-chave das organizações (DAVENPORT, 1994).

Desde o princípio da evolução tecnológica, SI transformam os dados brutos em informações úteis/significativas por meio de três componentes básicos: entrada, processamento e saída. A saída, por sua vez, quando necessárias avaliações ou aprimoramentos, retorna ao estágio da entrada como *feedback*. Laudon e Laudon (2023) com a Figura 8, mostram como os SI contém informações sobre uma organização e o seu entorno, onde os agentes interagem com a ela e seus sistemas.

Figura 8 – Componentes de SI.



Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon (2023).

Esses componentes são partes interagentes e interdependentes que conjuntamente visam um propósito e efetuam determinada função na organização:

as empresas utilizam os sistemas de informação para atingir seis objetivos principais: excelência operacional; novos produtos, serviços e modelos de negócios; relacionamento mais estreito com clientes e fornecedores; melhor tomada de decisão; vantagem competitiva e; sobrevivência diária (LAUNDON; LAUNDON, 2023).

Deste modo, a finalidade, o contexto do usuário e o nível de decisão que definem o tipo de SI a ser utilizado. Além do mais, o uso/aplicação das informações nas empresas está associado aos três níveis organizacionais e seus executores: (i) operacional - trabalhadores de dados e trabalhadores de produção ou serviços; (ii)

gerencial (gerência média ou intermediária) - cientistas e trabalhadores do conhecimento e; (iii) estratégico (gerência sênior) - responsável pelas decisões estratégicas (JANNUZZI *et al.*, 2014; LAUDON; LAUDON, 2023). Por isso,

o reconhecimento da importância da informação nas organizações e o desenvolvimento significativo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) favoreceram o surgimento de uma gama variada de sistemas de informação (JANNUZZI *et al.*, 2014, p.101).

Entre as várias classificações, Laudon e Laudon (2023) detalham as classificações dos SI norteadas por processos de negócio, demonstradas no **Anexo A**, quanto aos níveis de gerência, abrangência e colaboração. Ainda segundo os mesmos autores, existem as ferramentas de colaboração como e-mail e mensagens instantâneas, *wikis*, sistemas de reunião virtual, mundos virtuais, serviços e *cyberlockers* baseados em nuvem, plataformas de colaboração corporativa, além de ferramentas de redes sociais corporativas.

As três dimensões gestão, organização e tecnologia também são percebidas por Jannuzzi *et al.* (2014, p.96) ao apontarem que “saber quais sistemas de informação são adequados para as necessidades da organização é fato relevante na gestão de seus negócios.”. E nesse sentido, a prestação de serviços, uma das funções mais importantes do Governo, tem na TIC o maior recurso para impactar nos processos organizacionais, melhorar o processo de tomada de decisão, introduzir inovação e promover a transparência. Em adição, Boselli, Cesarini e Mezzanica (2011) consideraram, na época, que “o atraso na exploração do BI e DSS é apenas uma das diferenças entre o setor público e o privado”.

Em relação as instituições de ensino no cenário nacional, Carleto (2009) preconiza o aumento considerável da necessidade destas instituições (principalmente as escolas públicas) utilizarem as TIC's para auxiliar nos processos de gestão e, conseqüentemente, nas tomadas de decisões. Assim, Medeiros Neto (2017) diz que os SI devem desenvolver continuamente para fornecer não somente dados a nível operacional (procedimentos acadêmicos e administrativos), mas informações modeladas para os níveis gerencial e estratégico, ou seja, BI composto por SIG, SAD e/ou SAE's.

Diante da busca por adoção de serviços baseados em conhecimento e/ou conhecimento como valor, a próxima seção concentra-se no tipo de Sistemas Orientados a Dados e de apoio à tomada de decisão: BI.

3.2 Inteligência de Negócio ou Inteligência Empresarial

Administrar informações e o conhecimento revoluciona a gestão das organizações, além de impulsionar a Economia Digital e Globalizada. Segundo Oda (2008), os dados, insumo mais importante para tomada de decisão, passam a figurar como patrimônio ao lado do capital, recursos físicos e humanos.

Este ativo intangível, utilizando as mais recentes TI, pode proporcionar uma dinâmica de sucesso e sobrevivência no ambiente do negócio. O diagnóstico situacional com foco nas vulnerabilidades e fragilidades existentes, bem como análise dos elementos-chaves, é a base da gestão e do planejamento para todos os níveis organizacionais: estratégico, tático e operacional (ODA, 2008).

Os dados isolados não dizem muito a quem administra e a otimização do tempo para obtê-los e abstrair a interpretação também é crucial para decisões rápidas e bem-informadas (ODA, 2008; TRUJILLO; MATÉ, 2012). Por isso, BI é um vocábulo guarda-chuva que combina arquiteturas, ferramentas para manipular, minerar e analisar dados, metodologias, base de dados, (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019), teorias multidisciplinares (VERCELLIS, 2009), tecnologias, processos e estratégias com a capacidade de transformar as dimensões 10 V's¹¹ relacionadas aos dados em informações consistentes e relevantes.

A principal finalidade do BI é solucionar o problema de “ver a floresta e não as árvores” (ou ver a floresta além das árvores). Quanto mais você se atola em volumes crescentes de dados detalhados, mais difícil torna-se a tomar decisões que tenham impacto sobre a empresa.

[...] Da mesma forma que você precisa se afastar das árvores para compreender o escopo da floresta, é preciso reduzir o grau de detalhes sem perder a informação mais geral para transformar seus dados em informações que permitam a ação (HOTEK, 2010, p.480).

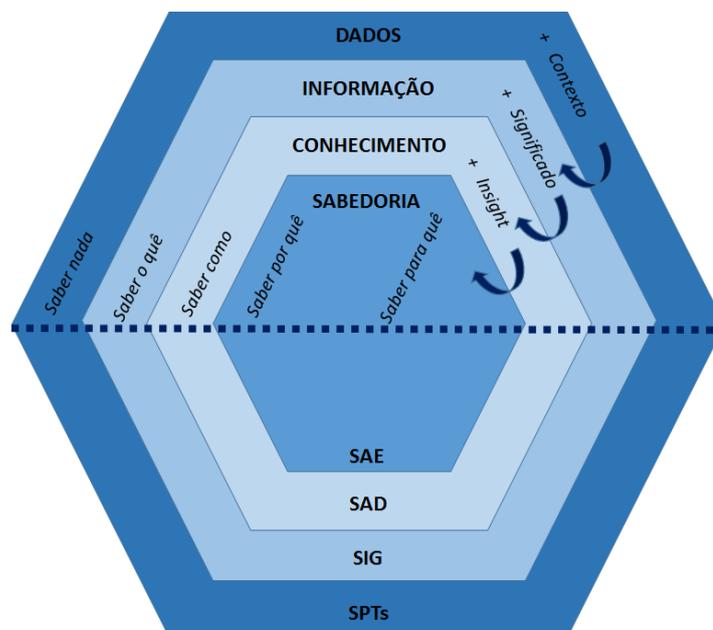
¹¹ Volume (tamanho – quantidade), Velocidade (rapidez), Variedade (complexidade – formatos), Variabilidade (significados diferentes), Veracidade (confiabilidade), Validade (precisos e corretos para o uso), Vulnerabilidade (riscos e segurança), Volatilidade (atualização e disponibilidade), Visualização (representação compreensível), Valor (significado para organização) (FIRICAN, 2017).

O termo “inteligência de negócios” já era usado por pesquisadores em IA desde a década de 1950 (CHEN; CHIANG; STOREY, 2012), porém, na década de 90 ganhou abrangência e importância com o advento dos ERP’s:

estes sistemas têm como finalidade facilitar o processo operacional das empresas e armazenam grandes volumes de dados. Foi neste contexto que as organizações passaram a perceber que apenas armazenar grandes quantidades de dados não teriam tanta importância se não fosse possível processar esses dados e extrair deles informações úteis, de uma maneira simples e consolidada (FRANÇA, 2015, p.42).

Dessa forma, abre-se a possibilidade de fazer perguntas de negócio aos dados (o quê, como, por quê e para quê) e obter informações que levam ao conhecimento e à sabedoria, por meio de contexto, significado e *insights*, favorecendo a tomada de decisão (FILATRO, 2021). Por sua vez, os SI também estão hierarquizados e associados a cada camada do modelo DIKW¹² para permitir o entendimento de como utilizá-los (Figura 9). Ou seja, nas palavras de Sharda, Delen e Turban (2019), “O processo de BI baseia-se na transformação, de dados em informações, depois em decisões e por fim, em ações”.

Figura 9 – Modelo DIKW abrangendo SI.



Fonte: Adaptado de Filatro (2021, p.54).

¹² Modelo DIKW, abreviatura para *Data, Information, Knowledge e Wisdom* ou respectivamente dado, informação, conhecimento e sabedoria, introduzido por Russel Ackoff (1989).

O enorme potencial estratégico com formas, passivas e ativas, de apoio à tomada de decisão pode ser visto por uma abordagem racional:

um ambiente de inteligência de negócios oferece aos tomadores de decisão informações e conhecimento derivado do processamento de dados, através da aplicação de modelos matemáticos e algoritmos lógicos. Em alguns casos, estes podem consistir apenas no cálculo de totais e percentagens, enquanto análises mais desenvolvidas fazem utilização de modelos avançados de otimização, aprendizagem indutiva e preditivas (VERCELLIS, 2009, p.13).

BI apresenta quatro componentes (i) *Data Warehouse* (DW); (ii) análise do negócio por meio do Processamento Analítico *On-Line* (OLAP) para confecção de relatórios ou Mineração de Dados (MD - *Data Mining*) para localização de padrões nos dados; (iii) gestão de desempenho do negócio e; (iv) interface do usuário como *dashboards* (PETKOVIC,2001; SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

Um *Data Warehouse* é um armazém de dados, um repositório integrado que permite o armazenamento de informação relevante para a tomada de decisão. Estes repositórios podem ser analisados utilizando ferramentas *On-Line Analytical Processing* e/ou ferramentas de *Data Mining*. No primeiro caso, estamos perante a análise multidimensional, que nos permite examinar a informação sob diferentes perspectivas. No segundo caso, algoritmos de exploração dos dados identificam padrões, relacionamentos, modelos, etc., que estão ocultos na grande quantidade de dados armazenados. (SANTOS; RAMOS, 2009, p. 2).

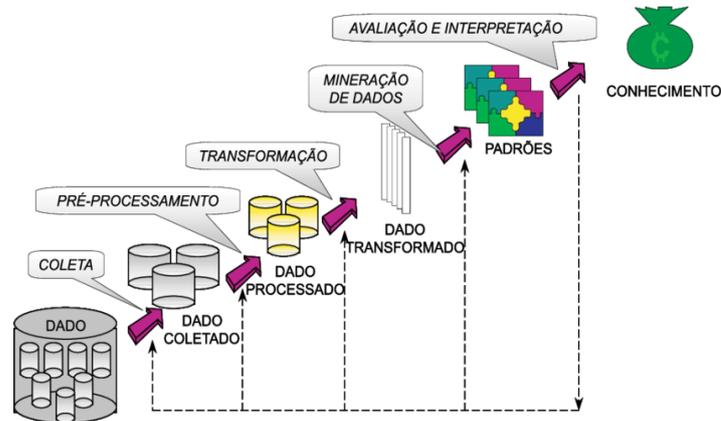
A Descoberta de Conhecimento em Bancos de Dados (KDD - *Knowledge Discovery in Databases*) proposto por Fayyad (1996) é um processo no qual a MD está inserida precedendo à fase de “análise”. A Figura 10 ilustra a automação do processo de obtenção do conhecimento a partir de dados armazenados, nas relações ocultas nos dados e padrões escondidos. Para isto, é fundamental o envolvimento e a colaboração de atores com papéis bem definidos: o analista de dados, o especialista no domínio e o usuário/instituição (BATISTA, 2003; LARSON; CHANG, 2016).

A “coleta” é um dos pontos críticos porque os dados podem não estar em formatos apropriados e consistentes. Por isso, a fase de “pré-processamento” procura aprimorar a qualidade e a de “transformação¹³” adequa os dados aos atributos necessários do objetivo proposto. Já a fase “avaliação e interpretação” verifica se as

¹³ Envolve as tarefas para tratar dados nulos e vazios (preencher campos ou recodificar valores ou remover registros ou não fazer nada); identificar e reduzir ruídos ou pontos extremos (*outliers*); e encontrar e eliminar ou remover os dados errados (com a análise de frequência ou a experiência do domínio) (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

expectativas são atendidas e se há compatibilidade dos resultados com o conhecimento disponível no domínio (BATISTA, 2003).

Figura 10 – Etapas do processo de KDD.



Fonte: Batista (2003, p.34).

A aplicação de BI é natural e de natureza incremental tendo o desempenho e a finalidade do DW intrinsecamente relacionados a sua estruturação e modelagem (descrita na subseção 3.2.2). Para isto, são criados os modelos de dados conceituais, lógicos e físicos, bem como os procedimentos de Extração, Transformação e Carga de Dados (Extract, Transform, Load - ETL). Por consequência, tem-se dados aptos à análise descritiva, preditiva ou prescritiva (LARSON; CHANG, 2016).

Com os dados transformados, a MD¹⁴, campo emergente da Ciência de Dados, permite o reconhecimento de padrões (associações, previsões, agrupamentos, relações sequenciais) que estimam tendências, fatores que influenciam em determinado comportamento, entendimento do passado, detecção de anomalias etc. Ela consiste em algoritmos¹⁵ pré-definidos executados com técnicas da estatística, matemática e ciência da computação. Desta forma, BI deixa de ter uma performance estática para a análise preditiva (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019; VERCELLIS, 2009).

¹⁴ O Termo *Data Mining* foi introduzido na década de 1980, mas os métodos iniciais de identificação de padrões em dados, incluem o Teorema de Bayes (1763) e a análise de regressão (1805). Outras descobertas da Ciência da Computação, como redes neurais (1943), *clusters* e algoritmos genéricos (anos 1950), árvores de decisão (anos 1960) e Máquinas de Vetores de Suporte – SVM (anos 1990), aumentaram a capacidade de coleta, armazenamento e manipulação de dados (FILATRO, 2021, p. 32).

¹⁵ Existem diversos algoritmos utilizados em aprendizagem de máquina (*machine learning*) normalmente agrupados em: tipo de aprendizagem (supervisionada, não supervisionada e outros) e categoria de problemas (classificação, regressão, agrupamento, entre outros) (ENAP, 2020).

Apesar do termo BI parecer restrito a “negócios”, é perfeitamente aplicável à administração pública (VERCELLIS, 2009, p.13). A dimensão “gestão” dos SI, neste caso, visa o desenvolvimento de serviços melhores e inovadores para os cidadãos bem como contribuir para o cumprimento de metas e manter o foco na missão institucional, detectar fraudes, investigar administrativa, civil e criminalmente. Pereira *et al.* (2022) apresentam BI como uma ferramenta estratégica, visto que a gestão de recursos públicos exige mudança de postura dos atores que aplicam os recursos, bem como do cidadão que busca os serviços públicos.

Com vistas à dimensão “organizacional”, é importante mencionar que

a definição dos principais indicadores a serem rastreados auxiliará a orientar não apenas os *insights* visuais, mas também garantirá que as decisões sejam apropriadas em relação ao fluxo de trabalho. [...] mudaram o *modus operandi* de gerenciar a organização, desde a intuição até a orientação por dados baseados em informações, conhecimento e inteligência (PEREIRA *et al.*, 2022, p.13).

Neste sentido, há preocupação de como BI se comporta diante da dinâmica e complexidade dos processos “internos” e “externos” do setor público que reflete tanto na melhor compreensão de seus negócios como a tomada de decisão ou em benefícios tangíveis (HELLSTROM, RAMBERG, 2019; WAMBA *et al.*, 2017). Em corroboração (Quadro 5), Gallindo, Cruz e Moreira (2021) categorizam os impactos:

Quadro 5 – Níveis de impacto da aplicação de BI.

Nível		Impactos
1	Individual	<ul style="list-style-type: none"> - melhora o desempenho de tomada de decisão individual - cria significado na tarefa de exploração de dados - facilita a análise de grandes volumes de dados - enriquece o conhecimento
2	Equipe/grupo	<ul style="list-style-type: none"> - aumenta a produtividade da equipe - facilita a coordenação e a colaboração - agiliza a coleta e análise ao longo do ciclo de vida do projeto
3	Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> - correlação positiva com a produtividade - nível macro: o valor comercial do BI é suportado pelos resultados do gerenciamento - nível micro: os problemas técnicos variam de acordo com a natureza da infraestrutura do BI
4	Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - correlação positiva com a produtividade - detecção de falhas/fraudes e permite a mitigação rápida - compreensão do problema agiliza a resposta/solução - base de dados para oferta de serviços

Fonte: Adaptado de Gallindo, Cruz e Moreira (2021).

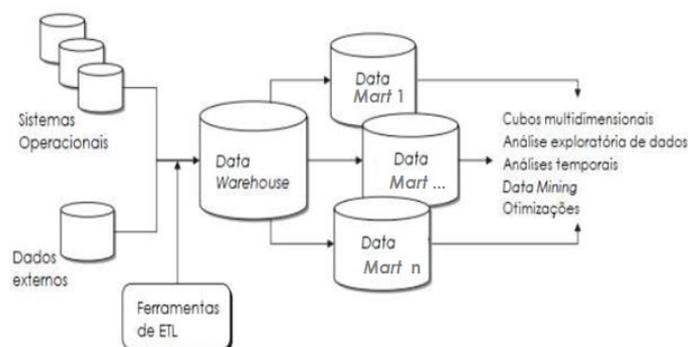
Diante do cenário profícuo e abrangente (descrito no Capítulo 2), o interesse crescente de pesquisadores quanto a utilidade da MD para dados educacionais, fez surgir a MDE¹⁶ e tornou a metodologia CRISP-DM (descrita na seção 4.3), segundo Pádua e Souza (2018), a de maior aceitação para a descoberta do conhecimento também neste contexto.

Efetivamente, a MDE avança com contribuições significativas para a teoria e a prática da educação (BAKER; CARVALHO; ISOTAMI, 2011) em diferentes ambientes de aprendizagem “com impacto direto na forma como as pessoas aprendem individualmente e no modo como o ensino é oferecido e avaliado” (FILATRO, 2021).

3.2.1 Arquitetura e versões

A arquitetura de BI permite conectar os dados na origem (nível operacional) transformados em conhecimento para seus destinatários (níveis táticos e estratégicos). Na Figura 11, percebe-se os componentes principais, segundo Vercellis(2009): (i) fontes de dados que são heterogêneas em origem e tipo; (ii) DW e *Data Marts*¹⁷ (DM) concebidos após a utilização dos procedimentos de ETL e; (iii) Metodologias que possibilitam relatórios, painéis, consulta *ad hoc*, OLAP, visualização interativa, *scorecards* e modelagem exploratória com a MD (CHEN, 2012).

Figura 11 – Arquitetura típica de BI.



Fonte: Adaptado de Vercellis (2009).

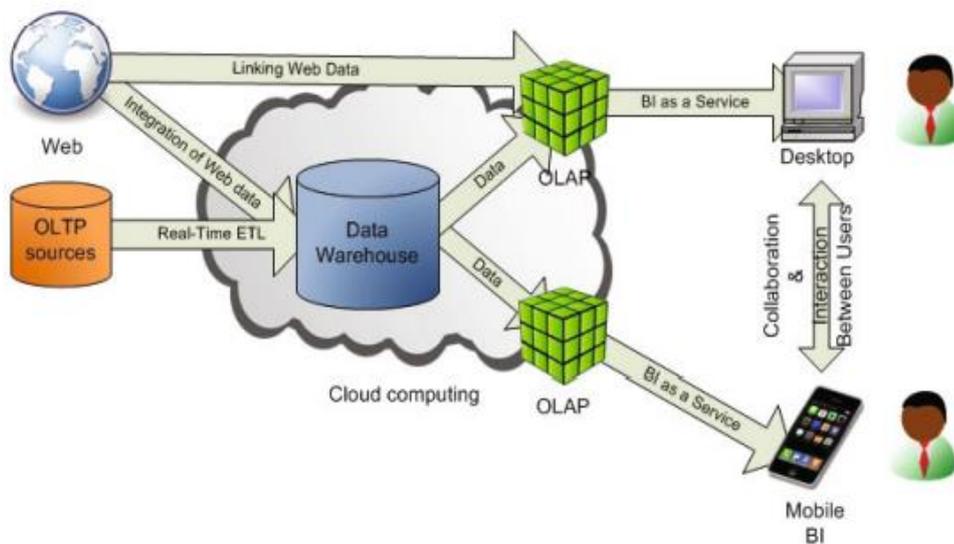
¹⁶ Subárea da DM com modificações: previsão (classificação, regressão e estimação de densidade); agrupamento; mineração de relações (mineração de regras de associação, mineração de correlações, mineração de padrões sequenciais e mineração de causas); destilação de dados para facilitar decisões humanas e; descobertas com modelos (BAKER; YASEF, 2009).

¹⁷ É subconjunto criado de um DW maior quando DM dependente ou um pequeno DW projetado para uma unidade estratégica de negócio ou departamento quando DM independente (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

No final dos anos 2000, a inteligência analítica foi adicionada à BI como componente chave, BI&A (*Business Intelligence & Analytics* - Inteligência de Negócios e da análise) com foco na exploração e predição. BI 2.0 é centrada em mineração de texto, mineração na *Web*, análise de rede e análise espaço-temporal, em decorrência do advento da explosão *Web* e do *Big Data*. Permite a cada área, aplicações de alto impacto como *e-commerce* e mercado inteligente, *e-government* e políticas, ciência e tecnologia, saúde e bem-estar e segurança pública/anti-terrorismo etc. São incluídos nesta versão, serviços semânticos de informação, linguagem natural, resposta à perguntas e análise de conteúdo/texto (CHEN, 2012; CHEN, CHIANG, STOREY, 2012).

Na década seguinte, com a chegada dos *smartphones* e IoT surgem novas formas para localização geográfica¹⁸ e técnicas de contexto para coleta, processamento, análise e visualização de tais dados móveis e de sensores em larga escala de alto impacto para uma nova geração de BI. BI 3.0, apresentada na Figura 12, foca na colaboração e usabilidade, uma vez que a interface deixa de ser *Web* e passa a ser multi dispositivo (CHEN, 2012; CHEN, CHIANG, STOREY, 2012; DIJKMAN *et al.*, 2015; TRUJILLO; MATÉ, 2012).

Figura 12 – Arquitetura de BI 3.0.



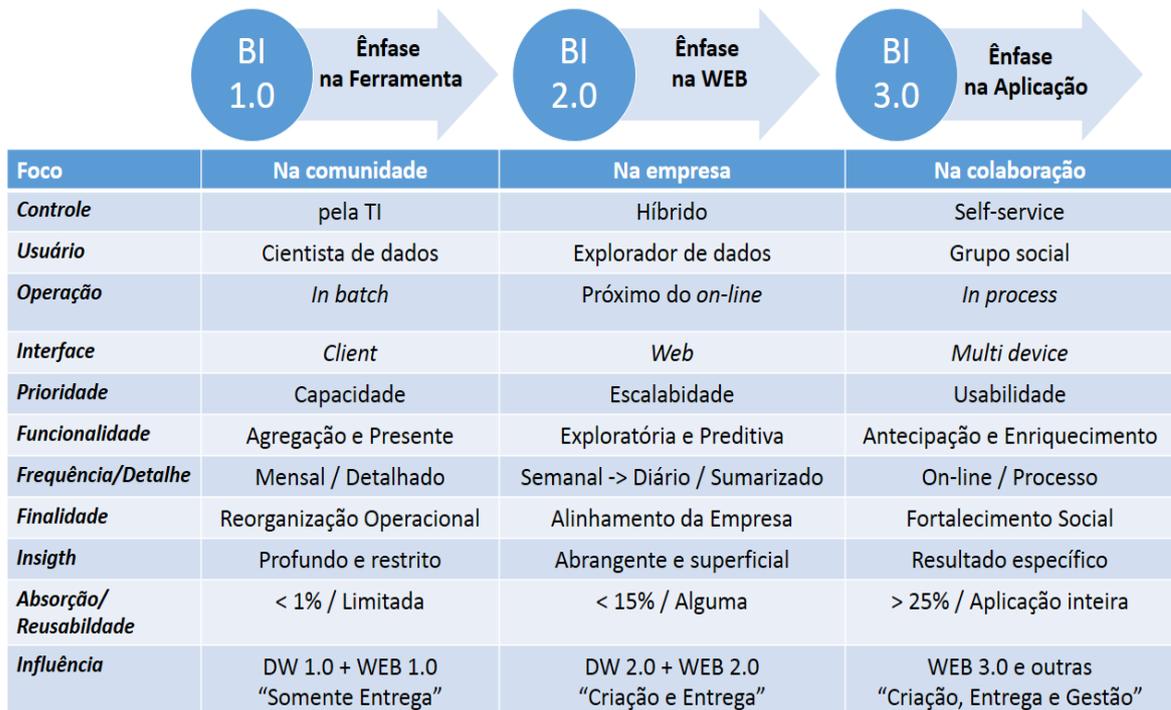
Fonte: Trujillo e Maté (2012, p.100).

¹⁸ *Global Position System* (GPS) refere-se a serviços que utilizam uma rede de satélites estacionário permitindo estabelecer a latitude e longitude (ODA, 2008, p.25)

Há que se observar nesta configuração, as ferramentas de colaboração como mídia social e outras tecnologias 2.0 facilitando o compartilhamento e agendamento de relatórios automatizados, o que caracteriza *BI Social* e *BI Mobile*. Surge, mercadologicamente, o “BI de autoatendimento”¹⁹ para usuários mais avançados com novos recursos, porém com a mesma estrutura dos BI tradicionais. Desta maneira, constata-se que levar BI para os dispositivos móveis significa ter os dados certos, no momento certo, para fazer os acessos certos ou simplesmente criar os relatórios que desejar e quando desejar (ALPAR, SCHULZ, 2016; DATAPINE, 2023).

Portanto, houve mudança de ênfase, foco, perfil do usuário, interface, funcionalidade e finalidade entre outras, nesta evolução da BI e a Figura 13 sintetiza as características que diferenciam as versões.

Figura 13 – A evolução do BI.



Fonte: Adaptado de Chen (2012) e Gratton (2012).

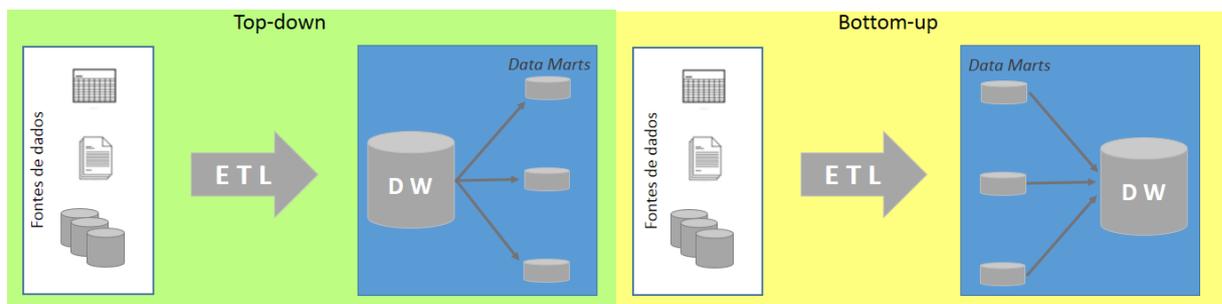
¹⁹ *Self-service BI* (SSBI) permite ao usuário assumir o controle do processo desde a preparação dos dados até a criação de relatórios e/ou painéis favorecendo *insights* acionáveis imediatos. (DATAPINE, 2023).

3.2.2 Modelagem Dimensional

O modelo lógico usado para projetar um DW é chamado modelo dimensional (PETKOVIC,2001). Os dados transacionais devem ser transformados em analíticos para dentro do DW que sustenta as estruturas de MD e cubos²⁰ básicos (cubos OLAP). Isto ocorre para possibilitar as várias perspectivas em função de perguntas diferentes de negócio feitas aos dados. As respostas são dadas recuperando subconjunto de dados projetados para tais propósitos por meio de ferramentas (HOTEK, 2010).

Inmon (2005) e Kimball *et al.* (2008) apresentam propostas diferentes sobre a modelagem (Figura 14). O primeiro adapta a lógica dos modelos de Banco de Dados convencionais ao DW com as regras de normalização²¹ e contém uma perspectiva empresarial dos dados em DM, chamada de abordagem *top-down* (planeja o DW completo para decompor em DM). O segundo, cria a modelagem dimensional com as tabelas Fatos²² (dados históricos e redundantes) e Dimensões (características ou informações de referência) combinadas em Esquema²³ que não envolve a normalização, denominada de abordagem *bottom-up* (cria-se um DM, partes gerenciáveis, por vez para compor DW).

Figura 14 – Abordagens *Top-down* e *Bottom-up*.



Fonte: Adaptado de Inmon (2005) e Kimball *et al.* (2008).

²⁰ Subconjunto de dados do DW que pode ser organizado em estruturas multidimensionais ou também chamado de banco de dados multidimensional (PETKOVIC,2001).

²¹ Técnica para eliminar redundâncias de informação e evitar anomalias causadas pela inserção, atualização e remoção de tupla (linha) nas tabelas de um banco Dados. Foi proposta juntamente com o modelo de dados relacional sustentado por um *background* matemático e constitui-se de cinco regras, chamadas de Forma Normal, para eliminar dependência funcional entre as colunas das tabelas: 1FN, 2FN, 3FN, 4FN e 5FN (COOD, 1970).

²² Fato é uma única instância do que se deseja analisar (HOTEK, 2010, p.482).

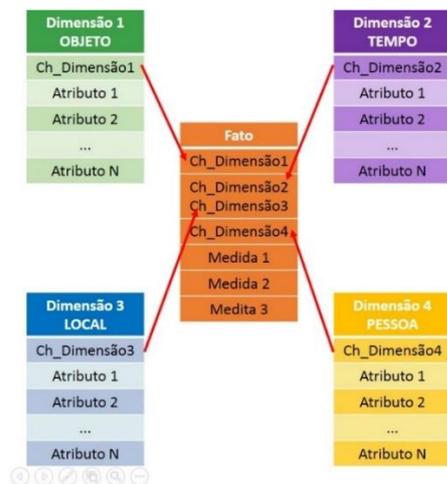
²³ Estrela (tabela Fato ao centro ligada às Dimensões por chaves primárias) ou Floco de Neve (tabela Fato ligada a uma cadeia de Dimensões conectadas à outras Dimensões para diminuir a redundância no armazenamento) (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

O modelo dimensional é composto por dimensões (elemento de análise, corresponde a entidade do modelo relacional); atributos (colunas das dimensões ou propriedades); medidas (o que se deseja calcular e são armazenadas na tabela Fatos) e hierarquia²⁴ (estrutura de navegação dentro de uma dimensão). O nível mais detalhado (granular) em uma dimensão é o membro (HOTTEK, 2010).

A tabela Dimensão tem uma chave primária²⁵ e a tabela Fato é a combinação das chaves primárias de todas as tabelas dimensões. A chave primária da tabela Fato é a combinação de várias chaves estrangeiras e geralmente caracteriza o esquema Estrela (Figura 15). A maioria das colunas da tabela Fato é numérica e aditiva para realizar os cálculos enquanto as colunas da tabela Dimensão contêm descrição ou características, normalmente desnormalizadas. Uma tabela Dimensão normalizada é decomposta em subtabelas construindo hierarquias, o que caracteriza o esquema Floco de Neve (PETKOVIC,2001) ou uma extensão do esquema Estrela.

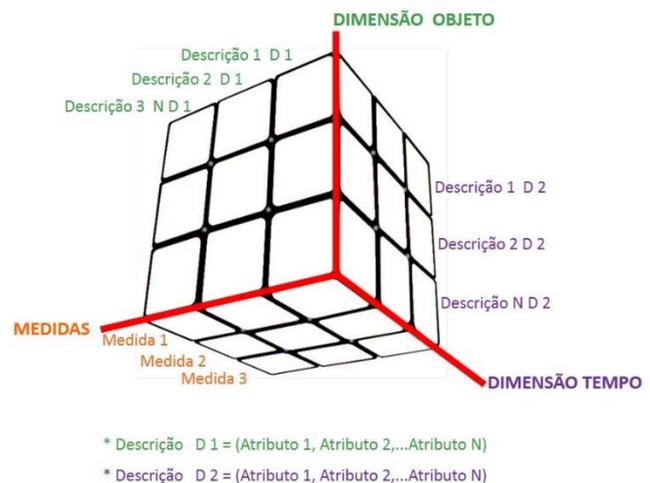
Além disso, em torno de um evento do processo de negócios, as dimensões fornecem o contexto “quem, o quê, onde, quando” respectivamente relacionadas as dimensões Pessoa, Objeto, Tempo (Figura 16); e a tabela Fato para o contexto “por que e como” (KIMBALL; ROSS, 2013).

Figura 15 – Modelo Dimensional: esquema estrela.



Fonte: Adaptado de Petkovic (2001).

Figura 16 – Cubo com duas dimensões.



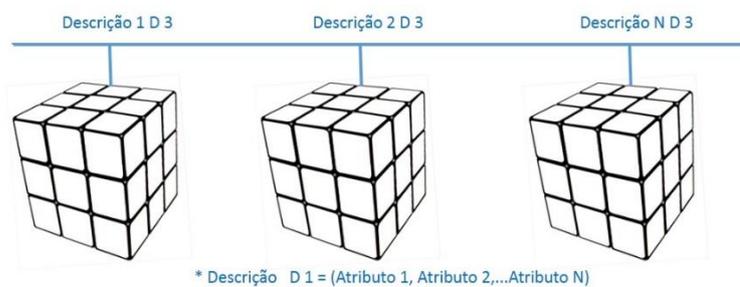
Fonte: Adaptado de Petkovic (2001).

²⁴ Exemplos: (i) Hierarquia Geográfica: país, estado e cidade, (ii) Hierarquia Produto: categoria, subcategoria e produto e; (iii) Hierarquia Data: ano, semestre, mês, semana e dia (HOTTEK, 2010).

²⁵ É um identificador que garante que cada linha da tabela seja única (PETKOVIC,2001), ou retorne, um único registro.

A arquitetura Kimball presume que os dados são estruturados dimensionalmente, organizados por processos de negócio, ou seja, DM granulados atomicamente²⁶ (resumos agregados, sumarizados ou cálculos personalizados). “A granulação estabelece exatamente o que uma única linha da tabela Fatos representa” e grãos diferentes não devem ser misturados na mesma tabela (KIMBALL; ROSS, 2013). Pode-se criar múltiplos cubos (*container* estrutural) com várias dimensões e cada dimensão pode ser de comprimento diverso (Figuras 16 e 17). Um recurso adicional são os KPIs²⁷ definidos como um conjunto de cálculos usados para fins de comparação ou averiguação do progresso em relação a uma meta (HOTEK, 2010).

Figura 17 – Cubo com três dimensões.



Fonte: Adaptado de Petkovic (2001).

Ainda para Kimball e Ross (2013), a modelagem deve ser colaborativa em todas as etapas: definição do processo de negócio, definição do grão, identificação das dimensões e fatos para garantir a adesão e coesão organizacional.

3.3.3 Cases de BI na administração pública

A título de ilustração das várias aplicabilidades de BI na administração pública brasileira, os Quadro 6 e 7 mostram as teses e dissertações analisadas no Capítulo 2 e relacionadas no **Anexo B**, catalogadas em nove áreas de abrangência. De forma geral, as finalidades destas pesquisas são (i) gestão de processos e informações; (ii) indicadores; (iii) análise de conteúdo e; (iv) subsídios para a tomada de decisão e a formulação de políticas públicas.

²⁶ Granulação atômica refere-se ao nível mais baixo no qual os dados são capturados por um determinado processo de negócio (KIMBALL; ROSS, 2013).

²⁷ *Key Performance Indicators* para definições de metas (HOTEK, 2010).

Quadro 6 – Aplicações de BI na administração pública: Administração, Agropecuária, Ciência, Tecnologia e Inovação, e Educação.

Área / Pesquisas / Objeto	Pesquisador	Instituição	Ano	(D)outorado (M)estrado
Administração:				
Nível de transparência » <i>Portais eletrônicos das capitais brasileiras</i>	ANDRE DINIZ MEIRA DE ARAUJO	UFPE	2019	M
Gestão em farmácia pública » <i>Município do Sul de MG</i>	CINTIA LARA GOUVEIA	UNIFEI	2021	M
Gestão em autarquia federal » <i>SUFRAMA</i>	DANIEL DE SA BARBOSA	UFAM	2022	M
Gestão de pessoas » <i>UFV</i>	EDIVALDO DA SILVA SOUZA	UFV	2021	M
Gestão de estoques de materiais de consumo » <i>Instituto de Ciências Humanas e Filosofia – ICHF / UFF</i>	JEAN PIERRE MAZZA DE MENEZES MARTINEZ	UFF	2020	M
Processos gerenciais do SUS » <i>Diretoria Regional de Saúde Norte de BHM/G</i>	MOISES GONCALVES DE OLIVEIRA	UFMG	2020	M
Gestão de pessoas » <i>UFSC</i>	ROBERTO TAGLIARI HOFFMANN	UFSC	2021	M
Gestão de protocolos » <i>Prefeitura de Palmas - PR</i>	WALDECIR DETONI JUNIOR	ITD	2019	M
Agropecuária:				
Apoio ao produtor e consultor rural na pecuária de corte (indicadores ambientais, econômicos e produtivos) » <i>EMBRAPA</i>	LUCIANO MORAES DA LUZ BRUM	UNIPAMPA	2019	M
Gerenciamento automatizado da distribuição de produtos da agricultura familiar para merenda escolar » <i>Município Paragominas/PA</i>	MARIA TATIELY BARBOSA SILVA	IFPA	2019	M
Ciência, Tecnologia e Inovação:				
Modelo para ICTs (Indicadores de Avaliação das Atividades Científicas, Tecnológicas e de Inovação) » <i>Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs)</i>	ALEXANDRE LUCAS	UFSC	2019	D
Aplicação da inteligência de mercado no cenário das cidades inteligentes » <i>32 Cidades Inteligentes</i>	ANDRE LUIZ GOMES	UFPR	2022	M
Análise dos conteúdos web » <i>Portal da CAPES e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações(BDTD)</i>	ANELISE SOUZA ROCHA	UFG	2022	M
Decisão através da perspectiva da Data Science » <i>Diretoria de Contabilidade e Finanças - UNIFEI</i>	HEBERT WESLEY PEREIRA ZARONI	UNIFEI	2019	M
Disseminação de informações de patentes no Brasil » <i>INPI</i>	VICENTE DE SANTA CRUZ FREITAS	INPI	2020	M
Educação:				
Gestão acadêmica dos cursos de graduação (processo seletivo, perfil do aluno, detalhamento sobre concluintes, evasão e docentes) » <i>IFS</i>	BABY DE FATIMA BARBOSA PARISI	UFS	2020	M
Desempenho acadêmico dos discentes de graduação » <i>UNIFEI</i>	BENEDITO GOMES VIEIRA	UNIFEI	2021	M
Proposta de BI no Sistema Educacional Brasileiro » <i>Educação Brasileira</i>	CARLOS GRIMM MONIZ JUNIOR	UFAM	2021	M
Implantação do cartão magnético PDDE » <i>Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE)</i>	CLENIA MOURA BATISTA	UNB	2021	M
Gestão da informação educacional - EPT (eventos e fatos documentados, marcos regulatórios, documentos e arquivos institucionais, trabalhos e atividades produzidas pelos servidores) » <i>IFSC</i>	EDUARDO BORTOLI MARIANO	IFSC	2020	M
Suporte semântico e framework léxico para os indicadores regulatórios governamentais dos Ifs » <i>Institutos Federais</i>	FABIO CARLOS MACEDO	UFRRJ	2019	M
Escolha de tecnologias educacionais: uma abordagem top-down » <i>UFAL</i>	FRANCISCO BRUNO DE SOUZA MENESES	UFAL	2020	M
Gestão de Projetos » <i>Diretoria de Projetos Acadêmicos - DPA/UFRN</i>	GEILSON DE MACEDO BIBIANO	UFRN	2022	M
Diagnóstico precoce da evasão nos cursos integrados » <i>IFBA</i>	IARA MARGARIDA DE SOUZA BARRETO	IFBA	2020	M
Gestão da extensão universitária (indicadores) » <i>UFSC</i>	JULIANA DE BONA GARCIA VENDRUSCOLO	UFSC	2019	M
Gestão da evasão escolar no ensino superior » <i>Departamento de Computação - UFS</i>	KELLY JOANY DE OLIVEIRA SANTOS	UFS	2020	M
BIDS – BI e Data Science com os princípios de Design Thinking, ISO/IEC 25000, e Rational Unified Process » <i>Educação Básica do estado do CE</i>	LEONARDO BASTOS PONTES	UNIFOR	2022	D
Análise da retenção e evasão » <i>IFMT</i>	LILIAN MARIA GONCALVES	UFPE	2021	M
Indicadores educacionais do INEP » <i>Secretaria Municipal de Educação - Santa Maria/RS</i>	LUCIANO BRONDANI ILHA	UFMS	2021	M
Avaliação e acompanhamento de estudantes e os benefícios das comunidades de aprendizagem profissional como suporte de ação » <i>Escola Técnica Estadual (ETEC)</i>	MICHEL FRANKLIN DE OLIVEIRA	UNICID	2020	M
Melhorias dos investimentos públicos destinados aos estudantes » <i>Campus Ipojuca - IFPE</i>	WILMAR FERREIRA DA SILVA JUNIOR	CESAR	2019	M

Fonte: Autora (2023).

Quadro 7 – Aplicações de BI na administração pública: Energia, Finanças, Justiça, Saúde e Segurança Pública.

Área / Pesquisas / Objeto	Autor	Instituição	Ano	(D)outorado (M)estrado
Energia:				
Levantamento de potencial de geração fotovoltaico (Reconhecimento de imagens aéreas de telhados) » <i>Município do Rio de Janeiro/RJ</i>	ANDRE GUSTAVO MENDES SOUSA	IETEC	2019	M
Avaliação da produtividade energética de múltiplos sistemas fotovoltaicos » <i>Programa Bônus Fotovoltaico - SC</i>	ANDRIGO FILIPPO GONCALVES ANTONIOLLI	UFSC	2022	D
Recomendação de alocação de fontes renováveis de energia » <i>Sistema Energético</i>	ELOA CAROLINA NAVA CARDOSO PALMA	UNESP	2022	D
Proposição de indicadores de desempenho do sistema de distribuição de energia elétrica relacionados às interrupções por causas ambientais » <i>Concessionária de distribuição no Nordeste</i>	MARCIO AZEVEDO ROCHA	IFAL	2019	M
Planejamento da distribuição de energia elétrica (Indicadores) » <i>Sistema Energético</i>	RENAN FRANCO DE MORAIS	USP	2020	M
Finanças:				
Alocação de recursos e o planejamento das despesas por parte dos gestores do campus » <i>Campus Rio Pomba do IF Sudeste MG</i>	FABRICIO TAVARES DE FARIA	UFF	2022	M
Identificação automática de elementos relevantes em Relatórios de Inteligência Financeira » <i>Relatórios de Inteligência Financeira</i>	ROBERTO ZAINA	UFSC	2019	M
Rotinas de fiscalização dos gastos públicos com Pessoal » <i>Distrito Federal</i>	WELLINGTON DE ANDRADE MOREIRA	UNB	2020	M
Justiça:				
Gestão de Processos - BI-EPROC » <i>TJ-TO</i>	JOZIANE PEREIRA GONCALVES	UFT	2020	M
Avaliação de desempenho em Tribunais de Contas Brasileiros » <i>ATRICON</i>	SAULO COELHO LIMA	UFPA	2021	M
Saúde:				
Gestão da informação em saúde » <i>Secretaria Municipal de Saúde de Palmeirópolis / TO</i>	BENEDITO PALHETA DOS SANTOS	UFT	2021	M
Painéis de dados sobre Covid-19 no Brasil » <i>Vigilância Epidemiológica da Gripe</i>	DAVID ARNAUD SOARES	UFAM	2022	D
Gestão da unidade de saúde - Atenção Primária em Saúde » <i>Clinica da Família, na CAP 5.2 - Rio de Janeiro/RJ</i>	DOUGLAS RODRIGUES TORRES	FIOCRUZ	2020	M
Análise do custo de oportunidade das suspensões cirúrgicas » <i>Hospital Universitário UFS</i>	EDELZIO ALVES COSTA JUNIOR	UFS	2022	M
Gestão estratégica em hospital » <i>Hospital da Mesorregião do Agreste Pernambucano</i>	EVANDRO TAVARES DE LIMA	UNIFBV	2021	M
Consumo de Meio de Contraste Iodado em Exames de Tomografia Computadorizada » <i>Hospital de Clínicas de Porto Alegre/RS</i>	JOSE RODRIGO MENDES ANDRADE	UFCSPA	2020	M
Gestão de Saúde » <i>Secretarias Estadual e Municipais de Saúde MG</i>	LEANDRO PETERS HERINGER	PUCMINAS	2022	D
Apoio a gestão pública na pandemia da COVID-19 2020/2021 » <i>Estado da BA</i>	RUI ANDERSON OLIVEIRA RODRIGUES	CIMATEC	2021	M
Gestão e regulação do trabalho de Saúde no Brasil » <i>Departamento de Gestão e da Regulação do Trabalho em Saúde do Ministério da Saúde</i>	UELSON RICARDO DO NASCIMENTO	UFT	2019	M
Segurança Pública:				
Formulação de políticas em Segurança Pública » <i>Município de Natal/RN</i>	FELIPE MACEDO ZUMBA	UFRN	2019	M

Fonte: Autora (2023).

3.3 Dados Educacionais

Os dados educacionais são ativos possíveis de serem explorados e estratégicos, como em qualquer organização, que demonstram cenários históricos, reais e futuros sobre a atividade. Diante deste universo, Filatro (2021, p.9) narra que

na Educação, as ações dos alunos e docentes geram uma infinidade de dados educacionais [...], os quais quando registrados digitalmente, podem alimentar desde o planejamento de ações didáticas específicas até avaliações de grande porte nacionais e internacionais.

Nesse sentido, surge o fenômeno educacional no universo digital como um realinhamento da educação com o mundo do trabalho tanto na parte de aprendizagem quanto na administrativa. Por isso, a Ciência de Dados Educacionais²⁸

utiliza procedimentos e técnicas para reunir, organizar, tratar e interpretar fontes de dados educacionais volumosas e diversificadas, assegurando a consistência desses conjuntos e criando visualizações para auxiliar na compreensão de dados complexos. Além disso, modelos matemáticos são construídos para comunicar *insights*/descobertas a educadores, gestores, *designers* instrucionais, alunos e outras partes interessadas (FILATRO, 2021).

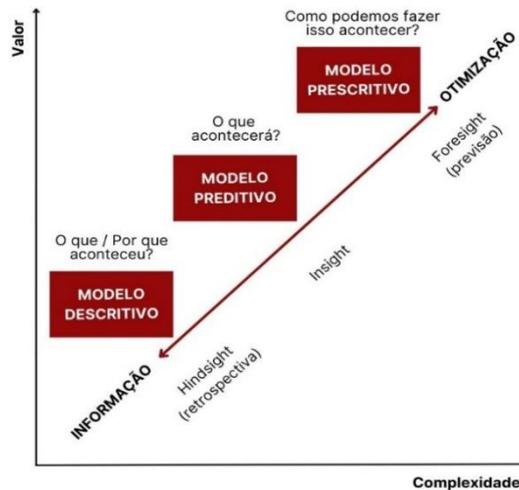
Assim, três áreas a fundamentam: MDE, Analítica da Aprendizagem (LA - Learning Analytics) e Inteligência Artificial na Educação (AIED - *Artificial Intelligence in Education*). A primeira em interseção com a segunda permite a KDD através de uma análise exploratória. A primeira em interseção com a terceira apoia a inteligência computacional, o maior desafio para os próximos 20 anos. E por último, a interseção da LA com a AIED possibilita a tomada de decisão administrativa e a governança digital (FILATRO, 2021; MORAES *et al.*, 2020).

Segundo o site www.educationaldatamining.org, mantido pela *International Educational Data Mining Society* (Sociedade Internacional de Mineração de Dados Educacionais), entre tantos dados acadêmicos, os administrativos também têm vários níveis de hierarquia significativa, que geralmente são determinados pelas propriedades dos próprios dados e, inclusive, desenvolvem papéis importantes em função de questões de tempo, sequência e contexto (IEDMS, 2023).

“A contribuição-chave do *Big Data* para a educação depende da aplicação dos três tipos de modelos de dados (descritivos, preditivos e prescritivos) para orientar a melhor tomada de decisão” (FILATRO, 2021). As ênfases temporais, objetivos e limitações para estes tipos de modelos são ilustradas na Figura 18.

²⁸ É interdisciplinar e dinâmica por envolver além da ciência da computação, a educação, a estatística e outras ciências sociais.

Figura 18 – Modelos de dados descritivos, preditivos e prescritivos em educação.



Fonte: Filatro (2021, p.19).

O primeiro modelo trata os dados transacionais e interacionais sobre o processo ensino-aprendizagem, a pesquisa, as políticas educacionais e outros processos administrativos para descobrir relacionamentos ocultos em dados; o segundo abstrai a maior parte da complexidade de um fenômeno e se concentra em um conjunto específico de indicadores que se relacionam entre si e se baseiam em técnicas e significância estatística e; por fim, o terceiro, combina o resultado dos modelos anteriores para avaliar e determinar novas maneiras de atuar, com vistas a alcançar resultados desejáveis, equilibrando as restrições (FILATRO, 2021, p.18-21).

É importante salientar que as produções estatísticas e analíticas auxiliam as instituições a analisarem seus processos escolares, a qualidade educacional dos cursos, o grau de aprendizagens, mensurar os mais diversos coeficientes dentre outras proposições educacionais. Porém, questões de ordem técnica, teórica e metodológica (BRASIL, 2021; MORAES *et al.*, 2020) devem ser seguidas e/ou definidas para dar credibilidade e representar a realidade.

Além disto, as políticas públicas, diminuindo o peso das decisões discricionárias em detrimento de diagnósticos sociais, qualidade educacional e desenvolvimento tecnológico, comprometidas com a transparência no uso do recurso público aliado às possibilidades trazidas pela novíssima Ciência de Dados, podem ser

subsidiadas pelo viés estatístico mediante o acompanhamento de indicadores de desempenho (BRASIL, 2020; MORAES *et al.*, 2020).

3.3.1 Indicador de Eficiência Acadêmica

Em 2005, o TCU, por meio do Acórdão nº 2.267 (BRASIL, 2005), determinou que as Instituições, com oferta de cursos na área de educação profissional, incluíssem um conjunto de indicadores em seus relatórios anuais de gestão. Tal fato coincidiu com o início do monitoramento estatístico da Rede Federal, que estava em plena expansão, pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (MEC/SETEC) (BRASIL, 2016; MORAES *et al.*, 2020).

Os indicadores são instrumentos importantes de avaliação que podem nortear os gestores para tomada de decisão, governança ou apenas monitoramento de ações. Conforme Bueno e Torkomian (2018, p.99), os indicadores de desempenho são “instrumentos de decisão gerencial e são entendidos como formas de representação quantificáveis, usados por uma organização para controlar e melhorar o desempenho de seus processos ao longo do tempo”. E, acrescido por Matsumoto *et al.* (2019, p.11), “são utilizados como parâmetros qualificados e/ou quantificados que servem para detalhar em que medida os objetivos de um projeto foram alcançados”. Por isso, eles têm finalidade específica e por isto, modelos matemáticos próprios.

Na lista de 11 indicadores²⁹, determinada pelo TCU para o relatório de prestação de contas anuais da gestão, está o Indicador de Eficiência Acadêmica (IEA). O intuito é aferir os resultados da instituição, em termos de “alunos certificados” e “com potencial de certificação”³⁰ em relação à quantidade total de matrículas, dentro do ciclo de matrícula, ou seja, o período previsto de conclusão acrescido de mais um ano (BRASIL, 2020; IFSULDEMINAS, 2019a, 2022c). Além disso,

²⁹ Relação Candidato/Vaga (RCV), Relação Ingressos/Alunos (RIM), Relação Concluintes/Alunos (RCM), Índice de Eficiência Acadêmica de Concluintes (EAC), Índice de Retenção do Fluxo Escolar (RFE), Relação Alunos/Docente em Tempo Integral (RAD), Índice de Titulação do Corpo Docente (TCD), Gastos Correntes por Aluno (GCA), Percentual de Gastos com Pessoal (GCP), Percentual de Gastos com Outros Custeios (GOC); Percentual de Gastos com Investimentos (GCI) e informações de Matrículas por cor e renda (BRASIL, 2005, 2021).

³⁰ Estudantes que, embora figurem como retidos, também poderão concluir seus estudos com êxito, fazendo jus à certificação ou diplomação, portanto, estabelece-se uma “provável conclusão” ao considerar o tempo previsto + 1 ano, ou seja, uma projeção de formados (BRASIL, 2005, 2021).

esse indicador, especificamente, é de grande relevância, pois expressa o resultado de todo o investimento na rede federal de ensino. É a culminância do trabalho realizado, pois, se o discente concluir exitosamente, todos os recursos gastos com ele terão retorno à sociedade na forma de um cidadão plenamente formado (MATUSMOTO *et al.*, 2019, p.14).

Primeiramente, é preciso conhecer a terminologia, demonstrada no Quadro 8, usada para os componentes do IEA, objeto desta pesquisa.

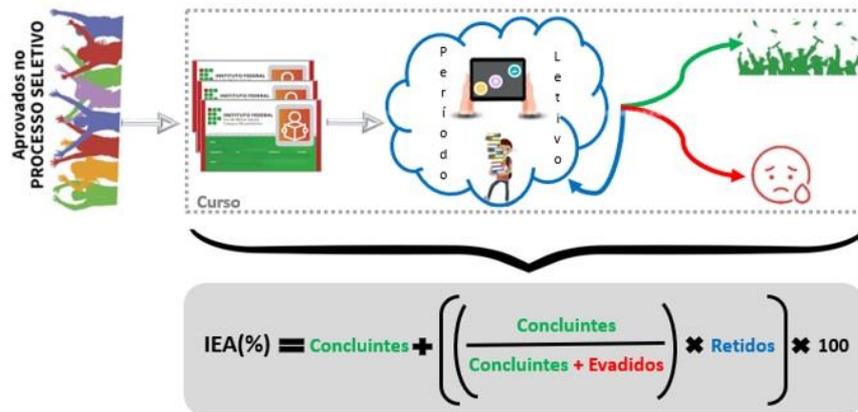
Quadro 8 – Terminologia para os componentes do coeficiente.

Termo	Definição
Ciclo de matrícula	Oferta de curso com carga horária (CH) definida dentro de período especificado (data de início e previsão de término) para obtenção de uma certificação ou diploma.
Concluinte	Composto pelas situações: Formado ou Integralizado.
Formado	Estudante que cumpriu todos os componentes curriculares do curso fazendo jus à certificação ou diplomação.
Evadido	Estudante que perdeu o vínculo com a Instituição antes da conclusão do curso.
Integralizado	Estudante que cumpriu a CH das unidades curriculares (disciplinas), porém ainda não pode receber a certificação ou diplomação por não ter cumprido alguns dos outros componentes do curso, como Estágio, AACC, TCC, ENADE etc.
Polaridade	Valor afirmativo ou negativo do indicador que mostra a “direção” esperada na busca pela melhoria do resultado.
Retido	Estudante que permanece matriculado por período superior ao tempo previsto para integralização do curso (geralmente por motivo de reprovação e/ou trancamento).

Fonte: adaptado do Guia de Referência da PNP (BRASIL, 2020).

A fórmula de cálculo do Indicador de Eficiência Acadêmica (IEA), detalhada na Figura 19 e o modelo matemático no **Anexo D**, mostra a interação expressa em porcentagem entre os indicadores de conclusão, evasão e retenção. É a soma de “concluintes” por modalidade mais a projeção dos “retidos” com possibilidade de formatura multiplicado pelos “retidos”. Essa projeção dos “retidos” é um ponderador de quanto representa os “concluintes” no total pelo “concluintes + evadidos”. A polaridade do IEA é “quanto maior melhor” (BRASIL, 2020).

Figura 19 – Fórmula do Indicador de Eficiência Acadêmica.



Fonte: Adaptado da Guia de Referência Metodológica PNP (BRASIL, 2020).

Vários fatores influenciam no seu resultado: desde questões de permanência e êxito, aspectos socioeconômicos e culturais (MATSUMOTO *et al.*, 2019) aliados a frequência, dentre outras que impactam na evasão até o desempenho acadêmico e a oferta de disciplinas com reflexos na retenção. Portanto, conhecer e monitorar os componentes da fórmula do cálculo permite obter resultados diferenciados ou uma ação reflexiva sobre “os motivos técnicos, acadêmicos ou institucionais ou outros que justifiquem tantos valores dos indicadores abaixo do esperado quanto os acima” (BRASIL, 2016). Ainda, se prevê que

a apresentação, pura e simples do indicador, sem a devida análise, será tomada como descumprimento das determinações dos Acórdãos TCU, ensejando sanções da SETEC às instituições da Rede Federal de EPCT, que serão arroladas no processo de análise do Relatório de Gestão da SETEC (BRASIL, 2016, p.31).

Dentro do possível, o indicador ainda deve ser analisado levando em consideração seu aspecto temporal e nível de agregação. O primeiro, refere-se à comparação dos índices com anos anteriores possibilitando verificar a evolução na direção desejada. E o segundo, deve contemplar os dados no maior nível de agregação (*campus*), eixo tecnológico, tipo de cursos etc... (BRASIL, 2016)

Por fim, é importante ressaltar o que Carleto (2009) aponta em “avaliação educacional deverá, necessariamente, estar fundamentada em princípios de legitimidade, ética profissional, transparência, participação e comprometimento de todos os atores envolvidos no sentido de que produzam resultados fidedignos” para permitir um diagnóstico real. Diante disto, observa-se a necessidade de o processo

educacional estar em avaliação contínua e apto às adequações por parte dos gestores.

3.3.2 Processo Pedagógico no IFSULDEMINAS

O ambiente educacional é complexo, envolve muitas variáveis e os procedimentos precisam estar bem definidos. Por isso, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) contempla as diretrizes operacionais e organizacionais segundo as diretrizes de cada instituição. Dentre as expressas na Instrução Normativa da Pró-reitoria de Ensino do IFSULDEMINAS, a seguir, são destacadas aquelas que estão diretamente relacionadas à Eficiência Acadêmica.

A estrutura curricular demonstra um conjunto de atividades previstas para garantir o perfil desejado do egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Nela deve haver a coexistência de teoria e prática, como forma de fortalecer o conjunto dos elementos fundamentais para a aquisição de conhecimentos e habilidades necessários à prática da habilitação em questão. Há sempre a ênfase básica e a tecnológica distribuída nos núcleos básico, articulador/integrador e o técnico/profissionalizante. De forma geral, o programa de estudos dos cursos técnicos e de graduação é acrescido de (a) Atividades Acadêmicas Científico Culturais³¹ (AACC) ou Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento (ATPA) exclusivas para os cursos de Educação Física; (b) Atividades de Pesquisa/Extensão; (c) Estágio Curricular Supervisionado; (d) Práticas Profissionais para os cursos técnicos ou a Prática como Componente Curricular (PCC) para a licenciatura; (e) Projeto Integrador; (f) Trabalho de Conclusão de Curso (TCC); os componentes (g) ENADE e (h) Visitas técnicas para os cursos superiores (IFSULDEMINAS, 2017, 2022a).

A oferta de disciplinas é programada na matriz vigente do ciclo de matrícula da turma ingressante juntamente à programação de outros componentes extracurriculares. Há que se mencionar que os Técnicos Integrados ao Ensino Médio são cursos seriados e anuais, enquanto os demais são programados por módulos/períodos e semestrais. Observam-se disciplinas indispensáveis para a integralização do curso; as de livre escolha do estudante que visam a

³¹ O mesmo que Atividades Complementares e são optativas para os cursos de Tecnologia.

complementação, o enriquecimento cultural ou atualização de conhecimentos específicos e aquelas, previstas em PPC, para diversificação da trajetória acadêmica, denominadas respectivamente obrigatórias, eletivas e optativas (IFSULDEMINAS, 2015, 2017, 2018, 2019b, 2022a).

O vínculo do estudante com a instituição ocorre inicialmente por meio da matrícula e confirmado posteriormente pela rematrícula a cada série ou módulo subsequente em novo período letivo. Desta forma, o discente que não rematrícula no período estipulado é considerado desistente. Em casos de processo de desligamento, tramitado e consolidado, o estudante perde o vínculo institucional. Outrossim, é permitido ao estudante, com exceção dos cursos integrados, o trancamento da matrícula por um ou dois semestres, a partir do segundo módulo, com reflexos na “retenção”. Há também a possibilidade de mobilidade estudantil (intercâmbio) por até dois semestres (IFSULDEMINAS, 2015, 2017, 2018, 2019b) tendo o mesmo efeito que a ação de trancamento.

Em relação a “evasão”, situação impactante na eficiência acadêmica, as normas institucionais procuram implementar e consolidar o Programa de Permanência e Êxito (PPE) como estratégia e ações efetivas considerando aspectos educacionais e psicossociais dos estudantes. Neste sentido, também é assegurada a garantia aos estudantes com necessidade específica, o pleno acesso ao currículo para uma trajetória acadêmica exitosa e flexibilizado o período de integralização do curso por meio de um Programa Educacional Individualizado (PEI) (IFSULDEMINAS, 2015, 2017, 2022a).

O rendimento acadêmico compreende a apuração da assiduidade (igual ou superior a 75%), com exceção dos cursos EaD³², e do aproveitamento em todos os componentes curriculares (média final igual ou superior a 60%). O docente deverá registrar diariamente o conteúdo desenvolvido nas aulas e a frequência dos estudantes por meio do diário de classe³³ através do sistema acadêmico ou qualquer outro instrumento adotado pela Instituição. Em caso de proficiência na disciplina, em conteúdo e carga horária, mediante correspondência de estudos anteriores com as disciplinas a cursar e deferida por análise curricular, há o aproveitamento em histórico e dispensa no período letivo da oferta (IFSULDEMINAS, 2015, 2017, 2018, 2019b).

³² Art. 46 da Resolução IFSULDEMINAS 55/2018 e Art. 41 da Resolução IFSULDEMINAS 69/2017.

³³ Deve conter além da descrição dos conteúdos ministrados, atividades avaliativas, notas, registros de presenças e faltas, quantitativo de aulas e horas ministradas; a situação final do aluno.

A Frequência é obrigatória conforme art. 47, § 3º, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96 (BRASIL,1996). Em cumprimento, as normas do IFSULDEMINAS determinam conforme os artigos explicitados no Quadro 9:

Quadro 9 – Determinação institucional da frequência por curso.

Cursos	Resoluções
Graduação	<p>Artigo 13 – RESOLUÇÃO 69/2017</p> <p>§ 1º. Será admitida, para a aprovação, a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da frequência total às aulas na disciplina e nas demais atividades escolares</p> <p>§ 2º. O controle da frequência é de competência do professor, assegurando ao estudante o conhecimento mensal de sua frequência.</p> <p>§ 3º. Só serão aceitos pedidos de justificativa de faltas para os casos previstos em lei[...] (IFSULDEMINAS, 2017);</p>
Técnicos EaD	<p>Artigo 46 – RESOLUÇÃO 55/2018</p> <p>[...]</p> <p>I. Os cursos ofertados da área profissional da Saúde, devem cumprir, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) de carga horária na modalidade presencial.</p> <p>II. Não será exigido controle de frequência nos cursos técnicos a distância, conforme artigo 46 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, exceto em curso da área de saúde. (IFSULDEMINAS, 2018).</p>
Técnico Integrado ao Ensino Médio	<p>Artigo 14 – RESOLUÇÃO 93/2019</p> <p>Art. 14. É obrigatória, para a aprovação, a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total do ano letivo, conforme artigo 24, inciso VI da Lei nº 9.394/96.</p> <p>§ 1º. O controle da frequência é de competência do docente, assegurando ao estudante o conhecimento semanal de sua frequência.</p> <p>[...]</p> <p>§ 3º. Só serão aceitos pedidos de justificativa de faltas para os casos previstos em lei [...] (IFSULDEMINAS, 2019a);</p>
Técnico Subsequente	<p>Artigo 15 – RESOLUÇÃO 73/2015</p> <p>Art. 15. É obrigatória, para a aprovação, a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária de cada disciplina.</p> <p>§ 1º O controle da frequência é de competência do docente, assegurando ao estudante o conhecimento mensal de sua frequência. [...]</p> <p>§ 2º Só serão aceitos pedidos de justificativa de faltas para os casos previstos em lei [...] (IFSULDEMINAS, 2015);</p>

Fonte: Autora (2023).

O sistema de avaliação adotado em cada componente curricular ou atividade depende de seus objetivos. As notas são graduadas de zero à 10,0 admitindo no máximo a fração decimal. Há a exigência, especificada em PPC, de no mínimo duas ou três atividades avaliativas respeitando o valor máximo de 5,0 pontos. A verificação do rendimento acadêmico é especificada no sistema de avaliação proposto para cada

tipo de ensino e sintetizado no Quadro do **Apêndice A**. No geral, têm-se as etapas: (i) “avaliação” ou “bimestres” no caso de cursos integrados; (ii) uma nova oportunidade denominada “recuperação” para os cursos técnicos ou “exame final” para as graduações; (iii) para os cursos da Educação Básica, ainda há uma segunda chance após as recuperações semestrais que é o “exame final”. A situação da matrícula, ou resultado final no período letivo, para os alunos regulares, resultará em “Aprovação” ou “Reprovação” (IFSULDEMINAS, 2015, 2017, 2018, 2019b).

Os cursos técnicos contam ainda com o Conselho de Classe Pedagógico que por meio de reuniões, após pelo menos 50% do semestre letivo decorrido ou bimestralmente para os cursos integrados, acompanha, delibera e intervém no processo educativo. Também, o Conselho de Classe Final é deliberativo sobre o resultado final e/ou promoção dos discentes. Seus integrantes são todos os docentes, coordenação de curso, representante discente, supervisor(a) e orientador(a) pedagógico(a)s, Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), a equipe multidisciplinar (pedagogo, psicólogo, assistente de alunos, assistente social), a coordenação geral, direção de ensino e tutores, no caso de Ensino à Distância (IFSULDEMINAS, 2015, 2019b).

A criticidade do fechamento letivo está relacionada às variáveis, frequência e aproveitamento, que impactam tanto no “aproveitamento” quanto na “retenção” e/ou “evasão escolar”. Aos estudantes reprovados nos componentes obrigatórios está assegurado o regime de dependência (DP) até atingir o prazo máximo, previsto em PPC, que é o dobro do prazo mínimo, a partir do primeiro semestre de ingresso, para integralização do curso, descontados o(s) semestre(s) de trancamento.

Pela estrutura modular, o cumprimento da disciplina em dependência fica condicionada a vaga em: (i) disciplina regular com compatibilidade de horário no semestre letivo seguinte; (ii) turma de outro curso desde que haja compatibilidade de conteúdo e CH; (iii) turma de dependência regular com oferta especial ou (iv) dependência orientada (DPO). Somente para os técnicos subsequentes presenciais, há o limite de até duas disciplinas para não ser retido no módulo e possibilidade de cursá-las semi presencialmente³⁴. Para os graduandos é garantida a oferta de disciplinas em dependência ao menos, uma vez ao ano (IFSULDEMINAS, 2015, 2017, 2018, 2020b, 2020c). Já para os cursos integrados, a DPO permite a progressão na

³⁴ Somente para o aluno reprovado por nota.

série, mas é condicionada a critérios estabelecidos em Resolução; caso contrário, o aluno fica retido e deve cursar novamente todas as disciplinas, inclusive as quais obteve aprovação (IFSULDEMINAS, 2019b).

Além do PPE, o atendimento interno, especializado e assistencial, proporcionados pelo Setor de Orientação Educacional (SOE), Coordenadoria Geral de Assistência ao Educando (CGAE), Coordenadoria de Educação a Distância (CEAD) visa proporcionar ambiente e condições adequadas ao processo de aprendizagem para que haja a permanência e êxito (IFSULDEMINAS, 2019c).

As AACCs e ATPAs, quando houver CH estabelecida na matriz curricular do curso, são cumpridas por meio da participação em atividades elencadas no PPC ou em regulamentação específica. O próprio *campus* oferece oportunidades de atividades de pesquisa e extensão bem como estágios não-obrigatórios que poderão computar esta CH. A curricularização da extensão e programas de iniciação científica ocorrem dentro das unidades curriculares, por meio da produção e aplicação do conhecimento através de projetos, feiras, oficinas, mostras e encontros (IFSULDEMINAS, 2017, 2018, 2019b).

O Estágio supervisionado deve ser cumprido dentro do ciclo de matrícula, segue regras próprias da Lei 11.788/2008 e das normativas institucionais junto ao PPC que estabelece o período mínimo para sua realização (IFSULDEMINAS, 2021). Há ações no sentido de manter um catálogo de concedentes e eventos como a Feira de Estágios para dar oportunidades a sua execução. Já, o estágio não obrigatório é uma atividade opcional e deve ser remunerado. Sua CH pode computar para as AACCs ou utilizá-la como estágio obrigatório desde que esteja dentro do período de sua realização (IFSULDEMINAS, 2021).

Ainda dentro da estrutura curricular, a Prática Profissional, também requisito obrigatório para cursos integrados, refere-se a um projeto de atividades de pesquisa, extensão e vivência profissional de cunho interdisciplinar (IFSULDEMINAS, 2019b). Na agropecuária, são as “Escalas” que permitem a vivência nos setores pedagógicos-produtivos. Como descrito nas AACC’s, o *campus* procura, oportunizar, incentivar e operacionalizar estas práticas (IFSULDEMINAS, 2017). Nos cursos de licenciatura, a PCC permite aos estudantes as habilidades didáticas necessárias para o exercício profissional.

Em relação ao Projeto Integrador, específico para cursos técnicos integrados e quando previstos em PPC, é a integralização dos conhecimentos das unidades

curriculares por meio de atividades contextualizadas e multidisciplinares. Não computa CH, por isso é opcional aos estudantes (IFSULDEMINAS, 2019b).

Já o TCC, quando presente no PPC, deve ter especificada a sua forma nas opções Monografias, Artigos Científicos, Desenvolvimento de Softwares, Protótipos, Projetos, entre outras possibilidades. Este componente, de natureza técnico-científica, requer controle, acompanhamento didático-pedagógico e avaliação docente para ser cumprido pelos estudantes (IFSULDEMINAS, 2017, 2018).

Outro componente curricular obrigatório para os cursos de graduação é o ENADE. Todos os ingressantes e concluintes das áreas/cursos/habilitações definidas pelo MEC devem realizar a prova. Este componente consta nos históricos dos estudantes como participante ou dispensado(a) se não houver a convocação (IFSULDEMINAS, 2017). Além desse componente, ainda não vigentes, há as Visitas Técnicas orientadas em ambientes externos às salas de aulas para diversificação dos cenários de ensino-aprendizagem possibilitando a exploração do conhecimento prático. Para isto, os PPCs de alguns cursos superiores ainda se encontram em tramitação institucional.

Finalmente, somente após o cumprimento de todas as exigências estabelecidas no PPC incluindo a colação de grau obrigatória, o IFSULDEMINAS expedirá a Certificação Técnica para os cursos técnicos ou o Diploma de Tecnólogo, Licenciado ou Bacharel para os cursos superiores (IFSULDEMINAS, 2017, 2018, 2019b).

Com a ajuda do SI, por meio da implementação de BI, as organizações públicas podem coletar, processar e analisar grandes volumes de dados. De posse de uma visão abrangente, analítica e estratégica revelada pelas informações constituídas, tornam-se possíveis *insights* e ações para a eficiência operacional e inovação em seus processos, tomadas de decisão e a formulação de políticas públicas.

Dessa forma, a integração dos dados educacionais aos SI permite facilidades pedagógicas e administrativas. Ao usá-los de forma inteligente, as instituições podem rapidamente conhecer o desempenho discente, a retenção e a evasão, além de automatizar tarefas rotineiras, personalizar o processo de aprendizagem, entre uma infinidade de aplicabilidades.

4 METODOLOGIA

Este capítulo descreve o processo de desenvolvimento da pesquisa em três seções. É abordada a classificação e o método científico na primeira, seguida pela apresentação do objeto da pesquisa e por último, o detalhamento das seis fases da CRISP-DM.

4.1 Classificação e Método Científico

Para explorar este universo investigativo, seguiu-se pelas vertentes das classificações da pesquisa científica. Do ponto de vista da natureza, a pesquisa é aplicada, uma vez que, visa um SI para atender a questão elencada. Quanto aos objetivos é exploratória e descritiva porque não existem estudos neste sentido. Há também a necessidade do entendimento do processo educacional que compõe o indicador de eficiência acadêmica e geração de modelo descritivo para o fenômeno. Além disto, a trajetória da pesquisa também perpassa pelo referencial teórico e análise bibliométrica. A abordagem do problema envolve dados qualitativos para uma análise valorativa e interpretativa dos parâmetros envolvidos no coeficiente. Ainda se preocupa com a compreensão de uma realidade social, cultural, institucional e educacional. Já os procedimentos técnicos utilizados são análise bibliométrica, CRISP-DM, pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa também é quantitativa, pois mensura os resultados do desempenho educacional através de um indicador.

Acrescenta-se que, a seleção bibliográfica contribui no referencial teórico e fundamenta as teorias de SI e BI como subsídios para a construção deste Painel. Este procedimento, segundo Marconi e Lacatos (2003, p.183), é para “colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito” sobre o tema. Nesta pesquisa, as publicações consultadas foram livros, teses, dissertações, periódicos e publicações avulsas. Como também, a seleção documental por meio de leis, instruções normativas e guias referenciais embasam a seção dos Dados Educacionais.

Já o segundo procedimento, a CRISP-DM caracteriza uma vertente da Pesquisa-ação que é voltada para o desenvolvido de SI, visto que a investigação está inserida numa política de transformação estratégica e participativa na medida em que,

inclui, todos que, de um modo ou outro, estão envolvidos (THIOLLENT, 1986). Ela contribui de forma técnica/prática e científica no processo analítico e possibilita também modelos descritivos e preditivos (Capítulo 5).

É importante ressaltar que o itinerário da construção do painel com o coeficiente parcial iniciou com a autorização prévia da Direção Geral (**Anexo E**). A obtenção, manipulação, processamento, e análise de dados utilizaram as técnicas propostas pela CRISP-DM (seção 4.3) e sob a luz da LGPD³⁵ não oferecendo riscos ao *campus*.

Além destes aspectos, considera-se para esta condução, a experiência e ação da pesquisadora, que exerceu o papel de Analista Educacional por 10 anos (conhecimento holístico, tático e estratégico sobre o ensino) e a administração e gerenciamento do banco de dados do sistema acadêmico por 12 anos (conhecimento operacional). E para a criação de conhecimento teórico por meio de dados adequados, válidos e confiáveis, um dos alvos desta atividade, ocorreu a interação com os grupos interessados e operacionais da Diretoria de Ensino (DEn), Diretoria de Desenvolvimento Educacional (DDE), Coordenadores de Curso (CC) e a Pesquisadora Institucional (PI).

Por fim, os resultados podem desmitificar este indicador apresentado em painel a ser inserido na realidade do *campus*, ampliar os estudos na área DME e, futuramente, estender aos cursos da DDE e ser replicado aos outros *campi* e quiçá à Rede Federal.

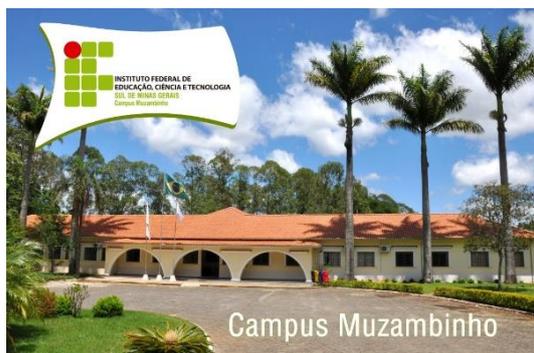
4.2 Objeto de Estudo

Para atingir o objetivo da pesquisa, é usado como objeto de investigação o *Campus Muzambinho*³⁶. Ele está inserido no compromisso com a educação regional e nacional desde a década de 50 ofertando cursos técnicos. Em 2008, passou a ser uma das três estruturas originárias do IFSULDEMINAS expandindo a educação, ciência e tecnologia a estudantes de todo o país. Sua apresentação visual e a evolução histórica podem ser constatadas pelas imagens das Figura 20 a 23.

³⁵ Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709 de 14 de agosto de 2018)

³⁶ Já possuiu as denominações: Escola Agrotécnica de Muzambinho (1953), Colégio Agrícola de Muzambinho (1964), Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho (1979) e a sua transformação em *campus* do IFSULDEMINAS (2008).

Figura 20 – Campus Muzambinho: sede.



Fonte: <https://www.facebook.com/muz.ifsuldeminas/photos/a.361641723893211/361641743893209>.

Figura 21 – Campus Muzambinho: 60 anos.



Fonte: https://www.facebook.com/muz.ifsuldeminas/photos/?ref=page_internal&mt_nav=0s.

Figura 22 – Campus Muzambinho: 68 anos.



Fonte: <https://muz.ifsuldeminas.edu.br/noticias/3916-campus-muzambinho-68-ano>.

Figura 23 – Campus Muzambinho: 70 anos.



Fonte: <https://muz.ifsuldeminas.edu.br/70anos>.

Por um período, atendeu a comunidade de jovens e adultos com cursos PROEJA e ainda proporciona a formação continuada. Incrementou seu catálogo de cursos, em 2005, com a oferta de nível superior. Posteriormente, ampliou para além dos muros da escola, integrando-se à implantação da Rede E-Tec³⁷, oferecendo, desde 2006, cursos à distância. Por fim, atendendo à verticalização do ensino, a partir de 2010, passou conjuntamente a ofertar a pós-graduação.

Atualmente, disponibiliza os cursos com a natureza de participação presencial e à distância que são: técnicos integrados e subsequentes ao Ensino Médio, graduação (Bacharelado, Licenciatura e Tecnologia), pós-graduação e cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) ou Qualificação Profissional.

Seu quadro total de discentes, segundo o Relatório de Gestão (IFSULDEMINAS, 2022c, p.5), contou com 12.515 matrículas absolutas distribuídas nos cursos: 26,46% nos técnicos, 22,56% nos superiores, 2,56% na pós-graduação e

³⁷ Tem a finalidade de desenvolver a educação profissional e tecnológica na modalidade da educação a distância, ampliando e democratizando a oferta e o acesso à educação profissional pública e gratuita no País Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/rede-e-tec-brasil>

48,43% no FIC. Apresentou um indicador de eficiência acadêmica de 75,5% no ano base 2022, sendo 71,05% de conclusão, 23,04% de evasão e 5,91% de retenção do ciclo (**Anexo F**) (BRASIL, 2023).

Sobretudo, suas ações e atividades visam a missão institucional: "Promover a excelência na oferta da educação profissional e tecnológica, em todos os níveis, formando cidadãos críticos, criativos, competentes e humanistas, articulando ensino, pesquisa e extensão e contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Sul de Minas Gerais."

Por fim, o *campus* detém um banco de dados com histórico dos cursos e registros acadêmicos desde 1997 sob a administração do Núcleo da Tecnologia da Informação (NTI); várias outras formas de registros das situações acadêmicas sob a gestão da DEn e DDE, além do atual sistema acadêmico SUAP EDU gerenciado pela Reitoria do IFSULDEMINAS. Tal fato constitui um ambiente propício para pesquisas e propostas que venham a somar ao bom desempenho da instituição e à gestão educacional.

4.3 CRISP-DM

É uma metodologia em mineração de dados que direciona a descoberta do conhecimento para a tomada de decisão. Pádua e Souza (2018) mostram as potencialidades da aplicabilidade da CRISP-DM registrada em trabalhos científicos para solucionar problemas ou fenômenos no âmbito de DM Educacional. Para eles, "sua estrutura propõe auxiliar os pesquisadores desde o planejamento até a execução da MD, passando pela especificação do processo da descoberta do conhecimento até a apresentação dos resultados alcançados". Ainda concluem que "pesquisas que visam analisar dados educacionais utilizando a metodologia CRISP-DM podem ampliar o horizonte no que diz respeito à possibilidade da identificação de variáveis nunca ou pouco discutidas na literatura."

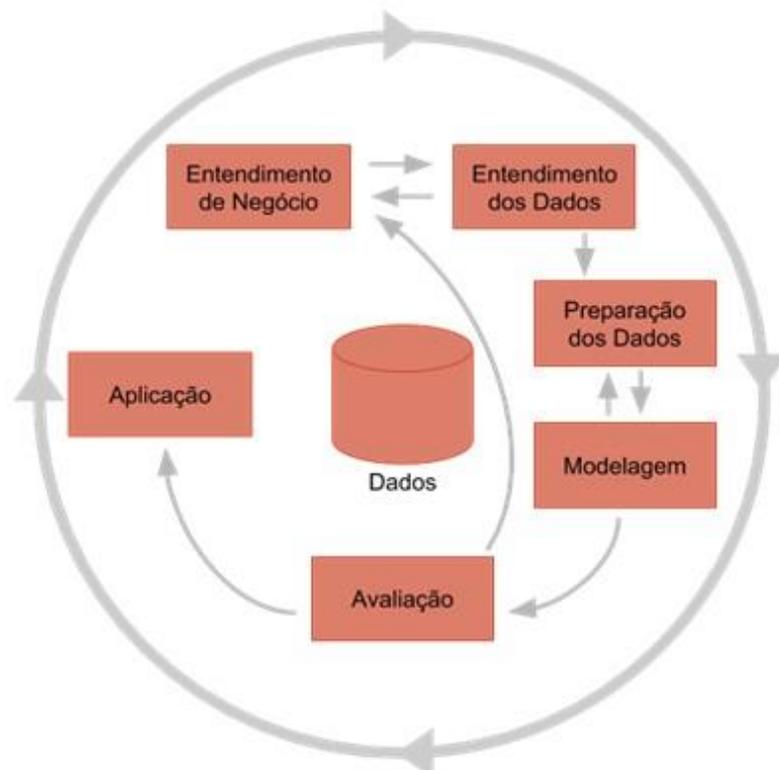
A metodologia foi concebida no final de 1996 devido à necessidade da elaboração de modelos³⁸ com foco na qualidade, através da padronização de conceitos e técnicas, direcionando o mapeamento entre o nível mais genérico e o especializado (CHAPMAN *et al.*, 2000).

³⁸ Modelo é uma representação simplificada da realidade criada para servir um propósito (PROVOST; FAWCETT, 2016, p.44).

A CRISP-DM, apresentada na Figura 24, possui forma cíclica com fases contínuas, iterativas, retroalimentando as anteriores conforme se descobrem novas informações ou aperfeiçoamentos do processo. Segundo Gil (2019), “ocorre um constante vaivém entre as fases que é determinado pela dinâmica do relacionamento entre os pesquisadores e a situação pesquisada” na pesquisa-ação e o mesmo se aplica a sua vertente.

A sequência de seis etapas, inicia com a definição e delimitação do objetivo do projeto passando pela captura dos dados brutos que, tratados/processados, permite a criação de modelo customizado e validado refletindo a transição do nível de detalhamento mais generalizado ao mais técnico. A etapa de “avaliação” resulta em: (i) análise desenvolvida e compreensão melhor do negócio ou aplicação do modelo seguida pelo término do ciclo; ou (ii) necessidade de revisão, acréscimos ou adequações com o reinício de todo o processo. Além do mais, como parte do processo de geração de informação, pode produzir outro(s) ciclo(s) e/ou desencadear novas questões de negócio (CHAPMAN *et al.*, 2000; PROVOST; FAWCETT, 2016).

Figura 24 – Fases do modelo CRISP-DM.



Fonte: Adaptado de Chapman *et al.* (2000, p.13).

4.3.1 Entendimento do Negócio

Provost e Fawcett (2016, p.27) descrevem que “Inicialmente, é vital compreender o problema a ser resolvido. [...] Muitas vezes, reformular o problema e projetar uma solução é processo repetitivo de descoberta”. Assim se delinea o projeto e proposições necessárias para a concepção do negócio: cenário de uso e o problema a ser resolvido. Considera-se uma fase exploratória, de formulação do problema e delimitação do campo de investigação, debates, a estruturação geral, o entendimento e o comprometimento das categorias sociais envolvidas na pesquisa. A questão do comprometimento faz a diferença para o ciclo transcorra com sinergia, apoio e fluidez (CHAPMAN *et al.*, 2000; PROVOST; FAWCETT, 2016).

Técnicas de pesquisas sociais são aplicadas nesta etapa para estabelecer uma estrutura coletiva, participativa e ativa a nível de captação de informação (tanto quantitativa como qualitativa) como análise documental, observação participante, entrevistas individuais e coletivas, seminários e possíveis questionários (THIOLLENT, 1986). O processo é realizado mais de uma vez visando a solidez e precisão da questão tratada, ratificação e retificação em casos de dúvidas e de viés de ações nas etapas posteriores ou decisões de seminário (CHAPMAN *et al.*, 2000).

O produto final é a delimitação do problema e um plano preliminar desenhado para atingir os objetivos (CHAPMAN *et al.*, 2000). Esta pesquisa, nesta etapa, utilizou análise documental da legislação, normas e regimentos institucionais, PPC's, manuais dos sistemas do MEC e reuniões com os operadores das informações e coordenadores de cursos para obter a dimensão contextual e temporal, a relação das possíveis fontes de dados e os atores envolvidos. Assim, obteve-se o mapeamento dos processos com a notação BPMN³⁹ por meio da ferramenta BPMN.io.

4.3.2 Entendimento dos Dados

É descrita como a fase de familiarização com a matéria-prima, os dados do problema, e a verificação dos benefícios das variadas fontes e custos em decorrência da qualidade dos dados⁴⁰. Esta é etapa mais crítica, uma vez que, os dados nem sempre são óbvios e claramente alinhados ao problema de negócio. No entanto, é a

³⁹ *Business Process Model and Notation* (Modelo e Notação de Processos de Negócio).

⁴⁰ Exatidão, clareza, relevância e atualização (FILATRO, 2021).

chance de sucesso quando o que os dados podem fazer/dizer estiverem bem associados às metas do projeto. Além disso, é determinante para os custos do investimento (CHAPMAN *et al.*, 2000; PROVOST; FAWCETT, 2016). Provost e Fawcett (2016, p.29) ilustram que “conforme o entendimento dos dados avança, caminhos de solução podem mudar de direção em resposta” como nos casos de detecção de fraudes.

Discussões, entrevista e análise das técnicas específicas de TI como dicionário de dados, modelagens de dados e processos, fluxogramas, estruturas de banco de dados, documentação de programas, manuais/tutoriais, e outras que ajudam a conceber esta compreensão. Recomenda-se fazer uma deliberação com os participantes para apresentação do resultado desta etapa afim de certificar a completa abrangência e coerência com a definição dos objetivos.

O produto final é a coleta inicial de dados, os primeiros *insights* sobre os dados, identificação de problemas/soluções para a qualidade de dados e subconjuntos interessantes para hipóteses sobre informações ocultas (CHAPMAN *et al.*, 2000).

Nesta fase, obtiveram-se as fontes nos bancos de dados transacionais por meio de *scripts* e de outros procedimentos administrativos do *campus* como relatórios, cópia de planilhas e formulários cedida pelos proprietários ou responsáveis dos dados. Também se definiram as dimensões, variáveis, os critérios de avaliação e o marco temporal. Houve bastante esforço porque não existiam alguns registros ou estavam indiretamente *linkados* ao propósito, o que exigiu organização para sua coleta ou estruturação. Resultou no mapeamento em planilha eletrônica, agrupando as diversas fontes nos aspectos educacionais estabelecidos na seção 3.3.2 e às dimensões da seção 5.1.5.

4.3.3 Preparação dos Dados

Após a compreensão dos dados, é necessária uma preparação que envolve aspectos técnicos, através de manipulações, normalizações e conversões, para encontrar ou selecionar as variáveis importantes e informativas das entidades descritas pelos dados que serão submetidas a técnicas analíticas (CHAPMAN *et al.*, 2000; PROVOST; FAWCETT, 2016).

A extração de dados do ambiente operacional ou transacional demanda mudanças, o que para Inmon (1997, p.115) é uma grande e complexa tarefa, muito

além da simples movimentação dos dados de um local para outro. É também uma fase de extrema relevância para garantir a consistência e confiabilidade dos resultados. As tarefas, nesta etapa, são realizadas várias vezes e sem ordem prescrita; incluem tabelas, seleção de registros e atributos, bem como transformação e limpeza de dados.

O produto final é o conjunto de dados consistentes e com qualidade para alimentar a(s) ferramenta(s) de modelagem (CHAPMAN *et al.*, 2000). Esta pesquisa, realizou durante a coleta de dados, por meio de *scripts*, ajustes de nomenclaturas de curso e turmas, códigos e questões envolvendo chave estrangeira. Muitas delas em decorrência da troca do sistema acadêmico e formulários com campos abertos. Planilhas com muitos registros ou atributos (linhas ou colunas) foram submetidas ao software OpenRefine⁴¹ para melhor gestão, qualidade e ETL dos dados como categorização e conversão de tipo de dados. A carga de dados foi realizada no PowerBI⁴², ferramenta em que foi construído o painel, por meio do Editor Power Query bem como outras operações de ETL e mostradas na área “Modo de exibição de Tabelas”.

4.3.4 Modelagem

A quarta etapa: consiste na escolha e aplicação de técnica de modelagem e na calibração dos parâmetros para valores ideais. Normalmente, existem várias técnicas para o mesmo tipo de problema. Cada uma possui requisitos específicos no seu formulário de dados e, geralmente, é necessário retornar a etapa anterior para adequá-los a estes requisitos.

O resultado da modelagem é o modelo decorrente de várias técnicas de MD (CHAPMAN *et al.*, 2000). Segundo Inmon, Welch e Glassey (1999) “o modelo de dados do DW deriva do modelo de dados corporativos para satisfazer a necessidades do Sistema de Suporte à Decisão (DDS)”. Ainda, para os mesmos autores, o modelo consiste de chaves, atributos, entidades, relacionamentos, definições e outros

41 É um aplicativo de código aberto e gratuito para trabalhar a organização de dados.

42 É uma plataforma unificada, escalonável para BI, de autoatendimento da Microsoft (app.powerbi.com) e classificada como a uma das melhores opções no Quadrante Mágico de Gartner, a proprietária dos direitos autorais da marca BI que foi adquirida pela reitoria do IFSULDEMINAS em 2023.

detalhes aplicando-se ao nível de detalhe atômico. Já para Kimball (2008), a modelagem dimensional é a técnica viável para responder as consultas em DW.

O resultado, nesta pesquisa, para esta fase é a modelagem dimensional ou modelo de dados no esquema “Floco de Neve” com vistas para o Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica e o projeto visual. O foco é visualizar o que aconteceu e o que está acontecendo. Foi desenvolvido na área de “Exibição do modelo” ou de relacionamentos das tabelas do próprio PowerBI e as medidas (indicadores) criadas por meio da linguagem de fórmula DAX (*Data Analysis Expressions*) no “Modo de exibição da tabela” ou no Editor do Power Query.

4.3.5 Avaliação

A quinta etapa: antes de prosseguir para a implantação final, é importante avaliar mais detalhadamente o modelo, revisar as etapas executadas e checar se os padrões extraídos dos dados são regularidades verdadeiras e de alta qualidade. Assim, assegura que o modelo construído é adequado com a certeza para atingir os objetivos de negócios. Ou seja, obter a confiança de que são válidos e confiáveis antes de avançar (PROVOST; FAWCETT, 2016, p.31).

O produto desta etapa é a decisão/veredito de que os dados atendem ao descrito na primeira etapa (CHAPMAN *et al.*, 2000).

A Analista Educacional, alguns coordenadores de curso e técnicos administrativos estimaram os resultados e validaram o modelo com conformidade aos objetivos/critérios para avaliação, aprovando as dimensões abordadas, o marco temporal e o projeto visual.

4.3.6 Aplicação

A sexta etapa: a criação do modelo geralmente não é o fim do projeto. Mesmo que o propósito do modelo seja aumentar o conhecimento dos dados, o conhecimento adquirido precisará ser organizado e apresentado de forma que o cliente possa usá-los. Na maioria das vezes envolve uma aplicação (CHAPMAN *et al.*, 2000, p.14). A metodologia, os resultados ou a análise desenvolvida podem ser apresentados de várias formas: por meio de um painel gerencial (*dashboard*), relatório, planilha, arquivo CSV e muitos outros. A escolha depende do que se está apresentando, qual o contexto

e para quem será apresentado. Nesse sentido, Filatro (2021, p.56) esclarece que “O DM faz uso da força computacional para processar números, enquanto as técnicas de visualização de dados focam nas habilidades perceptivas que os seres humanos possuem”.

O produto final da etapa é a visualização dos dados ou aplicação do projeto juntamente com o plano de implantação, monitoramento e manutenção/revisão. Também é aconselhável confeccionar um relatório final incluindo as lições aprendidas.

A área de “Exibição de relatório” do Power BI possibilitou a construção e disponibilização do *dashboard* do IEA parcial, ou seja, a coleção de visuais do modelo de dados. Após a publicação, é possível analisar as informações para cada uma das dimensões definidas de forma rápida, consolidada e variada em função da navegação entre as abas/guias e os filtros. Isto requer conhecimento do contexto a ser explorado. Também é sugerido um roteiro de consultas e elaborado o relatório para implantação futura e gestão dos dados do processo acadêmico (descrito no Capítulo 6).

Por fim, como a modelagem é cíclica e a CRISP-DM é um processo repetitivo de descobertas em que a solução para um problema consiste em criatividade, reformulação(ões) ou incrementação(ões). Por isso, retornar à fase de “Entendimento de Negócio” é realizar um novo ciclo com todas as seis etapas. E a nova repetição é mais bem informada ou evoluída em relação ao ciclo anterior. Assim, pode-se dizer que não há finitude dos ciclos (FILATRO, 2021; PROVOST; FAWCETT, 2016).

5 DESENVOLVIMENTO

Este capítulo demonstra os resultados da proposta metodológica. São seis seções correspondendo às etapas da CRISP-DM, representadas na Figura 24. A solução, para a criação do Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica e do painel para os gestores, coordenadores de curso e técnicos educacionais acompanharem a constituição do IEA, utilizou apenas um ciclo da CRISP-DM.

5.1 Entendimento do Negócio

Inicialmente, é vital compreender o problema a ser resolvido. Isso pode parecer óbvio, mas projetos educacionais raramente vêm pré-moldados com problemas claros [...]. Muitas vezes, formular um problema criativo ou reformular o problema e projetar uma solução é um processo repetitivo de descoberta (FILATRO, 2021, p.50).

Esta fase exploratória envolveu as unidades gestoras especificadas para ter a abrangência do campo de investigação dos dados envolvidos no coeficiente e na sua mitigação. O interessante foi a receptividade e já a expectativa de todos os envolvidos mediante a uma ferramenta tão necessária para o monitoramento do progresso dos ciclos de matrícula. A abordagem utilizada foi entrevista individual com os responsáveis pelo operacional nas unidades juntamente à análise de toda documentação e fonte de dados mencionadas.

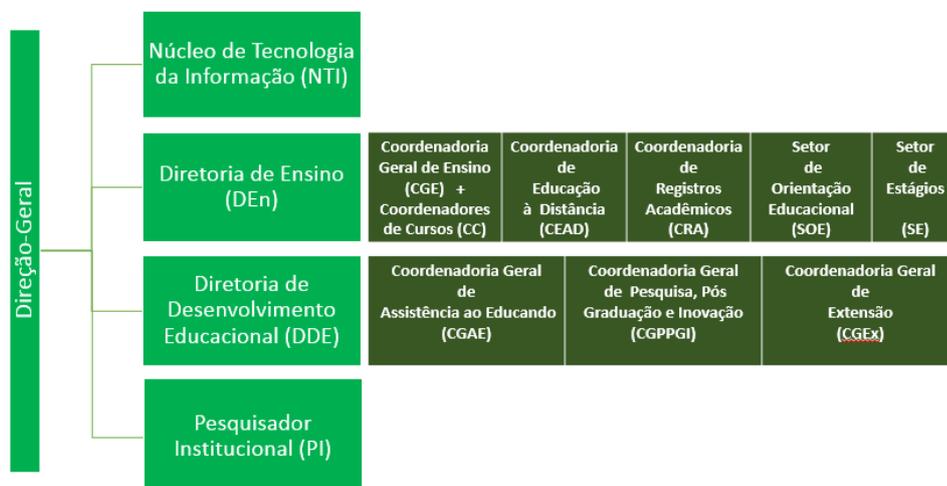
Espera-se, no final da última etapa da CRISP-DM, um painel consolidado para os cursos técnicos e de graduação que apresente o coeficiente parcial dos ciclos de matrícula, bem como a visibilidade do panorama dos programas de apoio e *insights* para questões que poderão sinalizar ações de intervenção e/ou monitoramento.

5.1.1 Estrutura Organizacional e dos Cursos

O IEA envolve várias unidades presentes no organograma do *campus* de Muzambinho (Figura 25), sendo além da direção geral, seis coordenadorias e duas diretorias, assessorias e setores. A primeira diretoria, DEn, trabalha na estruturação de ações referente aos processos de apoio, estruturação e atendimento ao ensino de nível técnico e graduação. Já a segunda, DDE, tem atividades referentes à pesquisa,

extensão, inovação e empreendedorismo do *campus* e outras articuladas com o ensino de pós-graduação (CGPPGI) e cursos FIC (CGEx). A CEAD realiza ações de desenvolvimento de educação à distância, acompanha o estudante de EaD e garante a alimentação de dados para a composição dos programas educacionais nesta modalidade. Ambas as diretorias, por meio da CGE e CGAE com SOE e CC's promovem atendimento ao núcleo familiar e ações para permanência e êxito dos discentes. A CRA garante o processo de registro de informações do ingresso até o fim do ciclo acadêmico, ou seja, desde a matrícula, passando pelo registro de diários de classe, progressão das matrículas para o novo período letivo até o fechamento do curso com a integralização, formatura ou situação de evasão. Os registros, orientações legais e administrativas referentes ao estágio supervisionado compete ao SE. Por último, as assessorias, PI e NTI, sendo a primeira responsável pela inserção de dados nos sistemas do MEC⁴³ e; atuação mútua com a segunda, sistematizam informações e mantem o banco de dados atualizado, confiável e consistente (IFSULDEMINAS, 2020a).

Figura 25 – Estrutura organizacional envolvendo o IEA.



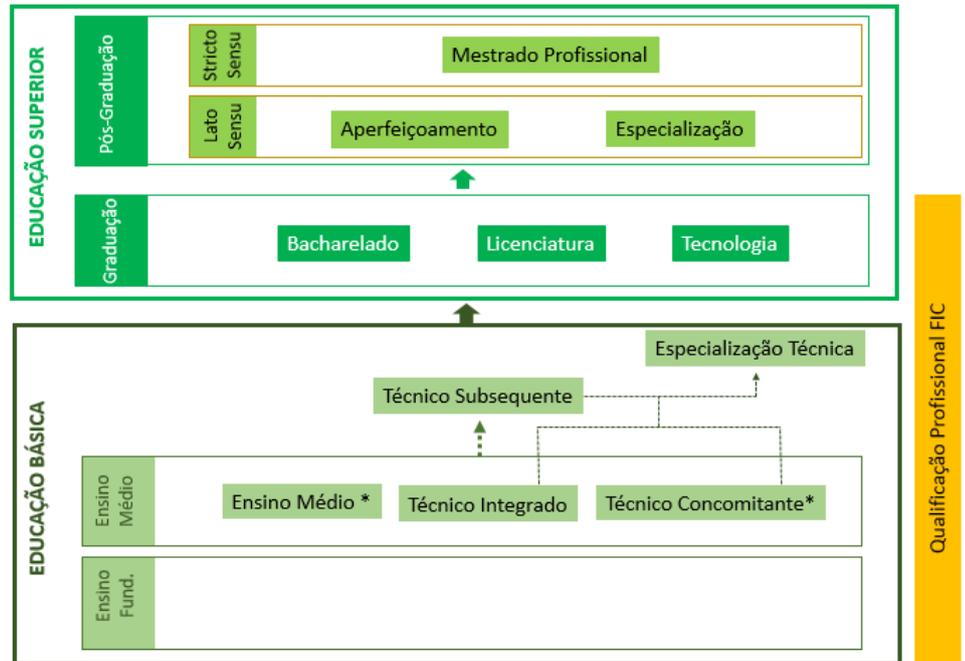
Fonte: Adaptado de IFSULDEMINAS (2020a, p.3).

Após a estrutura administrativa que gerencia o ensino, é importante conhecer o diagrama estrutural da educação no *campus* (Figura 26), que reúne os níveis

⁴³ Entre eles: Censo da Educação Superior (CENSUP), Censo da Educação Básica (EDUCACENSO), Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC), Sistema de Seleção Unificada (SISU), bem como ao Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e correção de inconsistências apresentadas na Plataforma Nilo Peçanha abastecida pelo Sistema Rede de Coleta, Validação e Disseminação das Estatísticas da Rede Federal (REVALIDE).

escolares definidos pela LDB (básico e superior) com as etapas de ensino. A Educação Básica e a etapa de Graduação estão sob a responsabilidade da DEn e os Cursos FIC e a Pós-graduação, da DDE (fora do escopo desta pesquisa).

Figura 26 – Diagrama estrutural da educação no campus.



* sem oferta atualmente

Fonte: Adaptado da estrutura de MOARES *et al.* (2020, p. 75).

Com estas considerações, o Quadro 10 apresenta os 22 cursos, distribuídos em oito Eixos Temáticos e em torno de 2795 vagas, geridos pela DEn, o objeto deste estudo. Na Educação Básica, há oferta de três cursos do tipo Integrado ao Ensino Médio (EM) no turno integral com 3 anos correspondente às 3 séries do EM e ingresso no início do ano letivo. Há apenas um curso de 4 módulos em concomitância vespertina ao EM na modalidade presencial. Já, para os subsequentes, a duração é de um ano e meio ou dois anos, nas modalidades: (i) presencial, cinco cursos com ofertas noturna e um, no turno integral e, (ii) EaD, quatro cursos. O ingresso varia segundo a programação do PPC e no caso, os EaD's, depende da política do IFSULDEMINAS ou disponibilidade de recursos. E por último, a Graduação, nos turnos integral, vespertino e noturno, disponibiliza quatro cursos no tipo Bacharelado e três na Licenciatura, além de apenas um Tecnólogo noturno, que também possui entrada única anual. Os oito cursos de nível superior têm duração de 3, 4 ou 5 anos para a conclusão.

Quadro 10 – Catálogo de cursos relacionados à DEN.

Educação	Tipo	Eixo Tecnológico	Curso	Modalidade		Implan- tação	Vagas	Ingresso (*)	Série / Período	Anual/ Modular	Normas: Resolução 157/2022+Resolução						
				EaD Presencial	Turno						73 / 2015	69 / 2017	55 / 2018	93 / 2019	73 / 2020	75 / 2020	
Básica	Integrado ao EM	Informação e Comunicação	Informática		X	Integral	2010	90	1º Sem.	3	A						
		Produção Alimentícia	Alimentos		X	Integral	2010	35	1º Sem.	3	A				X		
		Recursos Naturais	Agropecuária		X	Integral	2010	140	1º Sem.	3	A						
	Concomitante	Infraestrutura	Edificações		X	Vespertino	2023	40	1º Sem.	4	M	X				X	
		Ambiente e Saúde	Enfermagem		X	Noturno	2003	30	1º Sem.	4	M	X				X	
	Meio Ambiente			X		Integral	2010	400	1º Sem. a cada 2 anos	4	M			X			
	Vigilância em Saúde			X		Integral	2010	300	1º Sem. a cada 2 anos	4	M			X			
	Subsequente	Gestão e Negócios	Administração		X	Noturno	2014	40	1º e 2º Sem.	3	M	X				X	
			Contabilidade		X	Noturno	2014	40	1º e 2º Sem.	3	M	X				X	
		Infraestrutura	Edificações		X	Noturno	2023	40	1º Sem.	3	M	X				X	
		Informação e Comunicação	Informática	X		Integral	2008	500	1º Sem. a cada 2 anos	3	M			X			
		Recursos Naturais	Agropecuária		X	Integral	2010	40	1º e 2º Sem.	3	M	X				X	
			Cafeicultura		X	Integral	2009	600	1º Sem. a cada 2 anos	4	M			X			
		Segurança	Segurança do Trabalho		X	Noturno	2008	30	por convênio	3	M	X				X	
Superior	Bacharelado	Ambiente e Saúde	Educação Física		X	Vespertino /Noturno	2010	40	1º Sem.	8	M						
			Medicina Veterinária		X	Integral	2015	40	2º Sem.	10	M						
		Informação e Comunicação	Ciência da Computação		X	Vespertino /Noturno	2010	30	1º Sem.	8	M						
		Recursos Naturais	Engenharia Agrônômica		X	Integral	2010	40	1º Sem.	9	M		X				X
	Licenciatura	Ambiente e Saúde	Ciências Biológicas		X	Vespertino /Noturno	2010	40	1º Sem.	8	M						
			Educação Física		X	Vespertino /Noturno	2010	40	1º Sem.	8	M						
		Educação	Pedagogia	X		Integral	2017	200	1º Sem.	8	M						
	Tecnologia	Recursos Naturais	Cafeicultura		X	Noturno	2005	40	2º Sem.	6	M						

* Sem. = Semestre letivo

Fonte: Autora (2023). (<https://cursos.muz.ifsuldeminas.edu.br>).

5.1.2 O Ciclo de Matrícula

Assim, logo após o processo seletivo, todo processo educacional inicia com a efetivação da matrícula. No *campus*, a vida dos dados acadêmicos é registrada pela CRA, CC, corpo docente, SE, SOE e CGAE; no MEC, os sistemas CENSUP, EDUCACENSO, REVALIDE e SISTEC⁴⁴, organizados pelo INEP⁴⁵, são alimentados pelo PI obedecendo um calendário que envolve o cadastro/coleta de dados, validação, verificação de inconsistências, consolidação, homologação e divulgação dos resultados.

No decorrer do semestre ou ano letivo, ocorre o conjunto de atividades, obrigatórias ou não, previstas no PPC que proporciona o desenvolvimento de competências e habilidades esperadas para o perfil do egresso. Os alunos regulares passam pelo sistema de avaliação registrado pelos docentes e/ou Conselho de Classe que, após o fechamento do letivo (ano/semestre) pela CRA, obtém a situação final da matrícula. Demais componentes previstos em PPC são registrados pelos docentes designados ou CC. No caso dos estágios supervisionados, o SE acompanha e efetua os lançamentos em Sistema Próprio.

Caso haja, registro de ocorrências pedagógicas ou comportamentais, SOE ou CGAE são acionados para acompanhamento e ações de intervenção, bem como a CC. O Regime Domiciliar, Especial e as justificativas de faltas são geridas pelo SOE, além de outros acompanhamentos pedagógicos.

Outrossim, durante o período letivo, os discentes podem incorrer em outros *status* de matrícula como trancamento, transferência, desistência, abandono, cancelamento ou até mesmo óbito, registrados no Sistema Acadêmico pela CRA. Nos cursos integrados, público menor de idade, qualquer intenção de evasão é tratada primeiro na CC e posteriormente, encaminhada ao SOE para orientação pedagógica e encaminhamentos burocráticos. Havendo a Mobilidade Estudantil, o estudante mantém a matrícula ativa (regular) e no retorno ao *campus*, solicita aproveitamento de CH e/ou disciplinas.

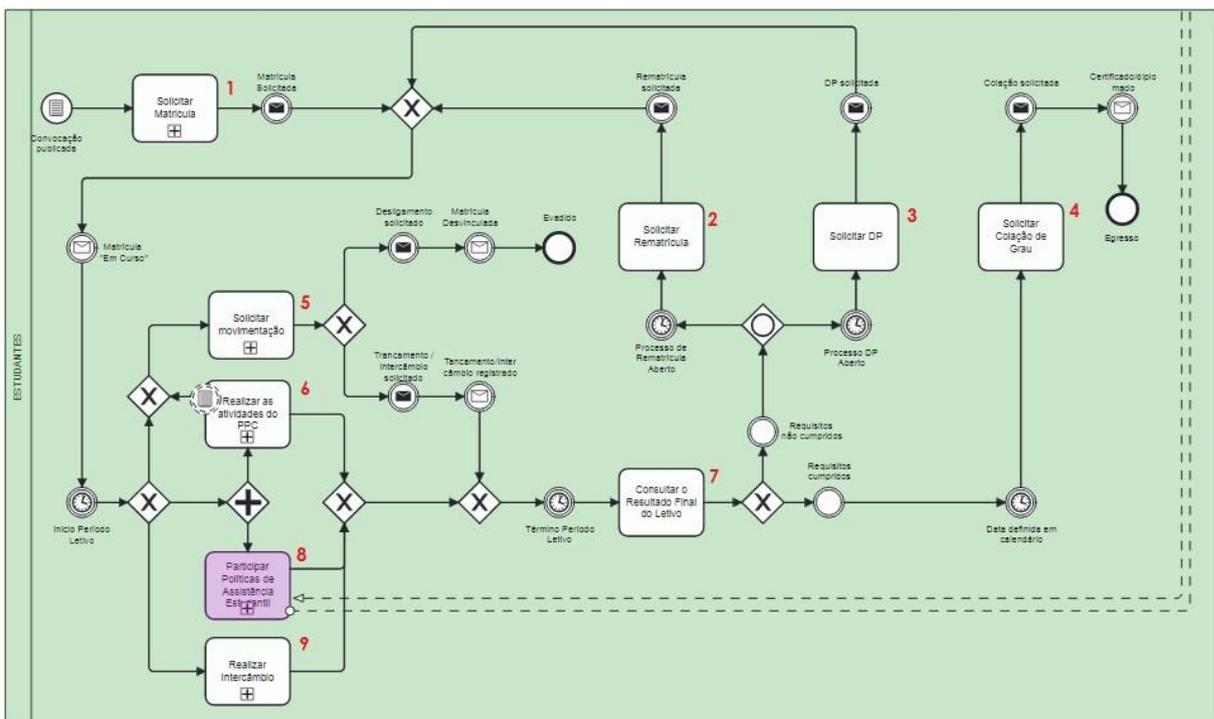
⁴⁴ Cadastra o curso, o ciclo de matrícula, os estudantes, o *status* da matrícula e o código de validação dos Formados para os Diplomas que abastece a PNP.

⁴⁵ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, vinculado ao MEC com atuação na Gestão do Conhecimento e Estudos Educacionais, Pesquisa Estatísticas e Indicadores Educacionais e Avaliação e Exames Educacionais.

Paralelamente, os estudantes podem participar e ser assistidos por políticas de assistência estudantil visando a permanência e êxito, além de acompanhamento acadêmico, atendimentos de saúde física e biopsicossocial.

Denota-se o mapeamento deste processo particionado pelas atividades e eventos dos atores Estudantes, CRA, outras unidades da DEn e CGAE, ilustrado nas Figuras 27 a 29; as fontes de dados utilizadas também relacionadas a estes atores representadas na Figuras 30 e a visão geral mostrando as iterações entre eles no **Apêndice B**. As atividades destacadas nas cores azul e lilás representam, respectivamente, os registros necessários para o cumprimento de todos os requisitos previstos no PPC e as políticas de permanência e êxito.

Figura 27 – Mapeamento das ações e eventos dos estudantes.



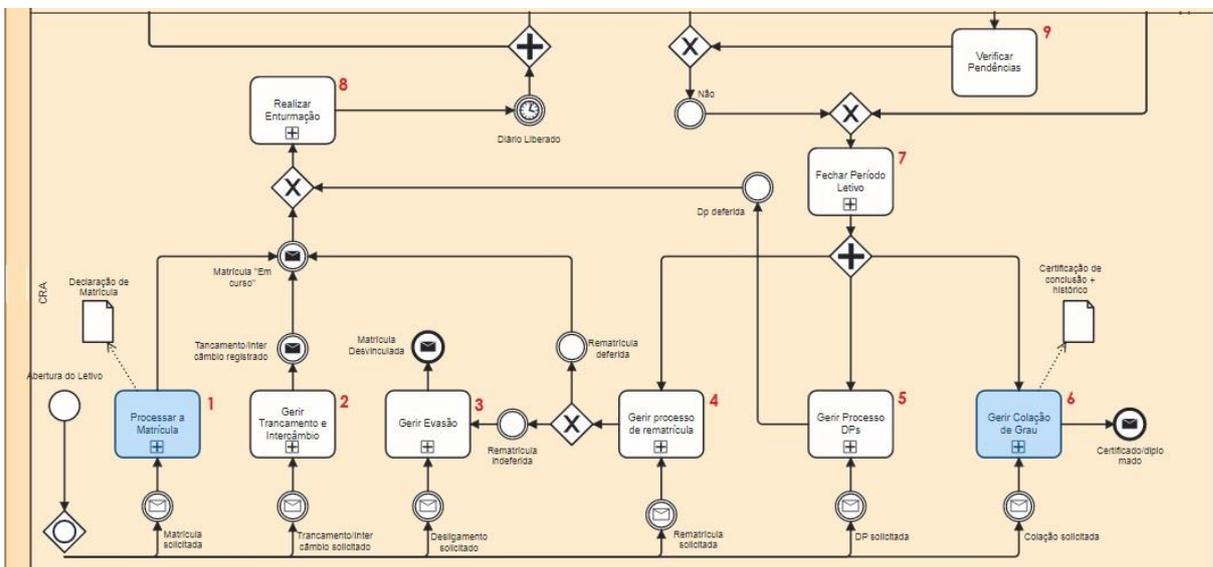
Fonte: Autora (2023).

As atividades e eventos do mapeamento dos estudantes identificadas são:

1. Solicitar matrícula somente após a convocação publicada caracterizando o início do ciclo de matrícula;
2. Solicitar rematrícula após o processo de rematrícula aberto pela CRA;
3. Solicitar DP após processo de solicitação de DP aberto pela CRA;

4. Solicitar Colação de Grau no período definido em calendário. Após a CRA operacionalizar este processo torna o estudante, agora certificado ou diplomado, em Egresso finalizando o ciclo de matrícula;
5. Solicitar movimentação (trancamento, destrancamento, intercâmbio ou desligamento) somente para a matrícula com *status* “Em curso”. Caso confirmado o desligamento, a CRA desvincula a matrícula e finaliza o ciclo acadêmico para este estudante, agora denominado “evadido”;
6. Realizar as Atividades do PPC somente para a matrícula com *status* “Em curso”, e neste momento, pode ocorrer a Atividade 5 que interrompe a Atividade 6;
7. Consultar Resultado Final do Letivo no sistema acadêmico consta uma das situações: todos os requisitos do PPC cumpridos ou não cumpridos;
8. Participar das Políticas de Assistência Estudantil somente para a matrícula com *status* “Em curso” e com intensa interação de mensagens com a CGAE que operacionaliza o processo;
9. Realizar Intercâmbio somente para a matrícula com *status* “Em curso”.

Figura 28 – Mapeamento das ações e eventos da DEn – CRA.



Fonte: Autora (2023).

As atividades e eventos mapeados na CRA da DEn registram a vida acadêmica dos discentes quanto aos status de matrícula do ingresso à certificação ou diplomação. A sequência de momentos e registros são de extrema importância para o cronograma de atividades do PI, descrito na seção 5.1.4. Eis o mapeamento:

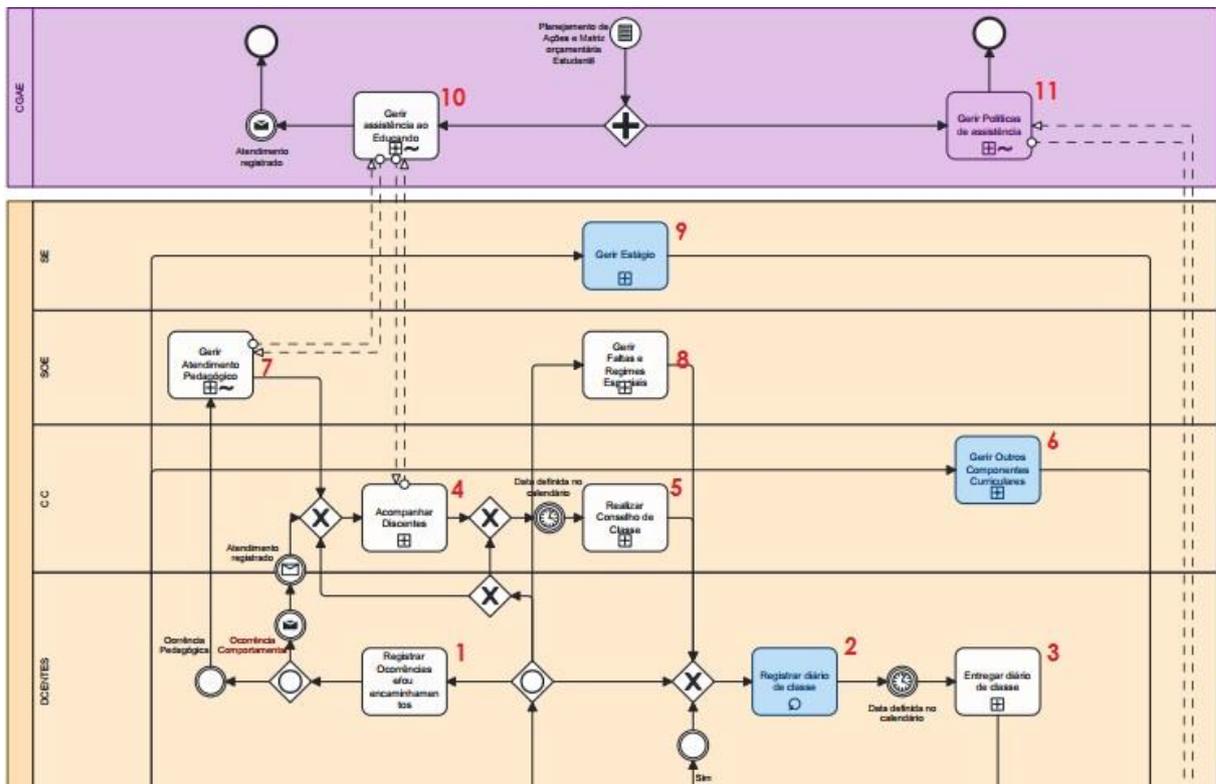
1. Processar a matrícula após candidato aprovado e convocado apresentar os requisitos e emitir a “declaração de matrícula” tonando a matrícula ativa com o *status* “Em curso” (cor azul);
2. Gerir Trancamento e Intercâmbio mediante a solicitação do estudante e mantem a matrícula ativa com o *status* “Em curso”;
3. Gerir Evasão mediante a solicitação do estudante e após todos trâmites, torna a “matrícula desvinculada” encerrando o seu ciclo de matrícula;
4. Gerir Processo de Rematrícula pode manter a matrícula ativa ou impactar em evasão tratada pela Atividade 3;
5. Gerir Processo de Dp’s mediante a solicitação do estudante para possibilitar a realização da Atividade 8;
6. Gerir Colação de Grau mediante a solicitação do estudante com emissão da “Certificação de conclusão/diploma” e “histórico acadêmico”; encerra todo o ciclo da matrícula e torna o estudante em Egresso;
7. Fechar Período Letivo, somente após os componentes curriculares e não curriculares consolidados e gera os registros no histórico acadêmico de cada estudante;
8. Realizar Enturmação do estudante nas disciplinas, isto é, inclui-lo no diário de classe, após as atividades identificadas por 1, 2, 3, 4 e 5;
9. Verificar Pendências dos diários de classe para obter registros consistentes, fidedignos com o plano de ensino e aulas previstas sustentando as informações a serem expedidas no histórico acadêmico e possibilita a Atividade 7.

As atividades e eventos mapeados, em conjunto, das outras unidades da DEn e CGAE, com foco no rendimento, permanência e êxito dos estudantes são:

1. DOCENTES – Registrar Ocorrências e Encaminhamentos após a liberação dos diários de classe decorrente da CRA - Atividade 8;
2. DOCENTES – Registrar Diário de Classe após a liberação dos diários de classe decorrente da CRA - Atividade 8 e/ou eliminar as pendências de registros detectadas pela CRA - Atividade 9;
3. DOCENTES – Entregar Diário de Classe após a data definida em calendário;
4. CC – Acompanhar Discentes, tanto na parte de atendimento/registro das ocorrências com evidencia de mensagens para a CGAE, em especial ao CGAE-SAE; quanto às orientações e partes burocráticas da coordenação de curso;

5. CC - Realizar Conselho de Classe e efetuar registros nos diários de classe, quando for o caso;
6. CC - Gerir Outros Componentes Curriculares como AACC, Banca de Estágio, TCC, ENADE, Prática Profissional e Prática Curricular como componente;
7. SOE - Gerir Atendimento Pedagógico incluindo as ocorrências pedagógicas registradas pelos docentes com evidencia de mensagens para a CGAE, em especial a CGAE-SAE;
8. SOE - Gerir Faltas e Regimes Especiais com incidência nos registros dos diários de classe;
9. SE - Gerir estágio;
10. CGAE - Gerir Assistência ao Educando incluindo as ocorrências comportamentais registradas pelos docentes com evidência de mensagens ao SOE e CC;
11. CGAE - Gerir Políticas de Assistência incluindo a participação dos estudantes;

Figura 29 – Mapeamento das ações e eventos de Docentes, CC, SOE, SE e CGAE.

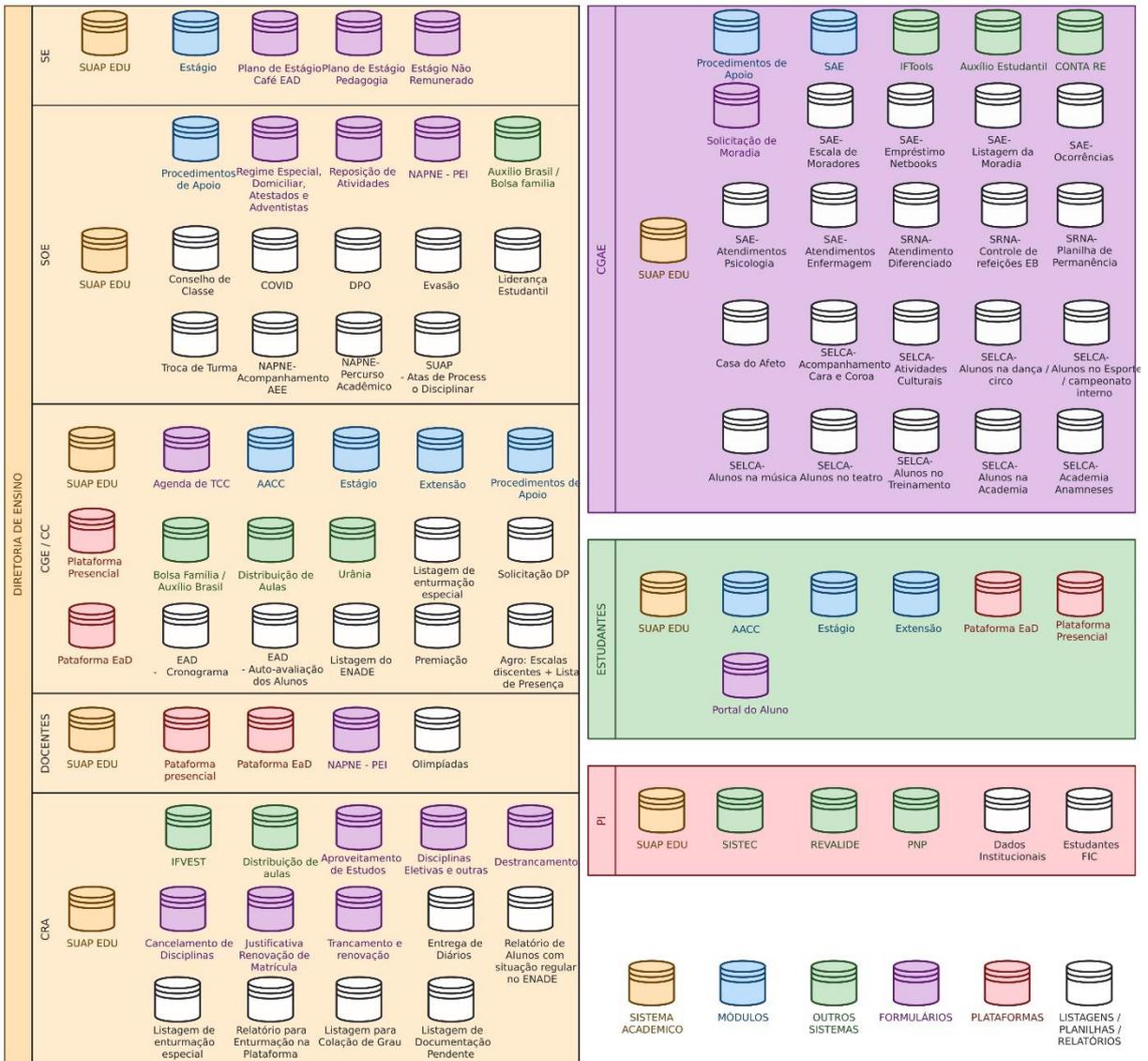


Fonte: Autora (2023).

As fontes de dados (Figura 30) utilizadas em todo o ciclo de matrícula serão detalhadas na seção 5.2. Neste momento, o mapeamento apenas as relaciona com

os atores e evidencia o sistema SUAP EDU⁴⁶, a fonte oficial dos registros acadêmicos. Percebe-se um grande volume de planilhas utilizadas internamente para fins específicos, alguns sistemas independentes e muitos formulários *Google Forms* sintetizados como Portal do Aluno.

Figura 30 – Mapeamento das fontes de dados utilizadas.



Fonte: Autora (2023).

⁴⁶ Recém adotado no campus, encontra-se em fase de desenvolvimento/melhorias com poucas opções de relatório, sem integração com os sistemas de apoio e dificuldade operacional devido ao processo de implantação realizado. O último curso migrado ocorreu em agosto de 2022.

5.1.3 Permanência e êxito

Esta política perpassa tanto pelo rendimento e promoção do estudante sob gestão da DEn, quanto pelas ações de assistências pedagógicas do SOE, apoio educacional especializado pelo NAPNE e; socioeconômicas e bem-estar promovidas pela CGAE pertencente à DDE.

As normas acadêmicas, publicadas por meio de resoluções institucionais, mencionadas no Quadro 10, regem o processo avaliativo (**Apêndice A**) e norteiam o processo de ensino aprendizagem com a concepção formativa, processual e contínua. Para tal, sugerem atividades avaliativas diversificadas e procedimentos como prazo para devolutiva, publicação dos resultados no sistema acadêmico, revisão do resultado e recebimento da avaliação.

O rendimento acadêmico compreende também a assiduidade para os cursos presenciais. Neste quesito, há peculiaridades em relação aos cursos integrados e estudantes que usufruem do serviço de residência estudantil. Isto ocorre por se tratar de alunos menores de idade e justamente “moradores” no próprio *campus*. Feitas estas observações, as questões das faltas justificadas, estudantes em Regime Especial ou Domiciliar são geridas e intermediadas burocraticamente pelo SOE, tanto para os cursos técnicos quanto os superiores.

No ambiente acadêmico, como apoio ao processo ensino-aprendizagem, há (i) vários laboratórios e a própria fazenda-escola integrando o processo pedagógico; (ii) TIC's; (iii) bibliotecas que além do amplo acervo é um espaço alternativo à sala de aula, de convivência, de participação e criatividade, auxílio nas pesquisas e trabalhos científicos; (iv) salas de estudos e pesquisas, multifuncionais e de aprendizagem ativa; (v) Centro de Ensino de Línguas (CELIN); (vi) Cooperativa-escola para vivência do cooperativismo; (vii) editais de Bolsa de Estudos e auxílios para participação em Eventos Acadêmicos, Científicos e Tecnológicos (EVACT); (viii) projetos de extensão e pesquisa; (ix) Olimpíadas do Conhecimento; (x) Polos e tutoria para cursos EaD; (xi) Centro de Estudos Ambientais (CEAM); (xii) Agroindústria; (xiii) Centro de Memórias do *campus* e Centro de Memória da Educação Física, Esporte e Lazer (CEMEFEL); (xiv) Programas de Monitorias; (xv) profissionais bolsistas para Atendimento Educacional Especializado (AEE), (xvi) Programa de Liderança Estudantil; (xvii) Bolsa Permanência; (xviii) eventos, (xix) Hospital Veterinário, (xx) Estação Meteorológica, (xxi) Empresas Juniores, (xxii) Diretórios Acadêmicos, (xxiii) Visitas Técnicas etc.

A instituição procedente de escola agrotécnica e oferta de cursos para público menores de idade, mantém a tradição da integração da escola-família-comunidade. Por isso, busca promover condições de bem-estar aos estudantes e desenvolver ações como espaço de acolhimento e suporte visando adaptação à vida escolar do *campus*. Acompanha os discentes na sua trajetória, em possíveis situações de evasão, dificuldade de relacionamento/convívio social e outras situações que possam prejudicar o seu rendimento acadêmico.

A prática se estende a todo corpo discente por meio do Setor de Atendimento ao Educando (SAE) com serviço social, de enfermagem, psicologia e equipe técnica multidisciplinar; Casa do Afeto; Setor de Esportes, Lazer, Cultura e Artes (SELCA) e Setor de Refeitório, Alimentação e Nutrição (SRAN) ligados à CGAE e o SOE ligado à DEn.

Compete à CGAE promover a formação integral dos estudantes na perspectiva da formação cidadã, de cooperação, de liderança e protagonismo estudantil estimulando a participação em eventos artístico-culturais, gincanas, representativas do *campus* em competições e formação de agremiações. Com os setores específicos buscam: (i) uma saudável convivência social e lazer; (ii) atendimentos básicos como moradia, alimentação segundo as determinações do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e atendimento nutricional às necessidades específicas; (iii) cuidados com a saúde física e mental; (iv) escuta terapêutica; (v) palestras, rodas de conversa e campanhas preventivas e de sensibilização à temas diversos; (vi) ambientes de descontração, tradicional festa junina, academia, treinamento, práticas esportivas e artísticas (dança, teatro, canto e outras), Reiki e meditação; (vii) oferta de auxílios financeiros e de inclusão digital destinados à permanência e apoio àqueles em vulnerabilidade socioeconômica; (viii) inclusão social e acolhimento à diversidade humana com o Núcleo de Estudos de Gênero, Educação e Sexualidade (NEGES) e Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas (NEABI); (ix) desenvolvimento do senso de responsabilidade, respeito, disciplina, pontualidade e comprometimentos com as tarefas da moradia e manutenção do *campus*; (x) acompanhamento acadêmico e disciplinar; (xi) estimular os estudantes residentes nas ações realizadas por seus cursos, programas de pesquisa, extensão e eventos do *campus* (tanto na promoção quanto na representação) e (xii) construção de projetos coletivos etc.

As atribuições do SOE estão relacionadas ao desenvolvimento psicopedagógico e cooperação: (i) intermediar a relação família-escola nas questões

específicas de ensino e ajudar na promoção de encontros entre as partes denominado Família IF; (ii) acompanhar e orientar academicamente os discentes no que se refere à notas, faltas e conduta no espaço escolar; (iii) mediar os conflitos didático-pedagógica e ações nos PPCs, junto aos cursos e turmas; e (iv) promover a inclusão, acessibilidade e democratização do ensino aprendizagem por meio de uma equipe especializada.

Em destaque, o NAPNE promove os atendimentos especializados, garantidos pela Política Nacional de Educação Especial, com a construção dos PEI⁴⁷ e assessoramento aos docentes. Também assegura a acessibilidade arquitetônica, atitudinal, pedagógica, digital, nas comunicações interpessoais, escrita e virtual. O percurso formativo dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades / superdotação envolve a família, a comunidade escolar, profissionais AEE e a manutenção de uma sala de recursos multifuncionais.

Também, há constituída uma equipe multidisciplinar com técnicos do CGAE e SOE com visão ampliada em torno de questões educacionais como pedagógicas, comportamentais, disciplinares, sociais, de saúde mental e física. Em caso de processos disciplinares, por esta equipe, é garantida o direito à ampla defesa e ao contraditório e, na maioria das vezes, aplicadas medidas pedagógicas ou encaminhamentos as autoridades pertinentes.

A compreensão da realidade do estudante, as intervenções integradas da equipe multidisciplinar e o ambiente saudável com atividades diversas tentam solucionar os conflitos do cotidiano acadêmico e sustentar o sucesso educacional.

5.1.4 Pesquisador Institucional

A matriz orçamentária institucional e matriz orçamentária estudantil são calculadas com base na PNP com dados validados e extraídos do SISTEC gerido pelo INEP. Por isso, no *campus*, há um profissional com dedicação exclusiva, o PI, que trabalha nas inserções/atualizações nestes sistemas. Para isto, a coleta de dados é feita no Sistema Acadêmico e em planilha dos cursos FIC elaborada pela CGEx, nos PPCs e nos processos seletivos geridos pelo setor de ingressos.

⁴⁷ Constitui uma organização curricular diferenciada, bem como a adequação de métodos, técnicas, recursos educativos e demais especificidades pedagógicas que se fizerem necessárias.

Primeiramente, efetua-se o cadastro de novos cursos e, a cada nova oferta, o ciclo de matrículas e seus respectivos estudantes ingressantes que assumem, neste momento, o *status* “*Em curso*”. Posteriormente, ao longo do período letivo, até o 25º dia do mês subsequente à ocorrência da movimentação, faz-se a atualização do *status* ou situação de matrícula dos estudantes para: “*Abandono*”, “*Desligado*” ou “*Transferido*”. As alterações de matrícula relativas ao rendimento do curso pelo aluno, poderão ser: “*Concluída*” ou “*Integralizado em fase escolar*”. Observa-se que o aluno trancado mantém o *status* “*Em curso*”.

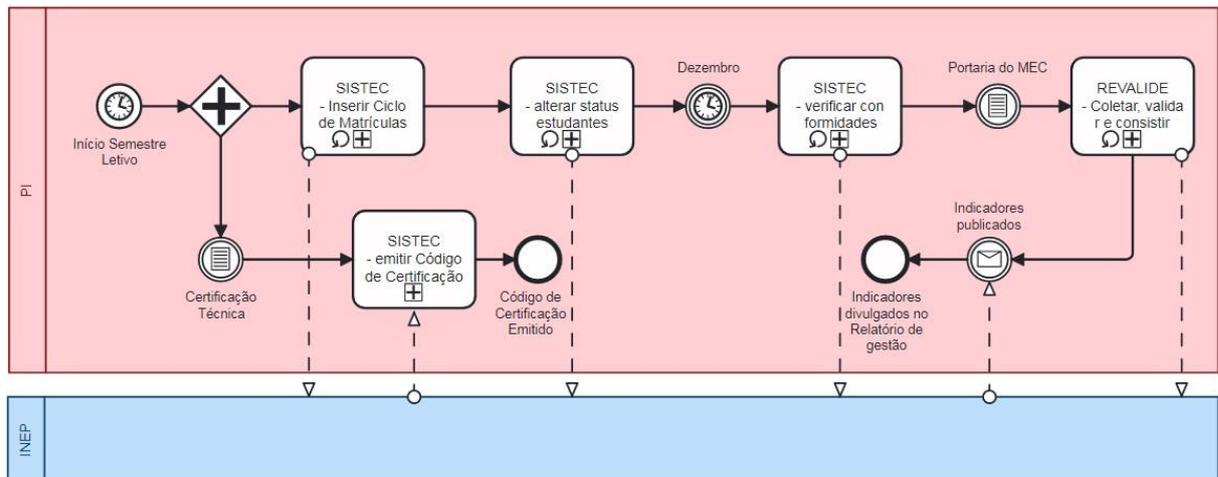
Nos meses de dezembro a janeiro ocorre a abertura extemporânea do SISTEC para verificação da conformidade com Sistema Acadêmico e eventuais ajustes nos dados antes da extração para PNP.

No início do ano, os dados do SISTEC são postos para validação, tratamento das inconsistências com correção/eliminação ou manutenção da informação (mediante justificativa), através do REVALIDE. Também ocorre a inclusão de dados não contemplados pelo SISTEC como cor/raça, renda per capita e turno. A PNP, após a finalização do REVALIDE, consolida e publica os dados estatísticos oficiais, inclusive o IEA, referente às informações presentes no SISTEC em 31 de dezembro do ano anterior, denominando-o de ano-base. Considera-se no cálculo do IEA, a “retenção” para estudantes do ciclo de matrícula expirado acrescido de um ano de carência, “integralizados” e “concluídos”. Os indicadores, uma vez publicados, passam a fazer parte do relatório de gestão e prestação de contas.

Outra importante ação é que, para cada certificação, o SISTEC gera os Códigos de Validação que devem constar nos Diplomas dos estudantes de Cursos Técnicos. Já para informar os dados censitários (fora do escopo desta pesquisa) que, ocorrem em datas especificadas em ofícios e/ou portarias emitidos pelo MEC a cada ano, são consultados além do sistema acadêmico, outras informações em setores específicos.

A atuação do PI está intrinsecamente relacionada a um cronograma de atividades minuciosas e representada pela Figura 31. Entendê-la é importante para relacionar como as atividades descritas e em quais momentos do ciclo de matrícula estão conectadas com os passos pregressos à consolidação dos coeficientes. Os sistemas SISTEC e REVALIDE estão relacionados diretamente com os registros finais e a situação da matrícula gerados pela CRA - Atividades 1, 2, 3, 6, 7 e 8 do mapeamento DEn-CRA (Figura 28).

Figura 31 – Mapeamento atividades e calendário do PI.



Fonte: Autora (2023). e PI.

5.1.5 Dimensões consideradas na análise do IEA

Diante do contexto institucional e dos parâmetros conclusão, evasão e retenção que compõem o IEA constatam-se muitas variáveis envolvidas. Por isso, para dispor o problema em termos de valor esperado, 70 variáveis foram estruturadas e categorizadas em três dimensões no Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica (Quadro 11): Pedagógica (Componentes Obrigatórios - POB e Não-obrigatórios - PNO), Permanência e Êxito (PEE) e Aspectos Adicionais (ADC). Também se relacionam os critérios de avaliação definidos e validados com técnicos acadêmicos e coordenadores de cursos: *CH, nota, frequência, presença / participação / agraciado / laureado / usuário transporte, nº de ocorrências e execução no mês.*

A primeira dimensão está relacionada às práticas de ensino e aprendizagens que envolve a organização curricular com 14 componentes POB e dois PNO. Ao todo, foram definidas 16 variáveis correlacionadas ao nível e tipo de curso.

Já a segunda, refere-se à 40 variáveis distribuídas entre atividades do SELCA e apoio acadêmico, socioeconômico e biopsicossocial (subseção 5.1.3) bem como procedimentos operacionais do período letivo. No operacional, estão o trancamento/destrancamento, cancelamento de disciplina, remanejamento entre turmas, reposição de atividades e atestados, DPO, retenção e evasão.

E por último, 14 variáveis ADC sendo algumas ações extracurriculares que estimulam o aprofundamento de conhecimento e habilidades; procedimentos que

fazem a diferença no resultado e operacional do semestre no momento do cálculo do IEA, questões avaliativas e perfil da turma.

Quadro 11 – Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica: dimensões e as variáveis.

VARIÁVEIS	DIMENSÕES	COMPONENTES	NIVEL / TIPO	TÉCNICO		SUPERIOR		CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO			
				Integrado	Subsequente	Bacharelado	Licenciatura Tecnologia				
1 POB-01	PEDAGÓGICA	O B R I G A T Ó R I O S	Atividades Complementares	X	X	X	X	X	CH		
2 POB-02			Atividades Teórico-práticas de Aprofundamento			X*	X*			CH	
3 POB-03			Atividades de Extensão			X		X		CH	
4 POB-04			Colação de Grau		X	X	X	X	X	Laureado	
5 POB-05			Disciplinas Eletivas		X	X	X	X	X	Demanda/Oferta	
6 POB-06			Disciplinas Obrigatórias	Núcleo Básico/Base Comum	X	X	X	X	X	Nota	Frequência
7 POB-07				Núcleo Integrador	X						Nota
8 POB-08			Disciplinas Opativas	Núcleo Técnico	X	X	X	X	X	Nota	Frequência
9 POB-09								X	X		Demanda/Oferta
10 POB-10			ENADE				X	X	X	Convocação/Dispensa	
11 POB-11			Estágio Supervisionado obrigatório		X	X	X	X	X	CH	
12 POB-12			Prática profissional como componente curricular				X*	X			Apto/Inapto
13 POB-13			Prática profissional - escalas (Aluno Referência)		X**	X**					Frequência
14 POB-14			TCC (Monografia/ Relatório / Artigo / Software/ Protótipo/ Projeto/ Outra modalidade prevista PPC)		X	X	X	X	X		Apresentação
15 PNO-01	NÃO OBRIGATORIOS	Estágio Supervisionado não obrigatório remunerado	X	X	X	X	X		CH		
16 PNO-02		Projeto Integrador	X		X		X			Participação	
17 PEE-01	PERMANÊNCIA E EXITO		Acadêmico - Cancelamento de disciplina						Participação		
18 PEE-02			Acadêmico - Conselho de Classe							Participação	
19 PEE-03			Acadêmico - Destrancamento e renovação de matrícula							Participação	
20 PEE-04			Acadêmico - DPO							Participação	
21 PEE-05			Acadêmico - Evasão							Participação	
22 PEE-06			Acadêmico - Regime Especial, Domiciliar, Atestados e Adventistas							Participação	
23 PEE-07			Acadêmico - Reposição de Atividades							Participação	
24 PEE-08			Acadêmico - Retenção							Participação	
25 PEE-09			Acadêmico - Trancamento							Participação	
26 PEE-10			Acadêmico - Remanejamento							Participação	
27 PEE-11			Acesso Digital - Acesso a internet							Tipo acesso	
28 PEE-12			Acesso Digital - Empréstimo de Netbook							Participação	
29 PEE-13			Acompanhamento AEE							Atendimentos	
30 PEE-14			Acompanhamento pedagógico SOE							Participação	
31 PEE-15			Acompanhamento PEI							Atendimentos	
32 PEE-16			Acompanhamento SAE							Participação	
33 PEE-17			Atendimento na Casa do Afeto							Participação	
34 PEE-18			Atividades Gincana - Cara e Coroa							Cara	
35 PEE-19			Atividades Culturais							Participação	
36 PEE-20			Atividades de Dança/Circo							Participação	
37 PEE-21			Atividades de Treinamento Esportivo - Representação do Campus							Participação	
38 PEE-22			Atividades Esportivas - Campeonato Interno							Participação	
39 PEE-23			Atividades Musicais							Participação	
40 PEE-24			Atividades na Academia							Participação	
41 PEE-25			Atividades na Academia - Atendimento as necessidades especiais							Participação	
42 PEE-26			Atividades Teatrais							Participação	
43 PEE-27			Auxílio - Apoio aos Não residentes - armários							Participação	
44 PEE-28			Auxílio - Bolsa Família/Auxílio Brasil							Participação	
45 PEE-29			Auxílio - Estudantil							Participação	
46 PEE-30			Auxílio - Regime Institucional							Residencial	
47 PEE-31			Auxílio - Transporte							Usuário	
48 PEE-32			Comportamento - Medida Disciplinar							Participação	
49 PEE-33			Refeição - Atendimento diferenciado							Presença	
50 PEE-34			Refeição - Atendimento Educação Básica / Graduação							Atendimentos	
51 PEE-35	Refeição - Permanência em dias não letivo							Presença			
52 PEE-36	Residência Estudantil - contemplados							Participação			
53 PEE-37	Residência Estudantil - demanda							Participação			
54 PEE-38	Residência Estudantil - ocorrências							Participação			
55 PEE-39	Saúde - Atendimento emergencial de saúde							Atendimentos			
56 PEE-40	Saúde - Atendimento psicológico							Atendimentos			
57 ADC-01	ASPECTOS ADICIONAIS		Acadêmico - Participação em Intercâmbio						Participação		
58 ADC-02			Acadêmico - Participação em Olimpíadas							Participação	
59 ADC-03			Acadêmico - Premiação							Agraciado	
60 ADC-04			Avaliação - CORA / IRA							Coefficiente	
61 ADC-05			Avaliação - Disciplinas EAD (Desempenho Alunos)							Participação	
62 ADC-06			Avaliação - Curso técnico EAD							Participação	
63 ADC-07			Avaliação - Plataforma							Participação	
64 ADC-08			Operacional - Cronograma de Curso EAD							Execução no mês	
65 ADC-09			Operacional - Documentação Exigida							Pendências	
66 ADC-10			Operacional - Entrega de Diários							Pendências	
67 ADC-11			Turma - Matrículas							Regular	
68 ADC-12			Turma - Necessidades Específicas							Nec. Especial	
69 ADC-13			Turma - Forma de Ingresso							Forma de Ingresso	
70 ADC-14			Turma - Integralização							Participação	

* somente a Educação Física (ABI)

** somente Agropecuária

Fonte: Autora (2023).

Concluir os estudos dentro do prazo esperado está diretamente relacionado às várias práticas adotadas pela instituição de ensino que, no entanto, passam despercebidas, porém muito além de nota e frequência. Nesse sentido, a proposta é visualizar o panorama acadêmico para descobrir correlações significativas entre estas três dimensões.

5.2 Entendimento dos Dados

Um dos principais desafios do *Data Science na Educação* é desenvolver e interpretar indicadores que permitam aumentar a compreensão dos processos de aprendizagem com o objetivo de desenvolver iniciativas acionáveis (práticas) no design de soluções educacionais (FILATRO, 2021, p.22);

e também, agregar à gestão educacional na tentativa de compreender o ambiente que circunda a aprendizagem e impacta na eficiência acadêmica.

Desta forma, garimpado os registros de todos os setores envolvidos na permanência do estudante no *campus* busca-se o sentido de atribuir um significado entre os dados e os resultados que compõe o IEA. Várias fontes de dados constituem o Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica para narrar o que aconteceu e o que está acontecendo atualmente por meio de dados transacionais do Sistema Acadêmico e outros adquiridos por meio de várias planilhas e formulários de controle. O mapeamento destas fontes de dados, ilustrado na Figura 30, é envolto em complexidade, diversidade, compartilhamento e restrições, redundância, ausência e isolamento de registros tanto a sua finalidade, formato, estrutura quanto a localização física e acesso.

O *campus* adotou gradualmente o SUAP-Edu (Sistema Unificado de Administração Pública - Educacional) e culminou com a migração total dos cursos em 2022. É um software desenvolvido pelo IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte) com código aberto às parcerias e colaborações de outras instituições públicas, como o IFSULDEMINAS e administrado pela Diretoria de Tecnologia da Informação da reitoria. Atualmente, encontra-se em desenvolvimento, recebendo atualizações constantes para resolução de "*bugs*", adição de novas funcionalidades, melhorias e criação de novos módulos. A base de dados é o PostgreSQL utilizada com as tecnologias Python, Django, NGINX, Gunicorn e JQuery. O acesso aos dados é regido

pela IN 05/2022⁴⁸ por meio do Termo de Uso de Dados Institucionais (**Anexo G**) e controle de acesso do próprio sistema de acordo com o *login* e perfil de usuário.

Também em fase de implantação, o sistema Conta Restaurante Estudantil (\$ Conta RE) para tornar o Refeitório Estudantil 100% digital. Sua funcionalidade é a inserção de créditos para permitir o acesso às refeições e ao recinto, via QRcode e o gerenciamento do extrato e saldo via o portal. É um software desenvolvido pela Coordenadoria de Gestão da Tecnologia da Informação (CGTI) – *campus* Bambuí do IFMG e adaptado pelo NTI do *campus*. A base de dados é MySQL e utiliza as tecnologias PHP.

Ainda em termos de softwares, há o IFTOOLS, uma ferramenta de apoio, desenvolvida no próprio *campus* para auxiliar a Residência Estudantil e o controle de empréstimo de armários aos estudantes. A base de dados é MySQL com o *framework Codeigniter* para desenvolvimento PHP.

Já, o Sistema de Auxílio Estudantil, desenvolvido pela reitoria, efetua automaticamente as análises do programa de inscrições nos editais e extrai os relatórios mensais para o pagamento dos auxílios para os alunos selecionados. A sua base de dados é o PostgreSQL e de uso exclusivo para o Serviço Social.

Demais fontes de dados são do aplicativo via web, Google *Forms*, para coleta de informações e formulário de registros além das planilhas eletrônicas do pacote de software livre *LibreOffice*. Os dados são armazenados nas áreas públicas de cada setor/coordenadoria de forma compartilhada ou restritos ao servidor proprietário.

Constata-se que não existe padronização e as informações são vulneráveis às inconsistências, uma vez que, não são integradas ao sistema acadêmico. Há que se observar, questões de alteração de todos os códigos e de nomenclatura das turmas e matrículas, após a adoção do SUAP-Edu em relação à tradição que havia no *campus*; nomes incompletos ou abreviados e erros de digitação.

Ao associar as variáveis (Quadro 11) com as fontes de dados mapeadas na Figura 30 percebe-se que algumas fontes foram descartadas por haver outra forma de obter os dados ou por serem redundantes. Foram considerados os registros no Sistema Acadêmico como dados oficiais ao invés de planilhas de controle operacional. Os quadros 12 a 25 demonstram as associações das variáveis com as suas fontes de dados, as operações necessárias, a qualidade e observações.

⁴⁸ Disponível em <https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/IN-05-2022.pdf>.

Quadro 12 – Variáveis da Dimensão Pedagógica e as fontes de dados (continua).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE			
1	POB-01	O B R I G A T Ó R I O S	Atividades Complementares	Aluno - Atividades Complementares	SUAP-EDU	XLS	id, aluno_id, tipo_id, ano_letivo_id, periodo_letivo, descricao, data_atividade, carga_horaria, informacoes_complementares, documento, deferida, razao_indeferimento, data_cadastro, data_processamento, responsavel_processamento_id, data_conclusao_atividade, data_deferimento_atividade, carga_horaria_informada, descricao-2	235	- Totalizar CH deferida por aluno / tipo : Deferida = True - Calcular % CH cumprida do PPC	tipo_id, ano_letivo_id	-	- é categorizada em edu_tipoatividadecomplementar - Categorias de CH	CC	- Eliminas 6 colunas - Somente Deferidas=True - Análise: 42 registros válidos - Tabela dinâmica: aluno e CH
2	POB-02		Atividades Teórico-práticas de Aprofundamento	Aluno - Atividade aprofundamento	SUAP-EDU	XLS	id, periodo_letivo, descricao, data_atividade, carga_horaria, informacoes_complementares, documento, deferida, razao_indeferimento, aluno_id, ano_letivo_id, tipo_id, descricao-2	41	- Totalizar CH deferida por aluno / tipo: Deferida = True - Calcular % CH cumprida do PPC	tipo_id, ano_letivo_id	-	- é categorizada em edu_tipoatividadeaprofundamento - Categorias de CH - corresponde a AACCC (** no painel está junto ao POB-01) - É vigente apenas para matrizes de 2017 na Educação Física e atualmente são as Práticas profissionais	CC	- Eliminas 6 colunas - Somente Deferidas=True - Eliminadas 41 linhas fora do marco temporal - Análise: 0 registros válidos
3	POB-03		Atividades de Extensão	Aluno - Atividade extensão	SUAP-EDU	XLS	id, descricao, carga_horaria, matricula_periodo_id, aprovada, concluida, id_referencia, tipo_referencia_id	653	- Totalizar CH aprovada por aluno: Aprovada = True - Calcular % CH cumprida do PPC	tipo_referencia_id	-	- Categorias de CH	CC	- Eliminas 6 colunas - Tabela dinâmica: aluno e CH
4	POB-04		Colação de Grau	Aluno - Colação de grau	SUAP-EDU	XLS	id, aluno_id, colacao_grau_id, laureado, descricao, curso	73	- Totalizar alunos laureados por turma Laureado = True - Calcular % Laureados por turma	colacao_grau_id,	- Ausência da turma e o nome de vários cursos agrupados na descrição do processo da colação	- Colação de Grau é um requisito obrigatório, a ausência caracteriza apenas Integralização	CC	- Eliminadas 3 colunas - Somente Laureado = True
5	POB-05		Disciplinas Eletivas	Diário - Eletivas	SUAP-EDU	XLS	id, disciplina, descricao, matricula_periodo_id, turma_id, codigo_turma, sigla_turma_oferta, turma_aluno, curso_aluno, curso_oferta	223	- Totalizar alunos por disciplina / Turma_demanda - Totalizar alunos por disciplina / Turma_oferta	-	-	- O código_turma tem O ano - Categorias de Frequência - Categorias de Média das Notas	CC, SRA	- Eliminadas 2 colunas - Eliminados 177 registros de períodos letivos <2023 - Análise: 46 registros válidos.

Fonte: Autora (2023).

Quadro 13 – Variáveis da Dimensão Pedagógica e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE		
6 POB-06	Disciplinas Obrigatórias	Núcleo Básico/ Base Comum	Diário - Alunos	SUAP-EDU	XLS	DIARIO(id, matricula_periodo_id, diario_id, nota_1, nota_2, nota_3, nota_4, nota_final, situacao, nota_recuperacao, ausente_exame_final, nota_conselho_classe, ausente_recuperacao_1, ausente_recuperacao_2, nota_7_recuperacao_1, nota_8_recuperacao_2, nota_9_recuperacao_3, prova_final_pendente, dispensa_dependencia_no_periodo, dispensa_etapa_reavaliacao)	diario_id, componente_id, matriz_id, nucleo_id, abono_faltas_id	Falta de padronização da nomenclatura do núcleo	A tabela Componente_matriz(núcleo) e Diário(componente+matriz) devem estar associadas a Aluno_diario	CC, PROFESSOR-RES	DIARIO: - Eliminadas 4 colunas - Transformadas todas colunas de Nota para formato de número e com 1 casa decimal - Padronizadas as 13 categorias em 3 núcleos - Eliminas 16013 linhas fora do marco temporal - Análise: Diário- 23286 registros válidos DIARIO: - Eliminadas 2 colunas - Análise filtrada dentro do marco temporal		
7 POB-07		Núcleo Integrador				Diário (39299) Faltas (10452) AULAS (468)						- Verificar se é do núcleo básico - Totalizar alunos/diário - Notas / etapa - % frequência	- Verificar se é do grupo técnico - Totalizar alunos/diário - Notas / etapa - % frequência
8 POB-08		Núcleo Técnico				- Verificar se é do grupo integrador - Totalizar alunos/diário - Notas / etapa - % frequência						TOTAL_AULAS(turma, diario_id, total_aulas)	
9 POB-09	O B R I G A T Ó R I O S	Disciplinas Optativas	Diário - Optativas	SUAP-EDU	XLS	id, disciplina, descricao, matricula, turma_id, turma_codigo, sigla_turma, curso	2799	- Totalizar alunos por disciplina / Turma_demanda - Totalizar alunos por disciplina / Turma_oferta	-	-	- Categorias de Frequência - Categorias de Média das Notas	CC, SRA	- Eliminadas 3 colunas - Eliminados 2702 registros de períodos letivos <2023 - Análise: 97 registros válidos.
10 POB-10		ENADE	Aluno - Enade	SUAP-EDU	XLS	id, situacao, tipo_convocacao, aluno_id, convocacao_enade_id, justificativa_dispena_id, percentual_ch_cumprida, convocacao_ingressante_retroativa, descricao	15	- Identificar a turma - Totalizar alunos por turma / tipo e situação	justificativa_dispena_id	poucos registros	Situacao (1=Regular ; 2=Irregular) Tipo (1 =Ingressante;2 = Concluinte) Justificativa é vinculada ao Tipo e Ano	CC, SRA	- Eliminadas 5 colunas - Tipo = descrição Situação = descrição - Justificativa relacionada ao tipo e ano da edição
11 POB-11		Estágio Supervisionado obrigatório	Aluno - Estágio	SUAP-EDU	XLS	ESTAGIO (id, ordem, carga_horaria, data_inicio, data_fim, observacao, empresa, considera_para_historico, aluno_id, area, avaliacao_orientador, avaliacao_supervisor, ch_parcial_frequencia, codigo_curso, data_avaliacao_orientador, data_avaliacao_supervisor, data_registro, nome_curso, orientador, supervisor, termo_compromisso, unidade) ESTAGIO_CH(aluno_id, codigo_curso, ch)	49	- Totalizar carga_horaria considera_para_historico = True por aluno_id e codigo_curso - Verificar % da turma	codigo_curso	- Não pode realizar no primeiro módulo - Categorias de CH - Concebida uma tabela controle CH aprovadas	CC, Estágio	- Eliminadas 17 colunas - Somente Considera_para_historico = True - Tabela dinâmica totalizando CH por aluno	
12 POB-12		Prática profissional como componente curricular	Diário - PCC	SUAP-EDU	XLS	id, matricula_periodo_id, diario_id, nota_1, nota_2, nota_3, nota_4, nota_final, situacao, nota_recuperacao, ausente_exame_final, nota_conselho_classe, ausente_recuperacao_1, ausente_recuperacao_2, nota_7_recuperacao_1, nota_8_recuperacao_2, ausente_recuperacao_3, nota_9_recuperacao_3, prova_final_pendente, dispensa_dependencia_no_periodo, dispensa_etapa_reavaliacao	235	- totalizar alunos aptos / inaptos	diario_id, componente_id, matriz_id e nucleo_id	Cumpra-se CH e registrado em diário como apto ou inapto	CC	- Eliminadas 4 colunas - Eliminadas 116 linhas fora do marco temporal - Análise: 119 registros válidos	

Fonte: Autora (2023).

Quadro 14 – Variáveis da Dimensão Pedagógica e as fontes de dados (conclusão).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE		
13 POB-13	O B R I G A T Ó R I O S	Prática profissional - escalas (Aluno Referência)	Escala Agropecuária por data Lista de Presença por setor Escala por turma	Planilha compartilhada	XLS; DOC; XLS	ESCALA_DATA (Semestre, Bimestre, Período, Aluno, Turma, Setor); LISTA_DE_PRESEÇA (Setor, Morador, Alunos, Turma, Primeiro_Dia, 1D_Manhã, 1D_Tarde, Segundo_Dia, 2D_Manhã, 2D_Tarde); ESCALA_TURMA (Turma, Aluno, Setor, Bimestre, Primeiro_Dia, 1D_Manhã, 1D_Tarde, Segundo_Dia, 2D_Manhã, 2D_Tarde) ESCALA_CONTROLE (Turma, Aluno, Setor, Bimestre, 1D_Dia, 1D_Manha, 1D_Tarde, 2D_Dia, 2D_Manhã, 2D_Tarde)	862	- identificar aluno por código - Contabilizar Faltas por Turma - Contabilizar Faltas por Setor - Totalizar CH	-	A presença é um controle manual em formulário pelo funcionário e registrado OK pela secretária e os dias estão em linhas em Escala_turma.	São alocados 2 a 4 alunos para cada um dos 13 Setores que são páginas individuais no DOC onde o responsável registra a frequência. ESCALA_DATA são abas individuais dos períodos e por bimestre na XLS onde visualiza a distribuição. ESCALA_TURMA é onde a secretária faz a apuração da frequência após preenchimento dos DOC. Os 2 dias são linhas pra cada registro de aluno mesclado. O CONTROLE_ESCALA é a junção manual da ESCALA_TURMA colocando os dias em colunas.	CC	- Eliminadas 109 linhas com setor em branco ou todos os dias em branco - Análise: 753 registros válidos
14 POB-14		TCC (Monografia/ Relatório / Artigo / Software/ Protótipo/ Projeto/ Outra modalidade prevista PPC)	Aluno - Projeto Final	SUAP-EDU	XLS	id, titulo, resumo, tipo, informacao_complementar, documento, data_defesa, resultado_data, matricula_periodo_id, nota, situacao, local_defesa_id, data_deposito, suplente_externo_id, suplente_interno_id, orientador_id, examinador_externo_id, examinador_interno_id, presidente_id, ata, documento_url, is_examinador_externo, is_suplente_externo, is_terceiro_examinador_externo, is_terceiro_suplente_externo, terceiro_examinador_id, terceiro_suplente_id, defesa_online, documento_final, documento_final_url, titulo_alterado	443	- Totalizar matricula_periodo_id por tipo e situação - Verificar % da turma	-	Falta associar o curso e turma Notas acima de 10.0	Tipos (Artigo científico, Monografia, Portfólio, Relatório de Projeto, TCC); % da turma nas categorias = < 25 >24.9 <50 >49.9 <75 >74.9 <100 = 100	CC	- Eliminadas 24 colunas - Eliminadas 126 registros sem Nota - Eliminados 226 registros < 2023 - Notas tratadas na escala de 0-10.0 - Análise de 1 registro válido
15 PNO-01	NÃO OBRIGATÓRIOS	Estágio Supervisionado não obrigatório - remunerado	Aluno - Estágio não obrigatório	Planilha compartilhada	XLS	Nome_estagiário, Curso, Termo/Aditivo, Valor_bolsa, Empresa_concedente, CNPJ, Estado, Cidade, Data_inicio, Data_termino, Link_doc_saneado, E_mail, Telefone	19	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar termos por turma - verificar % da turma	-	Nome estagiário e curso são digitados	Não registra a CH prevista	CC, Estágio	- Eliminadas 8 colunas
16 PNO-02		Projeto Integrador	Diários - Projeto Integrador Turma Diários - Alunos Projeto Integrador	SUAP-EDU	XLS	PROJETO INTEGRADOR (id, projetointegrador_id, turma_id, obs, carga_horaria, numero_vagas, anexo, modificado_em, is_indeferido, situacao) ALUNOS PROJETO (id, data_inclusao, projeto_concluido, matricula_periodo_id, projeto_integrador_id, personagem_do_titulo) ALUNOS PROJETO _INTEGRADOR (matricula_periodo_id, projeto_integrador_id, carga_horaria, is_indeferido, situacao)	78	- Totalizar alunos por turma / projeto/ situacao Deferido : is_indeferido = False	turma_id, projetointegrador_id	-	Junção das tabelas (Projetos = 8 registros e Alunos nos projetos = 78 registros) em Alunos_Projeto_Integrador	CC	- Somente IS-Indeferido = False

Fonte: Autora (2023).

Quadro 15 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continua).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE		
17	PEE-01	Acadêmico - Cancelamento de disciplina	Diários - cancelamentos	SUAP-EDU	XLS	id, sigla_disciplina, descricao_historico, matricula_periodo_id, turma_id, codigo_turma, sigla_turma, curso	5575	- Totalizar matrículas / curso / Turma / disciplina	turma_id, sigla_disciplina	-	Disciplina cancelada nem sempre significa matrícula cancelada	CC	- Eliminadas 3 colunas
18	PEE-02	Acadêmico - Conselho de Classe	SOE Conselho de Classe Acompanhamento	Planilha	XLS	CONSELHO DE CLASSE (Curso, Turma, Matrícula, Aluno, 1bim, 1ºSem, 2bim, 3bim, 2º Sem, 4bim, Final)	667	- Alterar os nomes por código - Totalizar por turma/categoria de assuntos / etapa - Totalizar categorias / etapa	-	Espaço em branco antes do primeiro nome	Os registros das turmas são abas individuais e arquivos por curso na planilha de acompanhamento. A planilha geral tem anotações simplificadas e categorizadas com Pedagógica (PE), Rendimento(RD), Frequência(FQ), Comportamental(CO), Relacionamento(RL) e Evasão(EV)	CC, CGAE, SOE	- Eliminadas 449 linhas sem nenhum registro de anotação nos conselhos - Categorizados os registros (CO, EV, FQ, PE, RD, RL) e convertida a tabela para o gráfico etapa, categorias - Análise de 2201 registros válidos
19	PEE-03	Acadêmico - Destrancamento	Aluno - Destrancamento	SUAP-EDU	XLS	nome, matricula_periodo_id, matricula, aluno_id, sigla_turma, turma_id, ano_trancamento, periodo_trancamento, ano_destrancamento, periodo_destrancamento	171	- Totalizar matrículas/turma	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id, situacao_id	-	O período de trancamento permitido depende da quantidade de módulos do curso e permitido após o primeiro módulo: Graduação: cursos > 9 módulos = até 3 semestres; cursos < 10 módulos = até 2 semestres Técnico: cursos > 2 módulos = até 2 semestres consecutivos; cursos = 2 módulos = 1 semestre	CC	-
20	PEE-04	Acadêmico - DPO	SOE DPO	Planilha	XLS	Aluno, Turma, Situação, Dependência, Matrícula_renovada_2023, Docente	121	- Identificar aluno por código - Identificar a turma do aluno em 2023 - Totalizar alunos por turma/dependência	-	Não tem o nome da disciplina, apenas o professor e alunos sem turma em 2023	Situação (aprovado, reprovado, progressão com dependência); a turma é a que oferta a DPO Filtrados os registros da Situação=progressão com dependência	CC, Professores	- Eliminadas 2 colunas
21	PEE-05	Acadêmico - Evasão	SOE Evasão / SUAP	Planilha	XLS	Data, Aluno, Turma, Justificativa, Transferência, Trancamento, Desistência, Matrícula_periodes	256	- Identificar aluno por código - Totalizar alunos por turma/situação	matricula_periodo	Acrescentar o curso	Apenas uma coluna é marcada para o tipo de evasão:Transferência, Trancamento e Desistência	CC, SOE, CRA	- Eliminada 2 colunas
22	PEE-06	Acadêmico - Regime Especial, Domiciliar, Atestados e Adventistas	SOE Regime Especial Domiciliar Adventistas e Faltas	Google Forms	XLS	Data/hora, Endereço e-mail, Nome, E-mail, Telefone, Curso, Período/Turma, Justificativa_da_solicitacao, n_dias, Atestado_ou_comprovação, Período_afastamento, Acesso_digital_para_estudo_remoto, Ciência_regulamentos	2151	- Alterar os nomes por código - Codificar o curso e turma - Totalizar alunos por turma e faixa de dias de afastamento	-	Nome dos cursos e turmas	Não há um deferimento e incluída a coluna nº_dias. Estabelecida categoria de dias (até 7 até 15; até 31, até 45, até 60, até 90, até 120, acima de 120 dias)	CC, SOE, PROFESSORES	- Eliminadas 6 colunas - Eliminadas 6linhas em branco - Eliminadas 1925 datas < 2023 - Análise: 225 registros válidos. - Corrigidos curso e turmas

Fonte: Autora (2023).

Quadro 16 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE		
23	PEE-07	Acadêmico - Reposição de Atividades	SOE Reposição de atividades	Google Forms	XLS	Endereço_e-mail, Nome, E-mail, Curso, Turma/Período, Tipo_de_atividade, Atividade_disciplina_professor_data, Justificativa, Anexo, Perdeu_atividade_avaliativa, Anotações_SOE	3128	- Alterar os nomes por código - Codificar o curso e turma - Totalizar alunos por turma / justificativa	-	Campo agregando atividade, disciplina, professor e data; registros de TESTES e duas categorias para mesmo Tipo de Atividades	- Encaminhamentos por e-mail - Tipos Atividades (Assíncronas- atividades formativas, avaliações, fóruns, questionários, etc.); Síncronas- atendimento online mediado pelo docente, webconferências- Google Meet, etc.)	CC, SOE e PROFESSORES	- Eliminadas 6 colunas; - Eliminadas 3418 datas < 2023 - Categorizadas as Justificativas - Análise: 618 registros válidos.
24	PEE-08	Acadêmico - Retenção	Diario - Retenção	SUAP-EDU	XLS	matricula_periodo_id, turma_id, codigo_turma, sigla_turma, curso_aluno, situacao_id, descricao_situacao, ano_letivo_id, módulo, período_2022, módulo_sucessor, turma_2023	2726	- Totalizar alunos por turma /situação	turma_id, ano_letivo_id, matricula_periodo_id, situacao_id	-	O período letivo 01/2023 ainda não está fechado.	CC	- Eliminadas 4 colunas - Identificada a turma em 2023 - Eliminadas 1391 linhas fora do marco temporal - Análise 1335 registros válidos
25	PEE-09	Acadêmico - Trancamento	Alunos- Trancamento	SUAP-EDU	XLS	nome, matricula_periodo_id, matricula, aluno_id, sigla_turma, turma_id, ano_letivo_id, período_letivo	432	- Totalizar matricula por turma	matricula_periodo_id, aluno_id, turma_id, ano_letivo_id	-	Registro tambem em Alunos Situacao_id (2 = trancado; 99 = trancado Voluntariamente e 102 = Trancado Extemporaneamente)	CC	- Eliminas 377 ano_letivo <2023 - Análise: 55 registros válidos
26	PEE-10	Acadêmico - Troca de Turma	SOE Mudança de turma	Planilha	XLS	Nome, Turma_origem, Turma_destino, Justificativa, Deferido_SOE, Deferido_secretaria_escolar	20	- identificar aluno por código - totalizar alunos na turma_origem - totalizar alunos na turma_destino	-	Nome e justificativas digitados	Justificativas não padronizadas	CC, SOE, CRA	- Eliminadas 2 colunas - Padronizada a justificativa em 3 itens
27	PEE-11	Acesso Digital - Acesso a internet	Suap - Alunos	SUAP-EDU	XLS	aluno_id, curso_campus_id, turma_id, turma, nome, cpf, pessoa_fisica_id, matricula, matricula_periodo_id, ano_letivo_id, ano, periodo_letivo, turno_id, turno, forma_ingresso_id, ingresso, curso, matriz_id, matriz, situacao_id, situacao, ira, dt_conclusao_curso, ano_let_prev_conclusao, polo_id, polo, data_integralizacao, aluno_especial, ano_letivo_integralizacao_id, ano as integralizacao, periodo_letivo_integralizacao, poder_publico_responsavel_transporte, tipo_veiculo, ano_conclusao, pendencia_documental, data_colacao_grau, tipo_de_auxilio, regime, acesso_internet	7385	- Totalizar matricula por curso, turma, acesso	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id, pessoa_fisica_id, turno_id	-	Código (1- Acesso no meu próprio aparelho celular, 2- Acesso no computador em minha própria casa, 3- Acesso no computador na casa de amigos ou familiares, 4- Acesso apenas nos computadores da escola, 5- Não tenho nenhum acesso, Null)	CC, CGAE	- Eliminadas 31 colunas - Eliminadas 3446 ano_letivo <2023 - Eliminadas 503 linhas de cursos de pós - Análise 3319 registros válidos
28	PEE-12	Acesso Digital - Empréstimo de netbook	SAE Empréstimo netbook	Planilha	XLS	Turma, E_jan, E_fev, E_mar, E_abr, E_maio, E_jun, E_jul, E_ago, E_set, E_out, E_nov, E_dez, D_jan, D_fev, D_mar, D_abr, D_maio, D_jun, D_jul, D_ago, D_set, D_out, D_nov, D_dez	126	- Totalizar Empréstimos e Devoluções - Percentual de Empréstimo/turma	-	Coluna mesclada de Empréstimo e Devolução	Só para cursos presencial, Edital de fluxo contínuo	CGAE / SAE	- Redefinida colunas de Empréstimo mês e Devolução mês retirando a mescla - Eliminadas 75 linhas fora do marco temporal - Análise: 51 registros válidos

Fonte: Autora (2023).

Quadro 17 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE		
29	PEE-13	Acompanhamento AEE	NAPNE Alunos acompanhados AEEs	XLX compartilhada	XLS	AEEs, Aluno, Status, Necessidade_especifica, Vínculo, Morador, Curso, Contato	68	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar atendidos por turma, situação e AEE	-	Vínculo = está singular e plural; Nome do Curso; Necessidade com abreviaturas Nome dos alunos digitados	Status (Acompanhamento, Atendimento em sala de aula, Monitoramento, Trancado); Vínculo (Ingressante ou Veterano); Morador (Sim ou Não)	NAPNE	- Eliminada 1 coluna - Eliminada linha Cabeçalho do Formulário - Corrigidos curso, nomes, necessidades e vínculo - Eliminados 28 fora do marco temporal - Análise: 40 registros válidos.
30	PEE-14	Acompanhamento pedagógico SOE	Alunos - Acompanhamento SAE	SUAP-EDU	XLS	id, ocorrencia, parecer, anexo, data_registro, assunto, aluno_id, servidor_id	307	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar ocorrências/ turma cadastrado assunto= SOE	-	Nomes digitados	Nem todas ocorrências são cadastradas pelo acesso a funcionalidade não ser restrito somente ao SOE. Categorizadas as ocorrências (Contato familiar; Orientação pedagógica; Encaminhamento Equipe multidisciplinar; Pauta Docente; Outras)	SOE	- Eliminadas 5 colunas - Assunto = SOE - Categorizadas as ocorrências - Análise 228 registros
31	PEE-15	Acompanhamento PEI	NAPNE PEI	NAPNE	PDF/XLS	Nome, CPF, Responsáveis, Curso, Serie_modulo, Telefone, Email, Laudo, AEE, Necessidades_educacionais, Particularidades, Atendimento_psicologo, Atendimento_Pedagogo, Atendimento_SS, Atendimento_Ambulatorio, Atendimento_moradia, Atendimento_Auxilio, Atendimento_Libras, Atendimento_Profissional_apoio, Outros_encaminhamentos, Plano_Acompanhamento, Parecer_Final	48	- identificar aluno por código - identificar a turma do aluno - totalizar turma/atendimentos	-	Nomes e dados do curso digitados	São fichas individualizadas em PDF que foram transcritas para Planilha para tabulação. O Plano de acompanhamento é por disciplina e prevê os conteúdos do semestre, metodologia com adaptação, avaliações de cada disciplina Laudo (sim,não); AEE (sim;não)	NAPNE / PROFESSORES	- Eliminadas 11 colunas - Corrigidos cursos e necessidades - Eliminadas 20 linhas fora do marco temporal - Análise: 28 registros válidos.
32	PEE-16	Acompanhamento SAE	Alunos - Acompanhamento SAE	SUAP-EDU	XLS	id, ocorrencia, parecer, anexo, data_registro, assunto, aluno_id, servidor_id	307	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar ocorrências/ turma cadastrado assunto= SAE	-	Nomes digitados	Nem todas ocorrências são cadastradas pelo acesso a funcionalidade não ser restrito somente ao SAE. Categorizadas as ocorrências (Contato familiar; Atendimento Psicológico; Atendimento Ambulatório; Encaminhamento Equipe multidisciplinar; Atendimento diferenciado SRAN; Outras)	CGAE / SAE	- Eliminadas 5 colunas - Assunto=SAE - Categorizadas as ocorrências - Análise 79 registros
33	PEE-17	Atendimento na Casa do Afeto	CGAE - Afeto	Livro	XLS	data, nome, tipo_usuario	63	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar registros por turma - totalizar atendimentos	63	Nomes digitados	O livro é transcrito para uma planilha somente usuários do tipo = "alunos"	CGAE	- Eliminada 1 coluna - Eliminadas 12 linhas fora do marco temporal - Análise: 51 registros válidos
34	PEE-18	Atividades Cara e Coroa	SELCA - Cara_Coroa Participantes SELCA - Acompanhamento Cara e Coroa SELCA - Programação	Planilha Word	DOC	PARTICIPANTES (Turma, Matricula, nº_classe, Equipe) ACOMPANHAMENTO (Tipo_atividade, Data, Prova, Pontuação, Cara_Coroa, Pontos_acumulados_Cara, Pontos_acumulados_Coroa)	719	- Totalizar alunos / Turma / Equipe - Totalizar matrículas ativas e inativas / equipe - Totalizar pontuação por equipe	-	Documento texto é planilhado manualmente em ACOMPANHAMENTO	Divisão é feita pelo nº de classe. Alternando a cada ano: par/ímpar respectivamente Cara e Coroa - A gíngana acontece ao longo do ano - Acompanhamento dos resultados está em Documento texto - Estudar o equilíbrio das equipes pela situação acadêmica	CGAE / SELCA	PARTICIPANTES: - Eliminadas 167 linhas fora do marco temporal - Análise: 552 registros válidos SUMULA: - Eliminadas 4 colunas - Análise: 53 registros válidos

Fonte: Autora (2023).

Quadro 18 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE	
35 PEE-19	Atividades Culturais	SELCA- Cultural	Planilha	XLS	data, nome, curso, turma, evento, obs	693	- identificar aluno por código - totalizar registros por turma / evento	-	Nomes digitados	Muito volátil e as vezes nem chega a registrar. Por ser muito genérico os eventos, não serão categorizados. Ocorre mensalmente.	CGAE / SELCA	- Eliminada 1 coluna
36 PEE-20	Atividades de Dança / Circo	SELCA- Dança e circo	Planilha	XLS	data_ingresso, nome, curso, turma, ativo, obs	29	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar registros por turma	-	Nomes digitados	Muito volátil e as vezes nem chega a registrar	CGAE / SELCA	- Eliminada 2 colunas
37 PEE-21	Atividades de Treinamento Esportivo - Representação do Campus	SELCA- Treinamento	SELCA- Treinamento	SELCA- Treinamento	data_ingresso, nome, curso, turma, Handebol, Futsal, Voleibol, basquete, futebol de campo, volei de praia, premiação, ativo, obs	244	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar registros por turma e modalidade e resultados/premiação	-	Nomes digitados	Muito volátil e as vezes nem chega a registrar	CGAE / SELCA	- Eliminada 3 colunas
38 PEE-22	Atividades Esportivas - Campeonato Interno	SELCA- Esportes	Planilha	XLS	data_ingresso, nome, curso, turma, equipe, modalidade, categoria, resultado	165	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar registros por turma e modalidade e categoria	-	Nomes digitados	Muito volátil e as vezes nem chega a registrar	CGAE / SELCA	- Eliminada 3 colunas
39 PEE-23	Atividades Musicais	SELCA- Música	Planilha	XLS	data_ingresso, nome, curso, turma, ativo, violao, teclado, bateria, baixo, percussão, canto, fanfarra, baliza_fanfarra, obs	228	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar registros por turma e modalidade	-	Nomes digitados	Muito volátil e as vezes nem chega a registrar	CGAE / SELCA	- Eliminada 2 colunas
40 PEE-24	Atividades na Academia	SELCA- Academia	Planilha	XLS	data_ingresso, nome, curso, turma, ativo, obs	242	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar registros por turma	-	Nomes digitados	Muito volátil e as vezes nem chega a registrar	CGAE / SELCA	- Eliminada 3 colunas
41 PEE-25	Atividades na Academia- atendimento as necessidades especiais	SELCA- Anamnese	Google Forms	XLS	id, Tipo_usuario, Nivel_Curso, Curso, Nome, Turma, Matricula, Nascimento, Situação, Cidade, Celular, Email, Nome_Fone_emergencia, Desmaio_vertigem, Problemas_saude, Sintomas, Explique_sintomas, Medicamentos, Parente_cardiaco, Fumante, Pratica_Ativ_fisica, Horas_sono, Objetivos_academia, declaro_ciencia_termos, Declaro_condicoes_fisicas, atestado, declaro_atualizacoes, Ciencia_responsavel, Anamnese_assinada	242	- totalizar registros por curso, turma para tipo de usuario <> "Funcionario" - Calcular % de participação por turma Com_necessidades (Desmaio_vertigem, problemas_saude e sintomas) e Sem_necessidades (desmaio_vertigem e sintomas="não" e problemas_saude="nenhum"); Fumantes e Situação	-	Curso, Turma, Nomes digitados e não há validação nos campo, apenas obrigatoriedade da resposta	Tipo_usuario (Aluno Superior, Aluno Técnico ou Funcionário); Situação (Residente, Semi e Não residente); Problemas_saude (Cardiaco, Epilepsia, Colesterol, Diabete, Asma, Bronquite, Enfisema, Hipertensao, Cancer, Angina, Tireoide, Nenhum, Outros); Sintomas (Dor_costas, dor_articulacao_muscular_tendão, não_possui); Objetivos_academia (emagrecimento, aptao_cardiaca, flexibilidade, massa_muscular, reduzir_dores, qualidade_vida, parar_fumar, colesterol, diabetes, outro)	CGAE / SELCA	- Eliminadas 17 colunas - Selecionados somente tipo Aluno - Problemas de Saude categorizado em TEM e Nenhum - Sintomas categorizado em TEM e Não possui
42 PEE-26	Atividades Teatrais	SELCA- Teatro	Planilha	XLS	data_ingresso, nome, curso, turma, ativo obs	43	- identificar aluno por código - identificar a turma - totalizar registros por turma para Ativo <> "Não" - Calcular % de participação por turma	-	Nomes digitados	Muito volátil e as vezes nem chega a registrar	CGAE / SELCA	- Eliminada 1 coluna

Fonte: Autora (2023).

Quadro 19 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE		
43	PEE-27	Auxílio- Apoio aos Não residentes-armários	Armários	IFTOOLS	XLS	id, Codigo_armário, Nome, Matrícula, Cpf, Foto, Data_inclusão	184	- identificar aluno por código - associar a matrícula ao curso/turma - totalizar alunos por Turma - Percentual de utilização da Turma em relação a alunos semirresidentes	-	Não tem o curso e nem turma	- Só é disponível para alunos não residentes de cursos integrados e subsequentes - São dois alunos por armário	CGAE / SAE	- Eliminadas 4 colunas - Eliminadas 42 linhas fora do marco temporal - Análise: 142 registros válidos
44	PEE-28	Auxílio- Bolsa Família / Auxílio Brasil	Acompanha-mento de frequência escolar	Sistema Presença	PDF	Aluno, Frequência_exigida, Freq_1Mes, Justificativa_1Mes, Freq_2M, Freq3M, Justificativa_2M, Serie_ano, Nascimento, Situação, Responsável_familiar, NIS, Não_localizado	19	- identificar aluno por código - totalizar alunos por Turma	-	Transcrever para uma planilha Não dá baixa nos evadidos e formados	A frequência indicada refere aos dois meses anteriores. Se a frequência for < 75% exigidos, há um campo para justificativa. O cadastro é feito no município.	CGE	- Eliminadas 11 colunas - Eliminadas 5 linhas fora do marco temporal - Análise: 14 registros válidos
45	PEE-29	Auxilio- Estudantil	Auxilio Financeiro	Planilha	XLS	Protocolo, Candidato, CPF, Unidade, Curso, Grau, Banco, Agência, Operação, Número_conta, Tipo_conta, Auxílios_concedidos, Período, Valor_previsto, Valor_pago, Pagamento_confirmado, Observação	195	- identificar aluno por código - totalizar Tipos de Aux.Estudantil por Turma - totalizar auxílios	-	-	As planilhas são mensais. Auxílios Concedidos = Aux.Estudantil 1 = R\$100,00, Aux.Estudantil 2 = R\$200,00, Aux.Estudantil 3 = R\$350,00, Aux.Estudantil 4 = R\$600,00 e Aux.Estudantil 5 = R\$450,00	CGAE / Serviço Social	- Eliminadas 10 colunas - Eliminadas 4 linhas com informações de totais - Eliminadas 136 linhas fora do marco temporal - Análise: 59 registros válidos
46	PEE-30	Auxílio- Regime Institucional	Suap- Alunos	SUAP-EDU	XLS	aluno_id, curso_campus_id, turma_id, turma_nome, cpf, pessoa_fisica_id, matricula, matricula_periodo_id, ano_letivo_id, ano, periodo_letivo, turno_id, turno, forma_ingresso_id, ingresso, curso, matriz_id, matriz, situacao_id, situacao, ira, dt_conclusao_curso, ano_let_prev_conclusao, polo_id, polo, data_integralizacao, aluno_especial, ano_letivo_integralizacao_id, ano as integralizacao, periodo_letivo_integralizacao, poder_publico_responsavel_transporte, tipo_veiculo, ano_conclusao, pendencia_documental, data_colacao_grau, tipo_de_auxilio, regime, acesso_internet	7385	- totalizar matricula por curso, turma, regime	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id,	-	Código (1- Residencial, 2- Semirresidencial, 3- Não residencial, Null)	CGAE / SAE	Eliminadas 31 colunas - Regime = descrição do código - Código Null = Não residencial - Eliminadas 3446 ano_letivo <->2023 - Eliminadas 503 linhas de cursos de pós - Análise 3319 registros válidos
47	PEE-31	Auxílio- Transporte	Suap- Alunos	SUAP-EDU	XLS	aluno_id, curso_campus_id, turma_id, turma_nome, cpf, pessoa_fisica_id, matricula, matricula_periodo_id, ano_letivo_id, ano, periodo_letivo, turno_id, turno, forma_ingresso_id, ingresso, curso_campus_id, curso, matriz_id, matriz, situacao_id, situacao, ira, dt_conclusao_curso, ano_let_prev_conclusao, polo_id, polo, data_integralizacao, aluno_especial, ano_letivo_integralizacao_id, ano as integralizacao, periodo_letivo_integralizacao, poder_publico_responsavel_transporte, tipo_veiculo, ano_conclusao, pendencia_documental, data_colacao_grau, tipo_de_auxilio, regime, acesso_internet	7385	- Totalizar matricula por curso, turma poder_publico_responsavel_transpo rte, tipo_veiculo	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id,	Transporte = trem/metro	Poder_público (1- Municipal, 2- Estadual, Null); Tipo_transporte (1- Vans/WV , 2- Kombi Micro-Ônibus, 3- Ônibus , 4- Bicicleta, 5- nd , 6- Outro tipo de veículo rodoviário , 7- Capacidade de até 5 alunos , 8- Capacidade entre 5 a 15 alunos , 9- Capacidade entre 15 e 35 alunos, 10- Capacidade acima de 35 alunos, 11- Trem/Metrô, Null)	CC, CGAE	- Eliminadas 29 colunas - Poder público =descrição do código - Tipo de transporte = descrição do código - Eliminadas 3446 ano_letivo <->2023 - Eliminadas 503 linhas de cursos de pós - Análise 3319 registros válidos

Fonte: Autora (2023).

Quadro 20 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE	
48 PEE-32	Comportamento- Medida Disciplinar	Aluno-Medida_disciplinar	SUAP-EDU	XLS	Id, Data_inicio, Data_fim, Observação, Aluno_id, Tipo_id, Medida, turma	212	- Totalizar aluno por turma e medida	tipo_id	-	O aluno já está codificado pelo id	CC, SOE, CGAE	- Eliminadas 2 colunas - Eliminadas 66 linhas fora do marco temporal - Análise: 146 registros válidos
49 PEE-33	Refeição- Atendimento diferenciado	SRAN Atendimento Diferenciado	Planilha	XLS	Turma, Aluno, Situação, Restrição, Obs, Atendimento, Período, Anexo, Morador, Bloco, Apto	8	- Totalizar atendimentos por turma, Situação e Morador	-	As informações sobre Moradia podem estar desatualizadas	- Situação (Alergia, Diabetes ou Colesterol Alto)	CGAE / SRAN / SAÚDE	- Eliminadas 7 colunas
50 PEE-34	Refeição- Atendimento Educação Básica / Graduação	Refeitório	ContaRe	XLS	Cpf, Matrícula, Curso, Modalidade, Grupo, Refeicao, Mês, Qtd	7260	- Totalizar refeição por curso, turma, grupo, refeição	cpf	Cpf sem matrícula e sem a identificação da turma	Grupos = Estudantes (cursos Técnico EaD, Pedagogia, Subsequente Noturno, Residentes, Semi e Não residentes)	CGAE / SRAN	- Eliminadas 3 colunas - Eliminadas 4 linhas sem curso - Nome dos cursos - Análise: 7256 registros válidos
51 PEE-35	Refeição- Permanência em dias não letivo	SAE SRNA Permanência finais de semana na moradia estudantil	Google Forms	XLS	Data/hora, Pontuação, Nome, Curso, Turma, Bloco_apto, Cidade, Justificativa, Café_manhã/SÁBADO, Café_manhã/DOMINGO, Almoço/SÁBADO, Almoço/DOMINGO, Jantar/SEXTA, Jantar/SÁBADO, Jantar/DOMINGO, Lanche_noturno/SEXTA, Lanche_noturno/SÁBADO, Lanche_noturno/DOMINGO, Celular, Permanência_Feriado, Permanência_recesso, Observação, Resultado	3516	- Totalizar refeições=Sim e Não com Resultado = OK por turma	-	Nomes alunos e nomes de cursos digitados e abreviados		CGAE / SAE / SRAN	- Eliminadas 1054 colunas - Eliminadas linhas sem identificação da turma ou curso ou intercambistas, os indeferimentos e turmas fora do marco temporal - Correção nos cursos - Análise: 2462 registros válidos
52 PEE-36	Residência Estudantil- contemplados	Moradia	IFTOOLS	XLS	Matricula, Apto, Nome, CPF, Foto, Situacao, Discente, Data_Inclusão, Motivo_hospedagem	338	- Identificar aluno por código - Totalizar alunos por Turma/ situação	-	Nome / CPF digitados	Situacao (Regular, Suspensão temporária, Suspensão do Regime); Aluno (S,N)	CGAE / SAE	- Eliminadas 4 colunas - Eliminadas 97 linhas não discente e fora do marco temporal - Análise 241 registros válidos
53 PEE-37	Residencia Estudantil- demanda	SAE Seleção Moradia	Google Forms	XLS	Data, E-mail, Ciencia_Regulamento_alojamento, Ciencia_Regimento_Discente, Nome, Curso, Endereço, Cidade, Estado, Comprovante_residência, Transporte_municipal, Ingresso_cota, Vacina_COVID-19, Apartamento_adaptado, Nome_contato, Declaração_Saída, Termo_Compromisso_Moradia, Sexo, Situacao	171	- Identificar aluno por código - Identificar a turma - Totalizar alunos por turma, Situacao = 'Indeferido' e sexo	-	Nomes e situação digitados e de várias maneiras o deferimento e indeferimento	Situacao (Indeferido: curso, Cidade circunvizinha, pedido por Requerimento, comprovante endereço urbano) Sugestão: Deferimento / Motivo Ingresso; por cota (Sim- Não) Município_oferece_transporte_finais_semana (Sim- gratuito, Sim-transporte pago, Não-carona, Não-arca com gastos)	CGAE / SAE	- Eliminadas 12 colunas - Eliminadas 143 linhas com situação "Residente" e aluno não matriculado - Correção nos cursos, cidades e motivo indeferimento - Alteração no nome das colunas - Eliminados 19 fora do marco temporal - Análise com 9 registros válidos

Fonte: Autora (2023).

Quadro 21 – Variáveis da Dimensão Permanência e Êxito e as fontes de dados (conclusão).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE	
54 PEE-38	Residência Estudantil- ocorrências	SAE Registro de Ocorrências	Planilha compartilhada	XLS	Mês, Data, Nome_aluno, Apto, Fato, Portaria, Bloco	234	- Identificar aluno por código - Identificar a turma - totalizar ocorrências por Turma / bloco	-	Nomes digitados e sem categoria das ocorrências	Bloco (A, B e C) As planilhas são por blocos e os meses são abas. Sugestão: categoria para ocorrências (Comportamento, Descumprimento_registro, Organização e Higiene, Permanência em horário aula, Questão de Saúde, Remanejamento) e unidas as planilhas em uma única	CGAE / SAE /SAÚDE	- Seleção dos registros dentro do marco temporal - Eliminadas 3 colunas - Categorizadas Ocorrências - Extraído o mês da data - Análise: 234 registros válidos
55 PEE-39	Saúde- Atendimento emergencial de saúde	Ambulatório 2023 e arquivos individuais das turmas	Planilhas	XLS	AMBULATÓRIO Turma_id, Codigo, Descrição, Sigla, Ano_letivo, Período_letivo, Campus, Diretoria, QTD_Diarios, QTD_Alunos, Polo, Registro_atendimento_no_SUAP); TURMA (id,Curso, Turma, CID-10, Intervenções_de_Enfermagem)	125	- Total de tipos atendimentos / turma - % atendimentos / turma - Totalizar atendimentos / mês	código= turma	Arquivos individuais dos atendimentos diários das turmas. Constituída a planilha resumo linkando as duas planilhas pelo código=turma	CGAE / SAÚDE	- Eliminadas 4 colunas - Eliminadas 74 linhas fora do marco temporal - Análise: 51 registros válidos	
56 PEE-40	Saúde- Atendimento psicológico	Psicologia- atendimentos	Planilha	XLS	Mês, Turma, Atendimento, Ocorrências	219	- Total de tipos atendimentos / turma	-	Dados já sumarizados	Dados preservando a identidade	CGAE / SAE	-

Fonte: Autora (2023).

Quadro 22 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (continua).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE
57 ADC-O1	Acadêmico - Participação em Intercâmbio	Aluno - Intercambio	SUAP-EDU	XLS	nome, matricula_perodo_id, matricula, aluno_id, sigla_turma, turma_id, ano_letivo_id, periodo_letivo	10	- Totalizar alunos por Turma	anoletivo_id, turma_id	- Requisito mínimo 30% e no máximo 75% da carga horária total da matriz curricular	CC	- sem registros para 2023
58 ADC-O2	Acadêmico - Participação em Olimpíadas	Olimpíadas	4 relatórios de inscrição	PDF e XLS	Olimpíada, Edição, Realização, Participante, Etapa_internacional, Etapa_nacional, Etapa_regional, Etapa_local, Equipe, Orientação, aluno_id, turma	340	- Identificar aluno por código - Associar a matrícula ao curso/turma - Contabilizar alunos por Turma - Percentual de participação da Turma - Medalhistas	-	São três: OBAP, OLIP, OBI e OMIF Não há padronização dos registros e nem funcionalidade para registro. Divulgação dos medalhistas pelo site e totais participantes em relatório de gestão. Planilha construída reunindo as informações das inscrições.	CC, PROF, ORGANIZADO-RES ou ORIENTADO-RES	- Eliminadas 3 colunas - associada a turma e id - Eliminadas 169 participantes fora do marco temporal - Análise: 171 registros válidos
59 ADC-O3	Acadêmico - Premiação	Aluno - Premiação	SUAP-EDU	XLS	id, data, observação, aluno_id, tipo_id, premiacao, aluno	8	- Identificar turma - Totalizar premios por turma e tipo de prêmio	tipo_id	- Tipo_premiação (Olimpíadas do Conhecimento, Jogos Acadêmicos e Desafio Empreendedorismo) - Fonte: Galeria de destaques do campus - Não há registros formais	CC	- Eliminadas 2 colunas - Tipo_premio= descrição do código

Fonte: Autora (2023).

Quadro 23 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE	
60 ADC-O4	avaliação - CORA / IRA	Suap - Alunos	SUAP-EDU	XLS	aluno_id, curso_campus_id, turma_id, turma_nome, cpf, pessoa_fisica_id, matricula, matricula_periodo_id, ano_letivo_id, ano, periodo_letivo, turno_id, turno, forma_ingresso_id, ingresso, curso, matriz_id, matriz, situacao_id, situacao, ira, dt_conclusao_curso, ano_let_prev_conclusao, polo_id, polo, data_integralizacao, aluno_especial, ano_letivo_integralizacao_id, ano as integralizacao, periodo_letivo_integralizacao, poder_publico_responsavel_transporte, tipo_veiculo, ano_conclusao, pendencia_documental, data_colacao_grau, tipo_de_auxilio, regime, acesso_internet	7385	- Totalizar matricula por curso_campus_id, turma_id, categoria	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id	Ira na base cem	Nas categorias < 3.0 >2.9 <6.00 >5.9 <7.0 >6.9 <8.0 >7.9 < 9.0 >8.99 <10 =10	CC	- Eliminadas 28 colunas - Coeficiente calculado na base 10 e uma decimal - Eliminadas 3446 ano_letivo <2023 - Eliminados 503 linhas de cursos de pós - Análise 3319 registros válidos
61 ADC-O5	avaliação - Disciplinas EAD (Desempenho Alunos)	EAD - Avaliação	CEAD - Plataforma	CSV	Curso, Módulo, Disciplina, Sobrenome, Nome, Número_identificação, Email, Telefone_celular, Estado, Iniciado_em, Completo, Tempo_utilizado, Avaliar_5, 00, Resposta_1, Resposta_2, Resposta_3, Resposta_4, Resposta_5, Resposta_6, Resposta_7, Resposta_8, Resposta_9, Resposta_10, Resposta_11, Resposta_12, Resposta_13, Resposta_14, Resposta_15, Resposta_16	4683	- Totalizar as Respostas por Disciplinas / Módulos / Curso/Respostas_3_questões	-	Dados extraídos da plataforma e o campo aberto da questão 16 com os caracteres delimitadores do CSV gerou linhas em brancos	individualizados por disciplinas. Pergunta 4 (TEC). ou 14(PED): Sinto dificuldade de aprendizagem quanto ao conteúdo abordado nesta disciplina. Pergunta 8 (TEC) ou 16(PED): O professor da disciplina responde suas dúvidas quando solicitado; OU; o professor facilita/facilitou o entendimento dos conteúdos na disciplina? Pergunta 9 (TEC) ou 12 (PED): Quando solicitado recebo a assistência necessária do tutor a distância nesta disciplina; OU; quando solicitado, recebo a assistência necessária (tutor/professor/coordenação) nesta disciplina?	CC, CEAD	- Eliminadas 9 colunas; - Eliminadas linhas inconsistentes e respostas em branco. - Análise: 4482 registros válidos.
62 ADC-O6	avaliação - Final de Curso	EAD - Avaliação	CEAD - Plataforma	CSV	Curso, Módulo, Disciplina, Sobrenome, Nome, Número_identificação, Email, Telefone_celular, Estado, Iniciado_em, Completo, Tempo_utilizado, Avaliar_5, 00, Resposta_1, Resposta_2, Resposta_3, Resposta_4, Resposta_5, Resposta_6, Resposta_7, Resposta_8, Resposta_9, Resposta_10, Resposta_11, Resposta_12, Resposta_13, Resposta_14, Resposta_15, Resposta_16	4683	- Totalizar as Respostas por Disciplinas / Módulos / Curso/Respostas	-	Dados extraídos da plataforma e o campo aberto da questão 16 com os caracteres delimitadores do CSV gerou linhas em brancos	Pergunta 2(TEC) ou 2 (PED): O que eu estou aprendendo é importante para a prática da minha profissão. Pergunta 13(TEC)- (PED): O polo de apoio dispõe de estrutura física adequada para o estudo; Pergunta 15(TEC)- 10(PED): O tutor presencial me incentivou a participar das atividades da disciplina; OU; O tutor me encoraja/encorajou a participar das atividades da disciplina?	CC, CEAD	

Fonte: Autora (2023).

Quadro 24 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (continuação).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE
67 ADC-O11	Turma - Matrículas	Enturmação_ Aluno_diário_ turma	SUAP-EDU	XLS	ALUNOS (7385) TURMAS (34) ENTURMACAO (956)	- Totalizar matricula por curso, turma	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id	Falta identificação padronizada no cadastro de turmas especiais	- Considerar todas matrículas independentes do status - Considerar a enturmação especial distinta da enturmação regular	CC, SRA	- ALUNOS: Eliminadas 27 colunas - Turma = descrição do código - Eliminadas 3446 ano_letivo <>2023 - Eliminados 503 linhas de cursos de pós - Análise 3319 registros válidos TURMAS ESPECIAIS: - 34 Registros já selecionadas ENTURMACOES ESPECIAIS: - identifica a turma -Análise: 956 registros válidos dentro do marco temporal
68 ADC-O12	Turma - Necessidades Específicas	Alunos - NAPNE	SUAP-EDU	XLS	11752	- Totalizar por curso e turma: tipo_necessidade, transtorno e superdotação	curso_campus_id, turma_id	Tipos Necessidade, transtorno e superdotação		CC NAPNE SOE CGAE	- Eliminadas 11477 linhas sem Necessidades, transtorno e superdotação - Eliminas 178 linhas fora do marco temporal - Análise: 86 registros válidos
69 ADC-O13	Turma - Forma de Ingresso	Suap - Alunos	SUAP-EDU	XLS	7385	- Totalizar matricula por curso, turma e ingresso	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id	Mesma forma de ingresso para ingresso por Histórico, Vestibular, Enem e Sisu		CC, SRA	- Eliminadas 30 colunas - Categorizadas as Cotas, Ampla Concorrência e Portador de Necessidade Especial - Eliminadas 3446 ano_letivo <>2023 - Eliminados 503 linhas de cursos de pós - Análise 3319 registros válidos

Fonte: Autora (2023).

Quadro 25 – Variáveis da Dimensão Aspectos Adicionais e as fontes de dados (conclusão).

VARIÁVEIS	COMPONENTES	FONTE	REFERÊNCIA / FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	QUALIDADE	OBS	USUÁRIO	OPENREFINE	
70 ADC-O14	Turma - Integralização/Aguardando Colação	Suap - Alunos	SUAP-EDU	XLS	aluno_id, curso_campus_id, turma_id, turma_nome, cpf, pessoa_fisica_id, matricula, matricula_periodo_id, ano_letivo_id, ano, periodo_letivo, turno_id, turno, forma_ingresso_id, ingresso, curso, matriz_id, matriz, situacao_id, situacao, ira, dt_conclusao_curso, ano_let_prev_conclusao, polo_id, polo, data_integralizacao, aluno_especial, ano_letivo_integralizacao_id, ano_integralizacao, periodo_letivo_integralizacao, poder_publico_responsavel_transporte, tipo_veiculo, ano_conclusao, pendencia_documental, data_colacao_grau, tipo_de_auxilio, regime, acesso_internet	7385	- Totalizar matricula por curso, turma e situacao Integralizado e Aguardando Colação	curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id, situacao_id	Inconsistência nos registros de integralização, data e ano de integralização, data conclusão e colação	Situacao_id=25 ou aguardando Colação de Grau	CC, SRA	- Eliminadas 21 colunas - Eliminadas 3446 ano_letivo <>2023 - Eliminados 407 linhas de evadidos ou cancelados - Convertida data_integralização em Sim ou Não - Análise 2930 registros válidos

Fonte: Autora (2023).

O marco temporal para o levantamento dos dados são as turmas ingressantes em 01/2022, 02/2022 e 01/2023 e suas sucessoras por três fatores. O primeiro é pela questão da migração do sistema acadêmico de forma gradual dos cursos desde 2020, tendo para o mesmo curso dados em dois sistemas. O segundo refere-se à excepcionalidade da Pandemia de COVID-19 que alterou todo cenário educacional que impactou no ciclo de matrículas anteriores a 2022. E por último, para possibilitar a análise da retenção e evasão de turmas é necessário ter turmas progredidas no ciclo de matrícula. Assim, a pesquisa possibilita análise dos 38 ciclos de matrículas, ou seja, 52 turmas regulares no semestre letivo 01/2023 demonstradas no Quadro 26.

Quadro 26 – Marco temporal de análise e os ciclos de matrículas.

Educação	Tipo	Eixo Tecnológico	Curso	Modalidade EaD Presencial	Turno	Série / Período	Anual / Modular	Ciclo de Matrícula	Turmas				
									01/2022		02/2022		01/2023
									Ingressantes	Progressão	Ingressantes	Progressão	Ingressantes
Básica	Integrado ao EM	Informação e Comunicação	Informática	X	Integral	3	A	1.2022-1.2024	INFO-A, INFO-B, INFO-C	-	-	INFO-D, INFO-E, INFO-F	-
								1.2023-1.2025	-	-	-	INFO-A, INFO-B, INFO-C	
		Produção Alimentícia	Alimentos	X	Integral	3	A	1.2022-1.2024	ALIM-A	-	-	ALIM-B	-
								1.2023-1.2025	-	-	-	ALIM-A	
	Recursos Naturais	Agropecuária	X	Integral	3	A	1.2022-1.2024	AGRO-A, AGRO-B, AGRO-C, AGRO-D	-	-	AGRO-E, AGRO-F, AGRO-G, AGRO-H	-	
							1.2023-1.2025	-	-	-	AGRO-A, AGRO-B, AGRO-C, AGRO-D		
	Concomitante	Infraestrutura	Edificações	X	Vespertino	4	M	1.2023-2.2024	-	-	-	-	EDIC1
	Subsequente	Ambiente e Saúde	Enfermagem	X	Noturno	4	M	1.2022-2.2023	ENF1	ENF2	-	ENF3	-
			Meio Ambiente	X	Integral	4	M	1.2023-2.2024	-	-	-	-	ENF1
			Vigilância em Saúde	X	Integral	4	M	1.2023-2.2024	-	-	-	-	EAD-MA1
		Gestão e Negócios	Administração	X	Noturno	3	M	1.2022-1.2023	ADM1	ADM2	-	ADM3	-
			2.2022-2.2023	-	-	ADM1	ADM2	-					
			1.2023-1.2024	-	-	-	-	ADM1					
		Contabilidade	X	Noturno	3	M	1.2022-1.2023	CONT1	CONT2	-	CONT3	-	
		1.2023-1.2024	-	-	-	-	CONT1						
		Infraestrutura	Edificações	X	Noturno	3	M	-	-	-	-	-	
		Informação e Comunicação	Informática	X	Integral	3	M	2.2022-2.2023	-	-	EAD-INFO1	EAD-INFO2	-
		Recursos Naturais	Agropecuária	X	Integral	3	M	1.2022-1.2023	AGROS1	AGROS2	-	AGROS3	-
								2.2022-2.2023	-	-	AGROS1	AGROS2	-
	1.2023-1.2024		-	-	-	-	AGROS1						
Cafecultura	X	Integral	4	M	1.2022-1.2023	EAD-CAFE1	EAD-CAFE2	-	EAD-CAFE3	-			
1.2023-2.2024	-	-	-	-	EAD-CAFE1								
Segurança	Segurança do Trabalho	X	Noturno	3	M	1.2022-1.2023	SEGT1	SEGT2	-	SEGT3	-		
						1.2023-1.2024	-	-	-	-	SEGT1		
Superior	Bacharelado	Ambiente e Saúde	Educação Física (ABI) *	X	Vespertino	8	M	1.2022-2.2025	BEFABI1	BEFABI2	-	BEFABI3	-
			1.2023-2.2026	-	-	-	-	BEFABI1					
		Medicina Veterinária	X	Integral	10	M	1.2023-2.2027	-	-	-	-	VET1-A VET1-B	
		Informação e Comunicação	Ciência da Computação	X	Noturno Vespertino	8	M	1.2022-2.2025	COMP1	COMP2	-	COMP3	-
	1.2023-2.2026	-	-	-	-	COMP1							
	Recursos Naturais	Engenharia Agrônoma	X	Integral	9	M	1.2022-1.2026	EAGRO1	EAGRO2	-	EAGRO3	-	
	1.2023-1.2027	-	-	-	-	EAGRO1							
	Ambiente e Saúde	Ciências Biológicas	X	Vespertino Noturno	8	M	1.2022-2.2025	CBIO1	CBIO2	-	CBIO3	-	
							1.2023-2.2026	-	-	-	-	CBIO1	
	Licenciatura	Educação Física (ABI) *	X	Noturno	8	M	1.2022-2.2025	LEFABI1	LEFABI2	-	LEFABI3	-	
1.2023-2.2026							-	-	-	-	LEFABI1		
Educação	Pedagogia	X	Integral	8	M	1.2022-2.2025	PED1MC, PED1MZ	PED2MC, PED2MZ	-	PED3MC, PED3MZ	-		
						**	-	-	-	-	PED1BP, PED1MC, PED1MZ		
1.2023-2.2026	-	-	-	-	-	-							
Tecnologia	Recursos Naturais	Cafecultura	X	Noturno	6	M	2.2022-1.2025	-	-	TCA1	TCA2	-	

 = não oferta
 (ABI)* => ciclo de matrícula = 2 anos da Base Comum Unificada + 2 anos habilitação específica

Presencial =
 EaD =

01.2022 = mar/2022
 01.2022 = fev/2022
 02.2022 = ago/2022
 02.2022 = ago/2022
 01.2023 = fev/2023
 01.2023 = mar/2023

** Pedagogia= mar/2022

Fonte: Autora (2023).

Todos os cursos, exceto o Técnico subsequente em Edificações, terão ao menos um ciclo de matrícula apto ao acompanhamento parcial. É importante realçar que os semestres 01 e 02 de /2022 são considerados apenas os parâmetros “Evasão” e “Retenção”, não sendo disponível a análise do cenário em que ocorreram. Já em 01/2023, é possível a percepção nas três dimensões consideradas para o cenário da Eficiência Acadêmica. Para isto, o parâmetro de “Conclusão”, na simulação do coeficiente parcial do IEA, é a “melhor estimativa”, ou seja, todos alunos regulares são considerados “Integralizados” naquele momento.

Este entendimento já permite descobrir os relacionamentos ocultos e não evidentes, que juntamente com dados históricos e técnicas apropriadas, permite construir um modelo com consistência e confiabilidade. Para isto, será necessário ter os dados em formatos apropriados e consistentes.

5.3 Preparação dos Dados

Algumas técnicas de Mineração de Dados são projetadas para dados simbólicos e categóricos, enquanto outras lidam apenas com valores numéricos. Além disso, valores numéricos devem, muitas vezes, ser normalizados ou dimensionados de modo que sejam comparáveis. (FILATRO, 2021, p.50)

As operações exibidas no Painel requerem dados categorizados e valores percentuais. Para isto, os registros encontrados nas fontes de dados são preparados para atenderem os critérios das variáveis estabelecidas como *Agraciado/Laureado*, *Apresentação*, *Apto/Inapto*, *Atendimentos*, *CH*, *Coeficiente*, *Convocação/Dispensa*, *Demanda/Ofereta*, *Execução_mês*, *Forma_ingresso*, *Frequência*, *Matrícula_DP*, *Matrícula_especial*, *Matrícula_regular*, *Necessidade_especial*, *Nota*, *Pendências*, *Presença/Participação*, *Regime_não_residencial*, *Regime_residencial*, *Regime_semi*, *Superdotação*, *Tipo_Acesso_internet*, *Transtorno* e *Usuário_transporte*.

Todas variáveis analisadas por *CH*, *Frequência* e *Média* das notas são tratadas por categorias e demonstradas no Quadro 27. Já, as variáveis que requerem totalizadores são demonstradas pelo percentual em relação a turma, uma vez que as turmas variam em n^o de vagas.

Quadro 27 – Categoria das variáveis.

Variável	Categorias			
Carga horária	= 0%	Igual a zero	50-74%	Insuficiente no 3º quartil
	< 25%	Insuficiente no 1º quartil	> 75%	Cumprida
	25-49%	Insuficiente no 2º quartil	= 100%	Máxima
Frequência	= 0%	Igual a zero	50-74%	Reprovação no 3º quartil
	< 25%	Reprovação no 1º quartil	> 75%	Aprovação
	25-49%	Reprovação no 2º quartil	= 100%	Máxima
Média das Notas	= 0	Igual a zero	7.0 - 7.9	Nota 7
	< 3.0	Reprovação direta	8.0 – 8.9	Nota 8
	3.0 - 5.9	Nota de 3 a 5.9	9.0 – 9.9	Nota 9
	6.0 - 6.9	Nota 6	= 10	Nota 10

Fonte: Autora (2023).

O processo de preparação dos dados implica em ETL, por isso, algumas ações de tratamento dos dados já ocorreram na “extração” como a codificação ou obtenção da descrição dos códigos dos registros provenientes de base de dados. Inclui-se também nesta fase de extração, correções de inconsistências em relação ao nome de cursos, turmas e disciplinas para as fontes de dados como planilhas e formulários. A “transformação” é realizada pela categorização das variáveis ou tratamento de *outliers*, “*nulls*” e campos em branco. Por fim, para a “carga de dados”, algumas colunas ou atributos não utilizados são excluídos como ação de limpeza e evita a sobrecarga na ferramenta em decorrência de *upload* de mais de 80 fontes de dados. Também como ação de limpeza, outra operação é a eliminação dos registros fora do marco temporal.

A identificação do aluno nas diversas fontes de dados é feita pelo “*nome*”, “*cpf*”, “*matrícula*”, *aluno_id*”, “*matricula_diario_id*”, “*matricula_periodo_id*” ou “*pessoa_fisica_id*”. Ao associar a fonte de dados às tabelas “*Aluno*” e “*Matrículas_período*” recupera-se o “*aluno_id*” que é o padrão exibido e preserva a informação sem a identificação explícita do estudante. Já em relação às Turmas, a identificação ocorre também por vários atributos: “*turma_id*”, “*sigla*” e “*código*”. O segundo atributo refere-se ao nome tradicional das turmas (AGRO-D, CBIO3, CONT1, PED3MZ etc.) e o “*código*” é uma a concatenação de ano e semestre seguidos de ponto mais a série/período seguidos de ponto acrescido do código do curso e posteriormente o ponto mais o número da turma e a inicial do turno (20221.1.23.4I, 20231.3.77.1V, 20231.1.95.1N, 20231.3.468.1E etc.).

Na ferramenta OpenRefine (Figura 32), o processo de limpeza ocorreu tanto nas colunas como nas linhas para várias fontes de dados. Ele aparece resumidamente na coluna “OpenRefine” nos Quadros 12 a 25. Cita-se como exemplo: “EAD-Avaliação” reduziu de 29 para 20 colunas e de 4683 para 4482 linhas ao considerar somente as respostas válidas para o questionário de auto avaliação das disciplinas dos cursos EAD. O processo de exportação da plataforma EAD no formato CSV gerou muitas linhas inconsistentes na importação na planilha Excel. Isto ocorreu pelo delimitador ser “vírgula” e a coluna “Resposta 16” ser um campo aberto com a utilização da vírgula no texto. Outra operação executada foi a correção dos nomes de cursos, turmas e disciplinas digitadas de forma errada pela “edição” destas facetas em conformidade aos cadastros do SUAP-EDU.

Figura 32 – Tela do OpenRefine: fase de tratamento das fontes de dados.

The screenshot shows the OpenRefine interface with a list of data sources. The interface includes a top navigation bar with various project categories, a left sidebar with project management options, and a main table of data sources. The table has columns for file name, tags, author, description, and number of lines. The data sources are listed with their respective file names and the number of lines they contain.

Última modificação	Nome	Tags	Autor	Assunto	Descrição	Número de linhas
X Sobre 2023-10-03 12:13 PM	Aluno Medida disciplinar.xlsx	Medida disciplinar				152
X Sobre 2023-10-03 10:58 AM	Ambulatório 2023.xls	Ambulatório				125
X Sobre 2023-10-03 10:50 AM	Auxílio financeiro Relatório de Pagamento Maio 2023.xls	Auxílio financeiro				191
X Sobre 2023-10-03 10:46 AM	Bolsa Família.xlsx	Bolsa família				19
X Sobre 2023-10-03 10:38 AM	Armários.xlsx	Armários				184
X Sobre 2023-10-03 10:34 AM	SELCA Anamnese.xlsx	Anamnese				242
X Sobre 2023-10-03 10:24 AM	SAE Acompanhamento SAE.xlsx	Acompanhamento_SAE				307
X Sobre 2023-10-03 09:42 AM	SAE Empréstimo Netbook.xls	Netbook				126
X Sobre 2023-10-03 08:32 AM	Suap alunos.xlsx	Alunos				7385
X Sobre 2023-10-02 16:02 PM	SOE Conselho de Classe.xlsx	Conselho				218
X Sobre 2023-10-01 23:42 PM	SOE Troca de turma.xlsx	Remanejamento				20
X Sobre 2023-10-01 23:27 PM	Alunos Trancamento.xlsx	Trancamento				55
X Sobre 2023-10-01 23:17 PM	SOE Evasão.xlsx	Evasão				256

Fonte: Autora (2023).

Em outros casos, aplicou-se a política de correção, tratamento de exceção, categorização/padronização e de “tipo de dados” estabelecida com a Analista Educacional e técnicos envolvidos na questão. Por exemplo, a padronização dos 71 tipos de “Núcleos” cadastrados no SUAP-EDU para caracterização das disciplinas/componentes curriculares foi resumida em três: “Núcleo Básico/ Base Comum”, “Núcleo Integrados” e “Núcleo Técnico”.

Os principais cadastros (Alunos, Ano letivo, Cursos, Diários, Matrizes e Turmas) são acrescentados às fontes de dados e ajustados ao marco temporal com as

operações realizadas no Quadro 28. Uma importante operação realizada é o acréscimo da coluna “*turma sucessora*” e “*ciclo de matrícula*” no cadastro de Turmas e do “*Nível da Educação*” no cadastro de Cursos.

Quadro 28 – Preparação dos dados dos principais cadastros.

CADASTROS	FONTES	REFERÊNCIA	FORMATO	DADOS	QTD	OPERAÇÃO	FOREIGN KEY	OPENREFINE
Alunos	Alunos_geral	SUAP-EDU	XLS	matricula_periodo_id, aluno_id, nome, cpf, pessoa_fisica_id, matricula, curso_turma, turma_id, ano_letivo_id, ano, periodo_letivo, turno, ingresso, curso_aluno, curso, matriz_id, matriz_situacao_id, situacao_aluno, ira, dt_conclusao_curso, ano_let_prev_conclusao, polo_id, polo, data_integracao, aluno_especial, ano_letivo_integracao_id, integracao, periodo_letivo_integracao, data_expedicao_diploma, poder_publico_responsavel_transporte, tipo_veiculo, ano_conclusao, pendencia_documental, data_colacao_grau, regime, acesso_internet	21487	- Somente alunos do marco temporal (ingressantes em 01 e 02 de 2022 e 01/2023)	matricula_periodo_id, pessoa_fisica_id, curso_campus_id, turma_id, ano_letivo_id, turno_id, forma_ingresso_id, matriz_id, matriz_situacao_id, situacao_id, ano_letivo_integracao_id, polo_id	- Eliminadas colunas de códigos e não utilizadas - Curso = descrição do código - Forma de Ingresso= 13 categorias - Poder_publico_responsavel_transporte = descrição (Estadual, Municipal e NULL) - Tipo_veiculo = descrição das categorias - Pendencia_documental= categorizada em SIM e NÃO - Regime= (1=Residencial, 2=Semi), 3, NULL e Branco = Não Residencial) - Acesso_internet= descrição dos códigos - Eliminadas 11631 linhas fora do marco temporal - Análise: 9856 registros válidos
Ano Letivo	Ano_letivo	SUAP-EDU	XLS	id, ano	57	- Somente id de 2022 e 2023	-	- Inclusão dos semestres letivos
Cursos	Cursos	SUAP-EDU	XLS	id, descricao, descricao_historico, descricao_informal, natureza_participacao, modalidade, area, eixo, nivel_educacao, periodicidade, turno, exige_enead	66	- Somente cursos ofertados do marco temporal	natureza_participacao_id, modalidade_id, area_id, eixo_id	- Eliminadas 4 colunas de códigos e não utilizadas - Natureza_participacao = descrição (Presencial, EaD) - Modalidade = tipo/etapa = descrição (Integrado, Concomitante, Subsequente, Bacharelado, Licenciatura, Tecnologia ou Múltipla) - Eixo = descrição - Nivel_educacao = Educação Básica ou Educação Superior - Periodicidade = Anual ou Semestral - Turno = Integral, Vespertino, Noturno, Vespertino/Noturno - Exige_Enade = categorizada em SIM e NÃO - Descricao_historico = padronizados os nomes - Descricao_informal = padronizados os nomes - Eliminadas 43 linhas fora do marco temporal - Análise de 23 cursos válidos
Diários	Diários	SUAP-EDU	XLS	diario_id, turma_id, turma_descricao, codigo_turma, sigla, componente_curricular_id, componente, disciplina, ano_letivo_id, periodo_letivo, quantidade_vagas, quantidade_vagas-2, turno, segundo semestre, eh_dependencia, nucleo, periodo_matriz, matriz_id, polo, curso	2929	- Somente diários de 01/2023 para os cursos do marco temporal	turma_id, componente_curricular_id, ano_letivo_id, turno_id, nucleo_id, matriz_id, polo_id, curso_id	- Eliminadas colunas de códigos e não utilizadas - Turno = descrição - Núcleo = padronizado em 3 categorias (Núcleo Básico/Base Comum, Núcleo Integrador, Núcleo Técnico) - Polo = descrição - Curso = descrição - Eliminadas 1924 linhas fora do marco temporal - Análise: 1005 registros válidos
Matriz	Matrizes	SUAP-EDU	XLS	id, descricao, data_inicio, qtd_periodos_letivos, ch_componentes_obrigatorios, ch_componentes_optativos, ch_componentes_eletivos, ch_pratica_profissional, ch_aacc, exige_tcc, periodo_minimo_estagio_obrigatorio, estrutura, ch_ATPA, ch_estagio_componente, ch_tcc_componentes, exige_nota_tcc, ch_componente_pratica, ch_pratica_profissional_nao_estagio, ch_projeto_extensao, ch_projeto_integrador, ch_atividades_extensao, nivel_ensino, atv_aprof, ultimo_periodo_sem_componentes, estagio_disciplina, ch_visita_tecnica	86	- Somente matriz em vigência para o nível médio e de graduação	nivel_ensino_id, estrutura_id	- Eliminadas colunas de criação da matriz e requisitos de pós - Nivel_ensino = descrição - Estrutura = descrição - Eliminadas 20 linhas de nível de pós- graduação - Análise: 66 registros válidos
Turmas	Turmas	SUAP-EDU	XLS	descricao, id_turma, codigo, sigla, sucessora, descricao_historico, ano_letivo_id, periodo_letivo, periodo_matriz, turno, curso_campus_id, matriz_id, quantidade_vagas, polo, eh_dependencia, ciclo_matricula	545	- Somente as turmas do marco temporal (ingressantes e sucessivas)	ano_letivo_id, curso_campus_id, turno_id, matriz_id, polo_id	- Eliminadas colunas de códigos e não utilizadas - Turno = descrição - Curso = descrição - Matriz = descrição - Polo = descrição - Incluído a turma sucessora somente para o ano letivo 2023 e para turmas regulares - Definidos os Ciclos de Matrículas - Eliminadas 1981 linhas fora do marco temporal, turmas especiais, subturmas e dp - Análise: 52 registros válidos

Fonte: Autora (2023).

Por fim, também as fontes de dados que possuíam várias planilhas correspondendo individualmente a mês, turma ou situação específica, ocorreu a junção de todos registros/linhas em uma única planilha com a criação de uma coluna identificadora.

Após a gestão dos dados, fase importante para resultados concisos, eles deixam de ser dados brutos. E os dados lapidados seguem para a modelagem dentro do contexto a ser solucionado visando gerar informações e conhecimentos.

5.4 Modelagem

Os modelos descritivos retratam e analisam o que aconteceu e o que está acontecendo atualmente, a partir da análise de dados transacionais e interacionais sobre o processo de ensino-aprendizagem, a pesquisa, as políticas educacionais e outros processos administrativos relacionados à educação. (FILATRO, 2021, p.20)

De posse de dados com completude, conformidade, precisão, coesos e íntegros, as fontes das três dimensões abordadas são projetadas para o Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica que permita o formato analítico do desenvolvimento dos ciclos de matrícula. Os dados transacionais passam a pequenos subconjuntos aptos a responderem às diferentes perguntas de negócio por meio dos seus relacionamentos.

Para isto, o projeto lógico com as dimensões, hierarquia, medidas e os fatos são organizados em quatro esquemas “Floco de Neve”, uma vez que os dados estão normalizados. Assim, a ferramenta manipula o cubo, seja na MD ou geração de informações na perspectiva do usuário final em quatro contextos de análise.

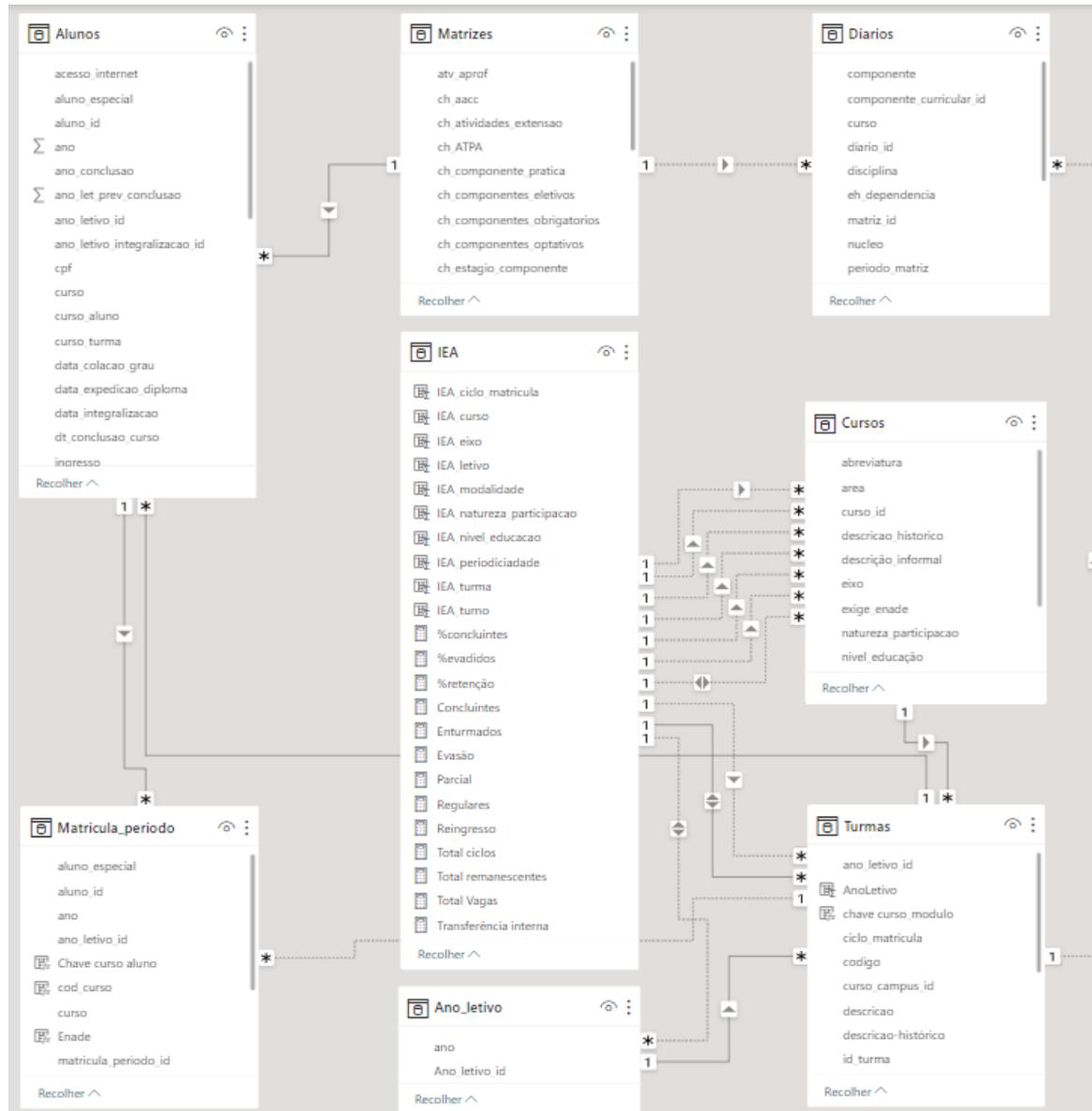
Cada fonte de dados e suas colunas tornam-se respectivamente “dimensões” e “atributos” que são os elementos de análise. Cada atributo (visualizado na cor vermelha na coluna “dados” dos Quadros 12 a 25) tem um conjunto de propriedades que podem ser identidade única ou chave, nome ou descrição, tipo de dados e tamanho, formato, ordenação etc. Por sua vez, a hierarquia define a estrutura de navegação dentro da dimensão e os filtros no painel. Como exemplo: turmas dentro dos cursos, eixos tecnológicos, tipo/etapa/modo de ensino e do nível Educação Básica ou Superior. Podendo ainda associar às modalidades/forma de participação, aos turnos e à periodicidade. Dessa forma, a turma é a unidade mais elementar.

Já as medidas, o que se deseja analisar, correspondem aos critérios de avaliação estabelecidos no Quadro 11 e estão definidas nas “*Tabelas Fatos*”, ou seja, em cada dimensão abordada no Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica (Pedagógico, PEE e Aspectos Adicionais) e o cálculo do IEA parcial na “*Tabela Fatos*” IEA. Estas tabelas contêm colunas (turma, ciclo de matrícula) que vinculam cada linha da tabela “*Fato*” a cada “*Dimensão*” para as informações descritivas.

Além das 70 variáveis, há tabelas gerais de cadastros, “*Dimensões*”, relacionadas na Figura 33 para obtenção do IEA parcial. Por fim, as Figuras 34, 35 e

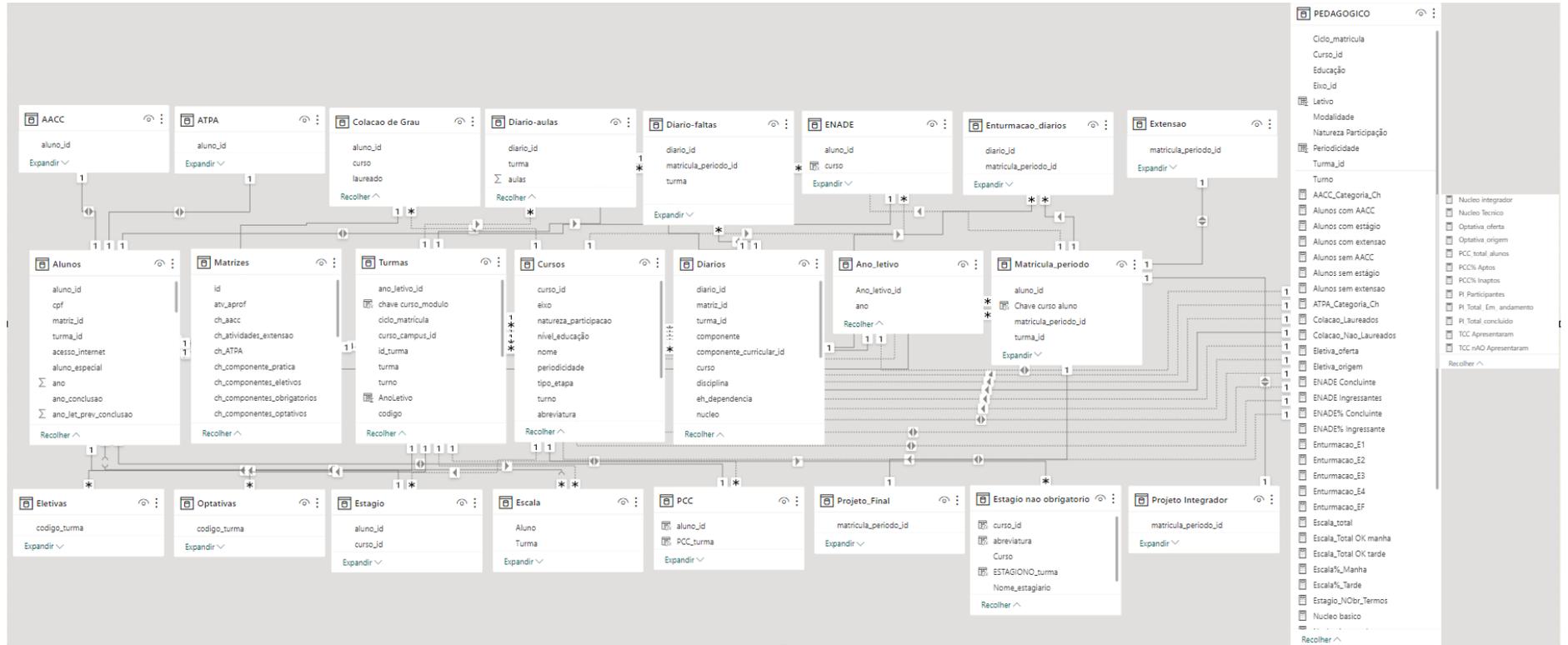
36 trazem os Esquemas “Floco de Neve” para o cubo, com a visão geral de todas as “Dimensões” com todas as respectivas “Tabelas Fatos”.

Figura 33 – Modelo Floco de Neve – IEA Parcial.



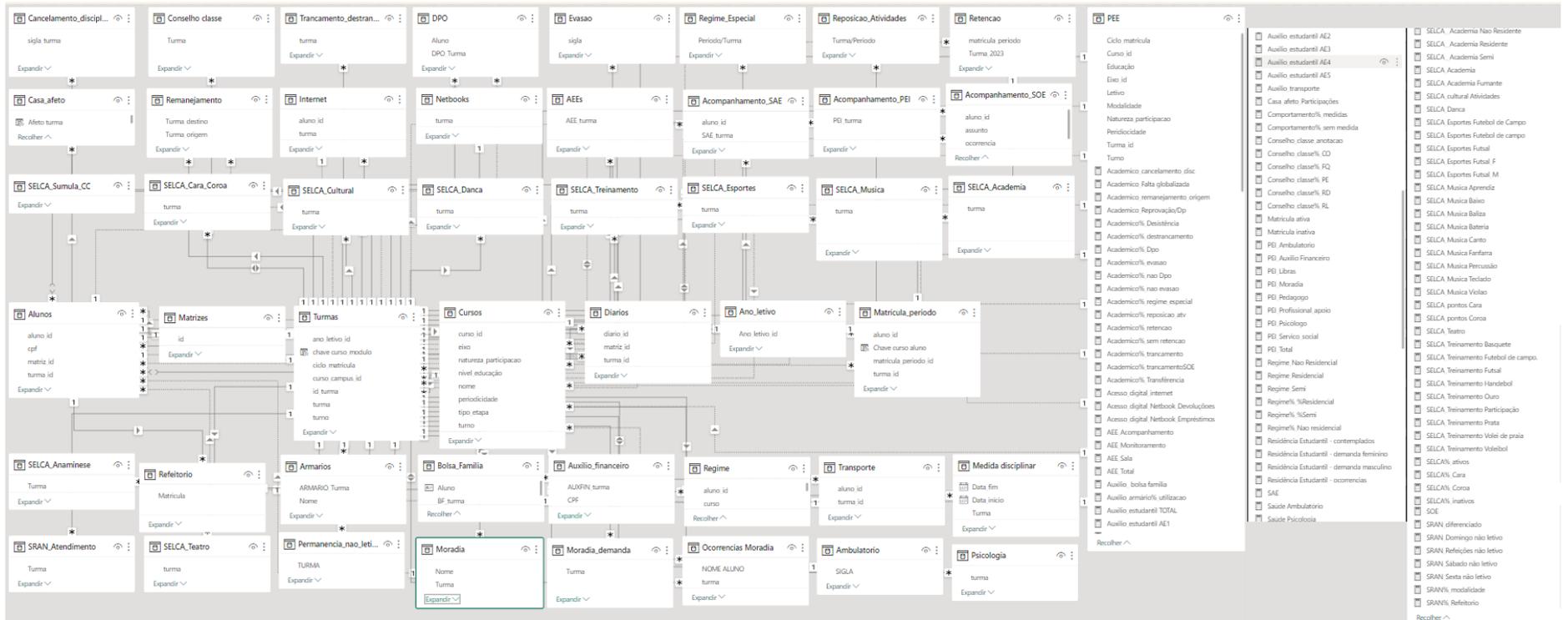
Fonte: Autora (2023).

Figura 34 – Modelo Floco de Neve - Dimensão Pedagógica.



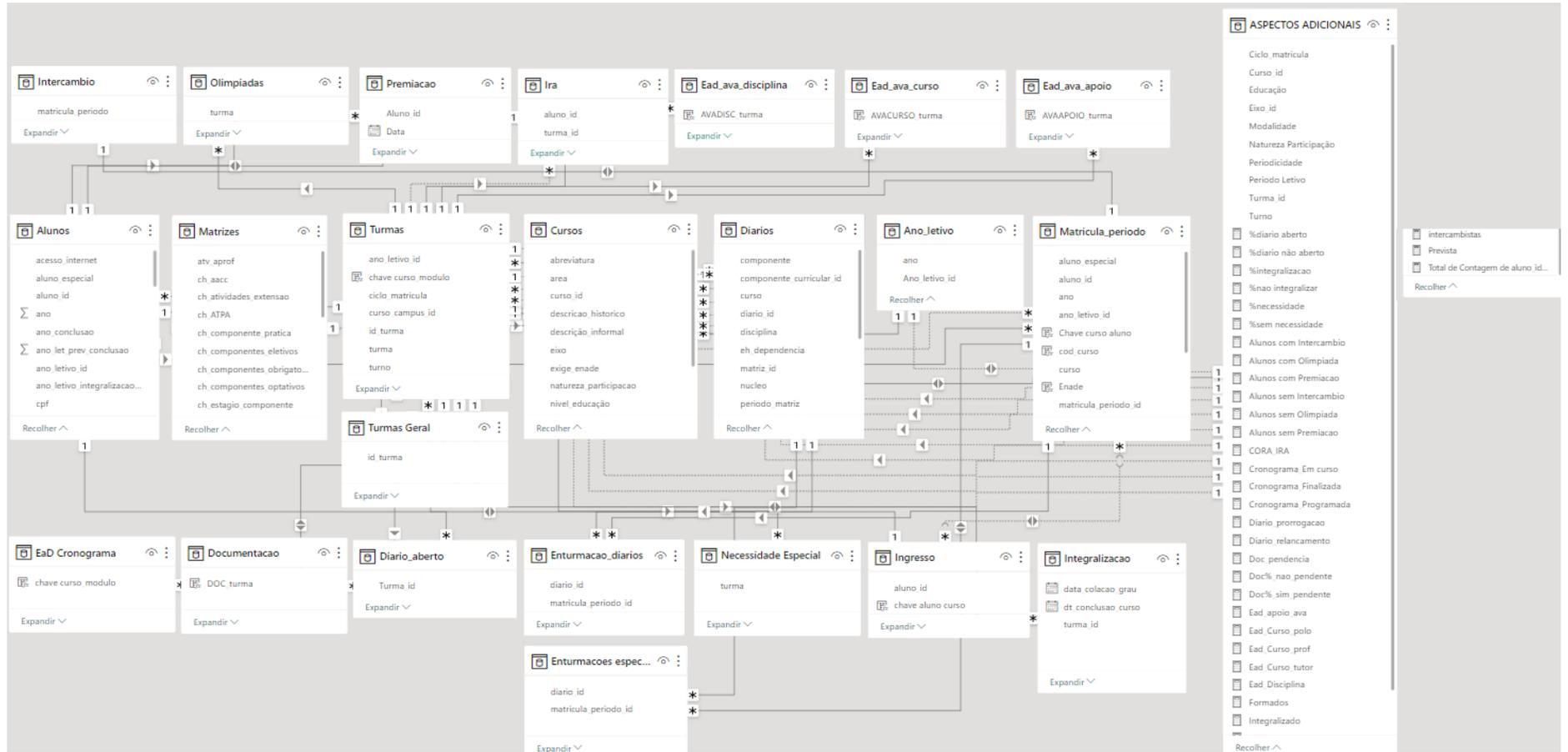
Fonte: Autora (2023).

Figura 35 – Modelo Floco de Neve - Dimensão Permanência e Êxito.



Fonte: Autora (2023).

Figura 36 – Modelo Floco de Neve - Dimensão Aspectos Adicionais.



Fonte: Autora (2023).

Além disso, foi concebido o projeto visual do painel (Figura 37) considerando o selo comemorativo da instituição em decorrência do jubileu de platina. As opções do menu, representadas por ícones circulares, correspondem a cada uma das dimensões do IEA e o esquema de cores do Modelo Descritivo apresentado no Quadro 11.

Figura 37 – Projeto Visual.



Fonte: Autora (2023).

Para garantir o cenário real do desenvolvimento do ciclo de matrículas é preciso que o Modelo Descritivo e/ou de dados estejam precisos, completos, confiáveis e representativos. Nesse sentido, a próxima seção visa mitigar qualquer viés em curso.

5.5 Avaliação

O objetivo da etapa de avaliação é estimar os resultados de Mineração de Dados de forma rigorosa, válida e confiável antes de avançar [...] também ajuda a garantir que o modelo satisfaça os objetivos originais, ou seja, apoie a tomada de decisão com foco no problema educacional a partir do qual iniciamos o processo. (FILATRO, 2021, p.51)

Os parâmetros do IEA, nesta pesquisa, são analisados sob três dimensões e com critérios diferenciados de avaliação dentro do marco temporal. Portanto, a checagem e validação, tanto das dimensões quanto dos critérios e seus respectivos dados, foram realizadas ao longo das etapas com a Analista Educacional, patrocinadores e técnicos operacionais do processo educacional.

Citam-se: “Entendimento dos Dados” retornando ao “Entendimento do Negócio” e a etapa “Modelagem” à “Preparação dos Dados” em decorrência de

pequenos ajustes ou novas considerações. Assim, a conformidade das subseções anteriores já está garantida.

Uma vez aprovado, resta tornar o Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica e de dados apto à operacionalização e factível de ser usado para o processo de descoberta do conhecimento pela instituição.

5.6 Aplicação

Alguns modelos descritivos permitem descobrir relacionamentos ocultos em dados que talvez não estejam tão evidentes sem o uso de técnicas adequadas. [...] A apresentação isolada de modelos descritivos é limitada a explicar o que passou ou o que está acontecendo. Educadores e instituições precisam ter a capacidade de examinar os dados atuais e, em alguma medida, prever resultados futuros (FILATRO, 2021, p.20).

O Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica é submetido às técnicas de visualização que traduzem a complexidade dos cálculos e dados envolvidos para permitir a interpretação analítica da realidade. Além disso, é claramente entendido pelos usuários finais e outras partes interessadas desde que tenham o domínio do contexto a ser analisado. Os dados sensíveis estão preservados por codificações e compartilhamento/acesso é restrito às questões institucionais.

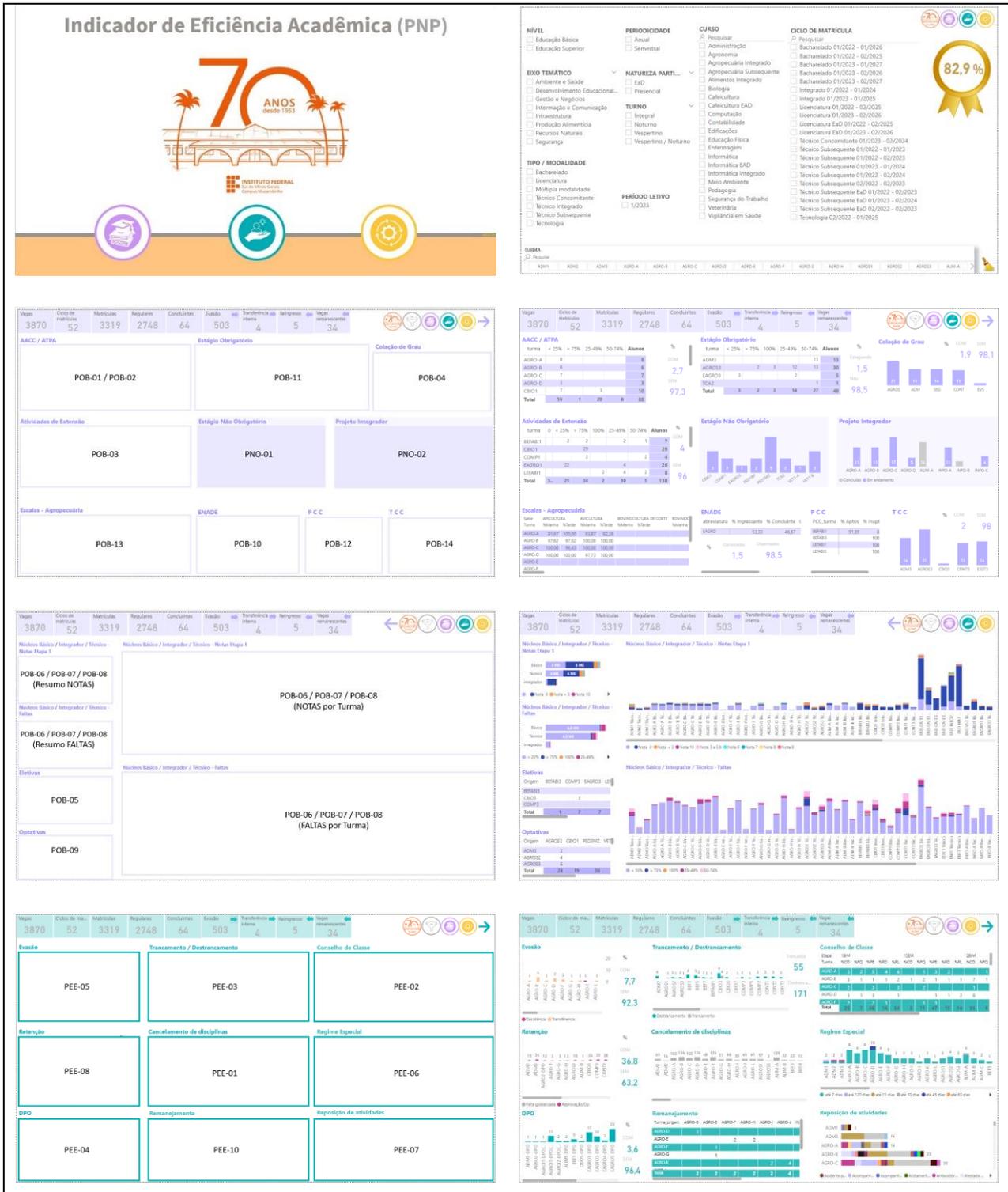
Outro ponto relevante é que análise e interpretação está diretamente relacionada a cultura organizacional e seus valores. Nesta pesquisa, a procedência institucional de Escola Agrotécnica é notada principalmente pelas ações da CGAE e SOE juntamente com ações inclusivas. “É preciso o estudante estar bem para concluir com êxito a sua formação e para isto, há uma rede grande de apoio em várias frentes com um trabalho “invisível” atendendo de forma universal e com serviços qualificados”, como relato da coordenadora da CGAE.

5.6.1 Painel do IEA parcial

As Figura 38 a 40 apresentam Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica por meio de painel. No lado esquerdo, as variáveis e a sua correspondência visual do lado

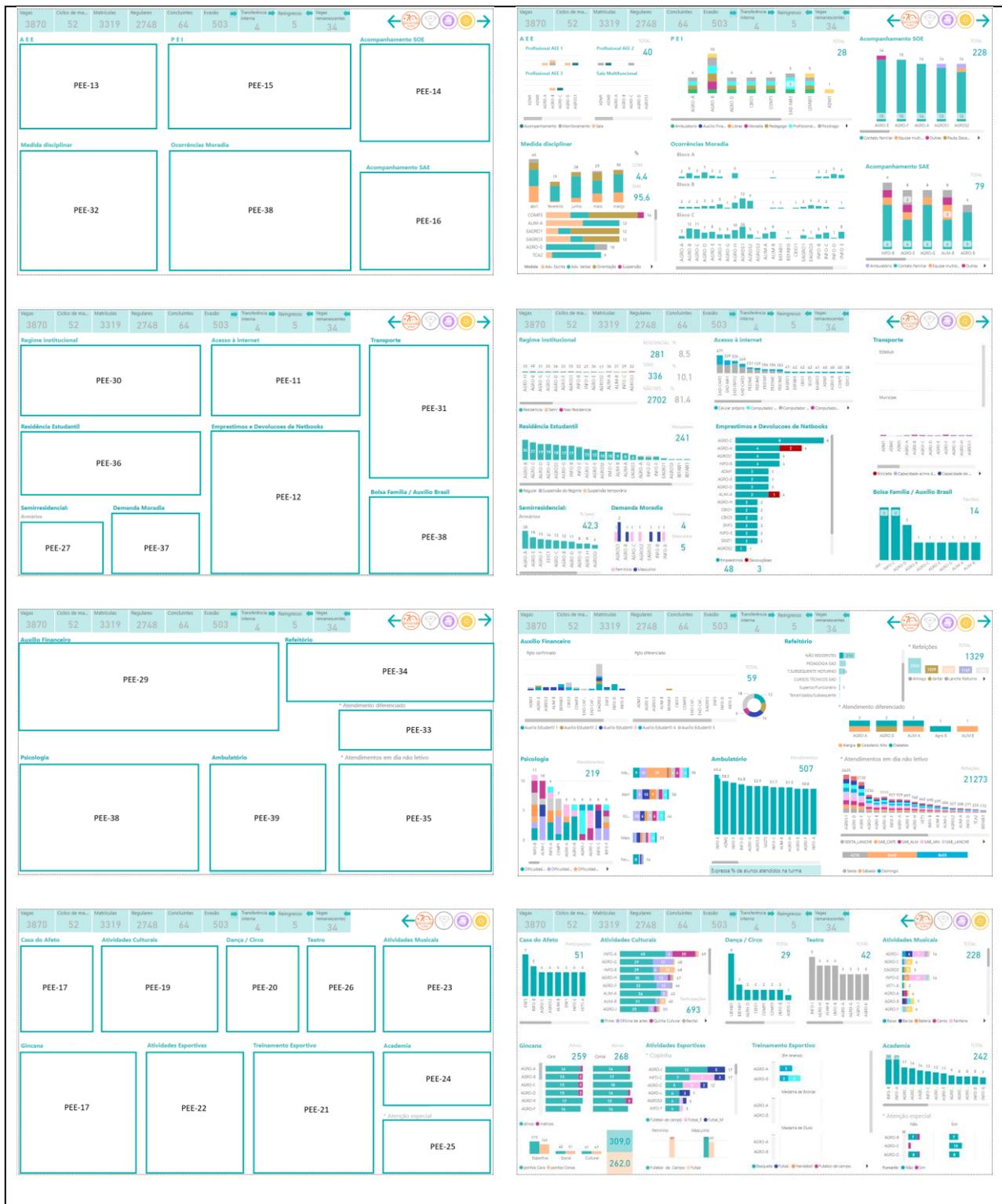
direito. Assim, é possível fazer a análise descritiva observando o tipo de gráfico e a sua interpretação.

Figura 38 – Relação das variáveis e a representação visual (continua).



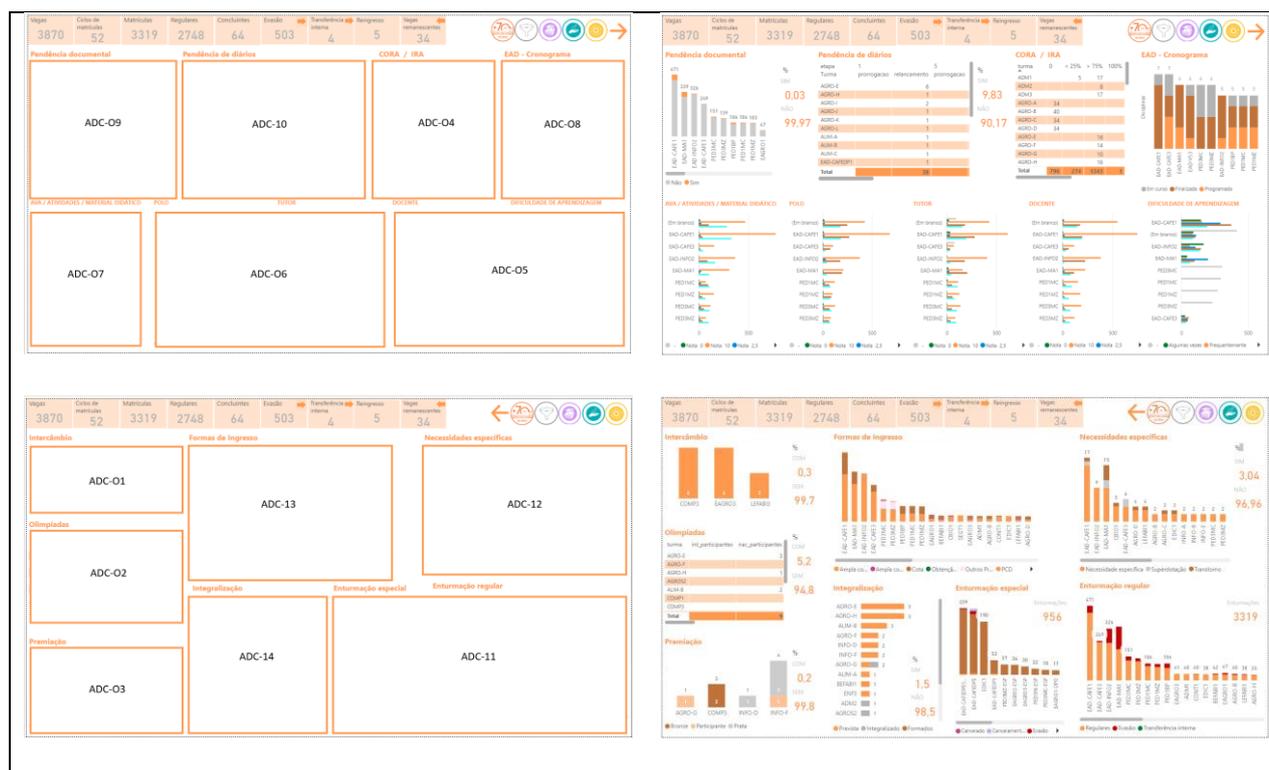
Fonte: Autora (2023).

Figura 39 – Relação das variáveis e a representação visual (continuação).



Fonte: Autora (2023).

Figura 40 – Relação das variáveis e a representação visual (conclusão).



Fonte: Autora (2023).

5.6.2 ORIENTAÇÕES PARA VISUALIZAÇÃO

Uma vez que o painel abrange os cursos sob a gestão da DEN tanto da Educação Básica quanto da Educação Superior limitada aos de Graduação, é preciso estar atento às questões específicas de cada nível e tipo junto com a periodicidade: AACCs (POB-01) e ATPAs (POB-02), PCC (POB-12) e Escalas/Alunos Referência (POB-13), Atividades de Extensão (POB-03), disciplinas obrigatórias do Núcleo Básico/Base Comum (POB-06) e do Núcleo Integrador (POB-07), ENADE (POB-07), Projeto Integrador (PNO-02), Conselho de Classe (PEE-02), DPO (PEE-04), Regime institucional (PEE-30, PEE-31, PEE-34, PEE-36, PEE-37 e ADC-13), Bolsa Família/Auxílio Brasil (PEE-28), NAPNE (PEE-13, PEE-15 e ADC-12) e Cursos EAD (ADC-05, ADC-06, ADC-07 e ADC-08).

O painel é apresentado em páginas sendo uma para apresentação inicial ou menu, seguido por uma de seleção/filtros e por fim, as das dimensões do Modelo

Descritivo da Eficiência Acadêmica: duas para a Pedagógica, cinco para Permanência e Êxito e duas para os Aspectos Adicionais.

Há uma hierarquia nos filtros que impactam nas visualizações: (i) Nível de Educação, (ii) Eixo Temático, (iii) Tipo/Modalidade, (iv) Periodicidade, (v) Natureza da participação, (vi) Turno, (vii) Curso, (viii) Ciclo de Matrícula, (ix) Ano Letivo e (x) Turma.

A navegação entre essas dimensões, suas páginas ou opções do *menu* é feita pelos ícones na apresentação inicial ou no canto superior do painel. Outra forma de orientação é a cor utilizada na visualização dos gráficos que remete automaticamente a cada dimensão conforme o projeto visual. Em relação aos filtros, há uma página exclusiva para a seleção que sincroniza todas as dimensões. O ícone “Funil” representa esta página e o ícone “Vassourinha”, no canto esquerdo inferior, reseta/limpa todas as opções selecionadas (segmentações).

A ferramenta ainda disponibiliza para cada visual os ícones de “Filtros e Segmentações”, “Modo de Foco” e “Mais opções”. O primeiro ícone deve ser evitado em função da página específica de “Seleção”. Já, o segundo é um recurso de expansão do visual em uma tela individual que permite verificar mais detalhes e retorno ao painel. E por último, os “Três pontinhos” apresenta opções de: (i) exportar dados; (ii) mostrar a origem dos dados em tabela; (iii) destaca o visual no painel para análise e; (iv) opções de classificações/ordenação de eixos e legendas.

Portanto, o usuário, dentro do contexto a ser analisado e de sua expertise digital, tem um amplo campo de exploração dos conjuntos visuais que estão condensados em 10 páginas.

O ciclo da CRISP-DM se completa com a publicação e compartilhamento do painel com a comunidade acadêmica, ou seja, a implementação da ferramenta que atende o Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica. A partir de então, se fazem necessárias a gestão e a governança dos dados.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ações de inovação, incluindo BI, voltadas para a eficácia e a qualidade dos serviços prestados pela gestão pública aos cidadãos também se fazem presentes na área educacional e na proposta de acompanhamento do IEA no *campus* Muzambinho do IFSULDEMINAS.

As três dimensões constantes no Modelo Descritivo passarão a ter visibilidade na comunidade acadêmica e serem protagonistas ativas, de forma “oficial” nos ciclos de matrículas. Isto porque, muitas ações são executadas no dia-a-dia de forma trivial e com muita competência, mas não são valoradas. Leigamente e popularmente entendido que a eficiência acadêmica está apenas em sala de aula que reflete nos parâmetros de “*conclusão*”, “*evasão*” e “*retenção*”.

Neste sentido, o Modelo Descritivo proposto, ao relacionar as 70 variáveis, engloba todo o processo educacional. E vai além, investigando como sucede o bem estar dos estudantes, motivações e a operacionalização dos componentes pedagógicos para que concluam com êxito a formação almejada na instituição.

A estratégia abrange inicialmente apresentação deste painel aos gestores e em seguida as questões para a implantação, monitoramento, manutenção e revisão.

Tanto os dados brutos quanto os dados resultantes devem passar por análise e planejamento de armazenamento, acesso e atualização pelas equipes de Infraestrutura e Sistemas do NTI do *campus*. Há duas possibilidades de disponibilização à comunidade. A primeira, é ser uma funcionalidade no IFTOOLS permitindo acesso da gestão, coordenadores de cursos, coordenadorias gerais, docentes e técnicos envolvidos no processo educacional mediante *login* e senha a todo cenário. E a outra alternativa, disponibilizar no site institucional como mecanismo de transparência, porém com a ciência das dificuldades de interpretação e da codificação das turmas.

O fator crítico dos dados são os não registrados e os formulários com campos abertos e a forma de preenchimento de dados elementares por parte dos alunos como o nome do curso e a turma. Para estas questões, sugere-se que haja um planejamento

e treinamento institucional para coleta de dados via formulários que envolvam registros acadêmicos e também orientação aos discentes no Manual do Estudante sobre as nomenclaturas oficiais.

Recomenda-se também a padronização e reestruturação de alguns cadastros básicos do SUAP-Edu como: (i) Núcleo dos Componentes (71 tipos); (ii) nomenclaturas para os Cursos (nome, tipo e unidade do curso no IFSULDEMINAS reunidos na descrição para identificação institucional e a descrição sucinta para ser impressa nos históricos) quando na prática é utilizada uma terceira opção associando apenas o curso ao tipo; e (iii) Forma de Ingresso é uma concatenação da modalidade de ingresso (7 tipos) e as cotas (158 tipos) quando poderiam ser dois campos separadamente. Outra criticidade é a falta do controle de acesso dos usuários/funcionalidades que impede registros importantes e a maturidade do sistema acadêmico.

Em relação as ATPAs (POB-02), vigente para as matrizes de 2017, foram consideradas junto as AACCs (POB-01) por possuírem a mesma dinâmica de registro. Porém, estão sem registros para análise, uma vez que estão fora do marco temporal. A Educação Física no novo formato com a “Dupla Habilitação” mesmo tendo uma base comum foi considerada em habilitações específicas: Licenciatura e Bacharelado.

Visando uma melhor performance e operacionalização digital dos registros, sugere-se desenvolvimento de funcionalidades no IFTOOLS e inclusão de ações nos processos acadêmicos para algumas variáveis como descritos no Quadro 29.

Quadro 29 – Indicação de ações para gestão de dados

VARIÁVEIS	DIMENSÕES	COMPONENTES	INDICAÇÕES		
POB-06	PEDAGÓGICA	OBRIGATORIOS	Disciplinas Obrigatórias	Núcleo Básico/Base Comum	SUAP-EDU: Padronização dos Núcleos em 3 categorias
POB-07			Núcleo Integrador		
POB-08			Núcleo Técnico		
POB-10		ENADE	SUAP-EDU: definir processo de registros, incluir todos convocados/dispensados e status de Regular e Irregular		
POB-12		Prática profissional como componente curricular	SUAP-EDU: definir registro como componente ao invés de diário		
POB-13		Prática profissional - escalas (Aluno Referência)	IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PNO-01		NÃO OBRIGATORIO	Estágio Supervisionado não obrigatório remunerado	IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários e incluir a CH	
PEE-02		PERMANÊNCIA E ÊXITO	Acadêmico - Conselho de Classe	IFTOOLS: desenvolver funcionalidade	
PEE-03			Acadêmico - Destrancamento e renovação de matrícula	SUAP-EDU: gerenciar o tempo de trancamento	
PEE-05			Acadêmico - Evasão	IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários SOE	
PEE-06	Acadêmico - Regime Especial, Domiciliar, Atestados e Adventistas				
PEE-07	Acadêmico - Reposição de Atividades		SUAP-EDU: gerenciar o tempo de trancamento		
PEE-09	Acadêmico - Trancamento				
PEE-10	Acadêmico - Remanejamento		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PEE-11	Acesso Digital - Acesso a internet		SUAP-EDU: registrar e atualizar cadastro		
PEE-12	Acesso Digital - Empréstimo de Notebook		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PEE-13	Acompanhamento AEE				
PEE-14	Acompanhamento pedagógico SOE		SUAP-EDU: padronizar categorias e controle de acesso		
PEE-15	Acompanhamento PEI		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PEE-16	Acompanhamento SAE		SUAP-EDU: padronizar categorias e controle de acesso		
PEE-17	Atendimento na Casa do Afeto		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para registrar digitalmente o ingresso		
PEE-18	Atividades Gincana - Cara e Coroa		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PEE-19	Atividades Culturais		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para registrar digitalmente o ingresso		
PEE-20	Atividades de Dança/Circo		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários		
PEE-21	Atividades de Treinamento Esportivo - Representação do Campus		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PEE-22	Atividades Esportivas - Campeonato Interno		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para registrar inscrição		
PEE-23	Atividades Musicais		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários		
PEE-24	Atividades na Academia		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para registrar digitalmente o ingresso		
PEE-25	Atividades na Academia - Atendimento as necessidades especiais		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários		
PEE-26	Atividades Teatrais				
PEE-27	Auxílio - Apoio aos Não residentes - armários		IFTOOLS: registrar e atualizar cadastro		
PEE-28	Auxílio - Bolsa Família/Auxílio Brasil		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PEE-30	Auxílio - Regime Institucional		SUAP-EDU: registrar e atualizar cadastro		
PEE-31	Auxílio - Transporte		SUAP-EDU: utilizar a funcionalidade, cadastrar as categorias e definir o controle de acesso		
PEE-32	Comportamento - Medida Disciplinar				
PEE-33	Refeição - Atendimento diferenciado		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade		
PEE-34	Refeição - Atendimento Educação Básica / Graduação		CONTARE: rever as categorias		
PEE-35	Refeição - Permanência em dias não letivo		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários		
PEE-36	Residência Estudantil - contemplados		IFTOOLS: atualização da situação do morador		
PEE-37	Residência Estudantil - demanda		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários		
PEE-38	Residência Estudantil - ocorrências		IFTOOLS: desenvolver funcionalidade para substituir formulários e categorizar		
PEE-39	Saúde - Atendimento emergencial de saúde		SUAP-EDU: padronizar categorias		
PEE-40	Saúde - Atendimento psicológico				
ADC-01	ASPECTOS ADICIONAIS		Acadêmico - Participação em Intercâmbio	IFTOOLS: desenvolver funcionalidade	
ADC-02			Acadêmico - Participação em Olimpíadas		
ADC-03			Acadêmico - Premiação		
ADC-05			Avaliação - Disciplinas EAD (Desempenho Alunos)		
ADC-06		Avaliação - Curso técnico EAD	PLATAFORMA EAD: padronizar as escalas diferentes e rever questões		
ADC-07		Avaliação - Plataforma	IFTOOLS: desenvolver funcionalidade ou propor formulário unificado		
ADC-08		Operacional - Cronograma de Curso EAD			
ADC-09		Operacional - Documentação Exigida	SUAP-EDU: registrar e atualizar cadastro		
ADC-10		Operacional - Entrega de Diários	SUAP-EDU: utilizar somente a ação de Relançamento de Etapa		
ADC-12		Turma - Necessidades Específicas	SUAP-EDU: criar processo de comunicação da Matrícula ao NAPNE		
ADC-13		Turma - Forma de Ingresso	SUAP-EDU: padronizar as formas de ingresso dividindo-as em dois campos		
ADC-14		Turma - Integralização	SUAP-EDU: cadastrar todos os campos (data de integralização, conclusão e colação de grau)		

Fonte: Autora (2023).

Este painel, por questões institucionais e limitações de acesso a “base de dados da produção”, foi desenvolvido com a “base de dados de testes” com o semestre letivo 01/2023 ainda em curso. Os meses de referência da coleta de dados foram maio e junho e para muitos casos, dados simulados para compor os gráficos e demonstrar possíveis análises. Já, a implantação real do Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica requer ajustes para conexão direta ao PostgreSQL que armazena o SUAP-Edu ou via API (*Application Programming Interface* - Interface de Programação de Aplicação), a estruturação para dados não registrados e aquisição de licenças do PowerBI Pro.

Mesmo com número elevado de variáveis no Modelo Descritivo, pode haver necessidade de inclusão ou exclusão de algumas, mediante a implantação e o decorrer de sua utilização ou alterações de PPC's, normativas ou legislação. Tais fatos caracterizam novo(s) ciclo(s) da CRISP-DM. Para esta identificação, o monitoramento e acompanhamento são cruciais. Além disso, é interessante fazer uma análise dos erros e acertos recorrendo à manutenção e revisão periódica visando um instrumento aprimorado, confiável e assertivo.

Também é importante que a gestão patrocine a ferramenta com: (i) a instrumentalização de procedimentos administrativos de registros; (ii) definição de datas que garanta a atualização para que o painel possa ser explorado de forma *on-line*; e (iii) oficialize/promova a cultura de gestão de dados.

Por fim, a solução tecnológica é efetivamente eficaz quando associada conjuntamente à ética profissional, responsabilidade e o agir. Diante disso, a transparência institucional justifica o processo de tomada de decisão rompendo restrições setoriais, hábitos e costumes em benefício da eficiência acadêmica.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com o cenário mundial e nacional sobre a utilização de sistemas de inteligência de negócios no setor da administração pública, a área educacional é apta à orientação a dados frente aos desafios e oportunidades globais. Por meio dos mais variados sistemas de informação ou outras formas de registros, ela provê um volume de dados complexos e diversos a uma velocidade que, para a tomada de decisão, exige técnicas de obtenção/extração e visualização de informações.

A premissa “entregar a informação certa, para a pessoa certa no tempo certo” só foi possível utilizando os recursos evoluídos dos SI ao longo dos anos tanto ao nível de hardware quanto de software e interação humana-máquina. Ao empregar a CRISP-DM e BI foi possível substituir dados brutos espalhados ou ausentes por informações validadas e direcionadas ao propósito do painel de IEA parcial. Também, foram aplicadas técnicas para informações consistentes, visualmente envolventes, interativas e dinâmicas que, junto ao compartilhamento, possibilitam o acompanhamento e subsidiam a tomada de decisão com base em evidências. Assim, para além de dados estatísticos, o valor e a descoberta do conhecimento beneficiam o entendimento do processo educacional que compõe o IEA.

O produto técnico/prático homenageia o *campus* em seu projeto visual e permite acesso ao cenário institucional com a navegação pelas três dimensões estabelecidas no Modelo Descritivo da Eficiência Acadêmica e ao valor do coeficiente estimado até o momento. Além de informações acessíveis por nível/tipo/modalidade de Educação, eixo temático, periodicidade, natureza de participação, turno, período letivo, curso, ciclos de matrículas e turmas reunidas em um só lugar.

O processo educacional é percebido agora, em informações, na sua integridade, ou seja, do ingresso à conclusão do ciclo de matrícula. Os dados transacionais e interacionais, por meio de BI, permitem a descoberta de relacionamentos ocultos entre eles por estarem em formato analítico. Tanto a parte do ensino-aprendizagem, permanência e êxito quanto a administrativa estão representadas neste universo digital.

Diante deste recurso, a realidade institucional pode ser modificada e/ou refletida em decorrência da avaliação do seu desempenho com intervenções eficazes a tempo. O posicionamento estratégico, tático e operacional serão consequências de uma transformação cultural para a inovação, maturidade nos registros acadêmicos e sustentabilidade organizacional. De forma que a eficiência, em evidência, não será só acadêmica, mas também de gestão.

Para isto, alguns procedimentos terão que ser acrescentados na ocasião de sua implantação como política de informação e governança de dados: (i) manter o conjunto de dados sempre atualizados e protegidos; (ii) ética na coleta, análise e uso de dados; (iii) observar a LGPD; (iv) processos de registros e comunicação interna mais eficientes e; (v) agir.

As ações desta pesquisa aplicada foram realizadas em apenas um ciclo da metodologia CRISP-DM e já asseguraram a sua utilidade, viabilidade, abrangência e aceitabilidade dos operadores de informações e gestores. Uma vez que, se tem a compreensão do negócio, a situação gerencial, o transcorrer do experimento e a avaliação, pode surgir a necessidade de incrementos ao modelo proposto, gerando novo ciclo.

Com certeza, ainda haverá lacunas e oportunidades de melhorias para o indicador, dimensões e variáveis, visto que muitos dados foram simulados. Também para uma agenda futura, podem-se incluir os cursos de pós-graduações e os cursos de qualificação FIC, responsáveis pelos outros 50,9% do IEA institucional. Incluindo, o desafio de torná-lo em modelo preditivo com técnicas e significância estatística, para posteriormente enriquecer com o modelo prescritivo para determinar novas maneiras de atuação.

Por fim, há contribuição teórica, prática e transparência para a gestão do *campus*, além da possibilidade de ser replicado a todo IFSULDEMINAS e quiçá às outras unidades da Rede Federal. E o mais importante é que, ao cumprir as metas e os objetivos educacionais com qualidade e eficiência, permitirá a visão da floresta (Instituto) além das árvores (*campi*). Consequentemente, contribui para efetividade destas unidades em termos de valor público confirmado.

REFERÊNCIAS

ACKOFF, R.L. From data to wisdom. **Journal of Applied Systems Analysis**, n. 16, p.3-9, 1989.

ALPAR, Paul; SCHULZ, Michael. Business Intelligence de Autoatendimento. **Bus Inf Syst Eng**, n. 58, p.151–155, 2016. DOI 10.1007/s12599-016-0424-6.

BATISTA, Gustavo Enrique de Almeida Prado Alves. **Pré-processamento de dados em aprendizado de máquina supervisionado**. 2003. Tese (Doutorado) – USP, São Carlos, 2003.

BALDASSARRE, Michele. Think big: learning contexts, algorithms and data science. **Research on Education and Media**, v.8, n.2, 2016, p.69-83. DOI 10.1515/rem-2016-0020.

BAKER, Ryan Shaun Joazeiro de; YASEF, Kalina. The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. **Journal of Educational Data Mining**, v.1, n.1, p.3-17, 2009.

BAKER, Ryan Shaun Joazeiro de; CARVALHO, Adriana Maria Joazeiro Baker de; ISOTANI, Seiji. Mineração de Dados Educacionais: Oportunidades para o Brasil. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v.19, n.2, 2011. DOI: 10.5753/RBIE.2011.19.02.03.

BOSELLI, Roberto; CESARINI, Mirko; MEZZANZANICA, Mário. Inteligência de serviço público: avaliando como o setor público pode explorar os sistemas de apoio à decisão. In: **XXI Conferência Internacional RESER “Produtividade dos Serviços NextGen–Beyond Output/Input”**. Fraunhofer Verlag, 2011.

BRASIL. Lei nº 9.394, DE 20 de Dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm . Acesso em 23 dez. 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União – TCU. **ACÓRDÃO Nº 2.267/2005** - TCU Plenário. Relatório de Auditoria Operacional e de Legalidade na Secretaria de Educação Média e Tecnológica do Ministério da Educação Setec/MEC. Ata nº 49/2005 Plenário. Brasília, DF, 13 de dezembro de 2005. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/.../TC-004-550-2004-0.do>. Acesso em 23 dez. 2020.

BRASIL. Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 23 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Manual para o cálculo dos indicadores de gestão das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – 2.0**: indicadores, definições, fórmulas de cálculo e critérios de agregação. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plataforma Nilo Peçanha**: Guia de referência metodológica / Gustavo Henrique Moraes [et al.]. Brasília: Editora Evobiz, 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União – TCU. **Acórdão nº 612/2021**. Ata 9/21 – Plenário. Brasília, DF, Sessão 24/03/2021. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAOCOMPLETO-2406732%22>. Acesso em: 21 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Rede Federal**. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/secretarias/secretaria-de-educacao-profissional/rede-federal>. Acesso em 21 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Plataforma Nilo Peçanha. **Plataforma Nilo Peçanha**: edição 2023. Brasília: MEC, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em 18 abr. 2023.

BUENO, Alexandre; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. Índices de licenciamento e de comercialização de tecnologias para núcleos de inovação tecnológica baseados em boas práticas internacionais. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, Florianópolis, v. 23, n. 51, p. 95-107, jan/abr 2018. DOI:10.5007/1518-2924.2018v23n51p95.

CARLETO, Nivaldo. **Tecnologias da informação e comunicação na gestão educacional: possibilidades e contribuições em uma escola técnica estadual**. 2009. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras. Araraquara, 2009.

CHAPMAN, P. *et al.* **CRISP-DM 1.0**: Step-By-Step Data Mining Guide. [S.l.]: 2000.

CHEN, Hsinchun. Trends & Controversies. **IEEE intelligent systems**, v.25, n.1, p.68-83, 2012. DOI 10.1109/MIS.2010.27.

CHEN, H.; CHIANG, R. H.L.; STOREY, V.C. Business intelligence and analytics: from big data to big impact. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v.36, n.4, p.1165–1188, 2012. DOI 10.2307/41703503.

COOD, Edgar Frank. A relational model of data for large shared data banks. **Communications of the ACM**, v.13, n.6, Jun.1970, p.377-387. DOI <http://doi.acm.org/10.1145/362384.362685>.

DATAPINE. **Ferramentas de BI de autoatendimento.** Como aproveitar o BI de autoatendimento moderno. Disponível em: <https://www.datapine.com/articles/self-service-bi-tools>. Acesso em 09 jan. 2023.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de processo:** como inovar na empresa através da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DI VAIO, Assunta; HASSAN, Rohail; ALAVOINE, Claude. Data intelligence and analytics: A bibliometric analysis of human-Artificial intelligence in public sector decision-making effectiveness. **Technological Forecasting & Social Change**, n.174, 2022. DOI 10.1016/j.techfore.2021.121201.

DIJKMAN, R.M.; SPRENKELS, B.; PEETERS, T.; JANSSEN, A. Business models for the Internet of Things. **International Journal of Information Management**, v.35, n.6, 2015, p.672-678. DOI 10.1016/j.ijinfomgt.2015.07.008.

ENAP. Escola Nacional de Administração Pública. **Análise de dados em linguagem R.** Brasília: ENAP, 2020.

FAYYAD, U.; PLATESTSKY-SHAPIRO, G; SMYTH, P; UTHURUSMY, R. **From data mining to knowledge Discovery:** na overview, advances in knowledge Discovery and data mining. Menlo Park: AAAI/MIT Press, 1996, p.1-34.

FILATRO, Andrea. **Data Science na Educação:** presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Saraiva, 2021.

FIRACAN, George. **Os 10 Vs do Big Data.** TDWI, 2017. Disponível em: <https://tdwi.org/articles/2017/02/08/10-vs-of-big-data.aspx>. Acesso em: 21 jun. 2023.

FRANÇA, Ivo Chaves. **O Business Intelligence como ferramenta de apoio ao controle da evasão escolar no IFBA Campus Salvador.** 2015. Dissertação (Mestrado) – IFBA, Salvador, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3444876. Acesso em: 27 dez. 2020.

GALLINDO, Erica L.; CRUZ, Hobson A.; MOREIRA, Mario W.L. Exame crítico usando Business Intelligence sobre a lacuna de gênero em tecnologia da informação no Brasil. **Mathematics**, v. 9, n. 15, p. 1824, 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GRATTON, Simon. **BI 3.0 The Journey to Business Intelligence. What does it mean?** CAPGEMINI, 2012. Disponível em: <https://www.capgemini.com/blog/capping-it-off/2012/07/bi-30-the-journey-to-business-intelligence-what-does-it-mean/> Acesso em: 21.set 2012.

HELLSTROM, M.; RAMBERG, U. Senior public 10 leaders' perceptions of Business Intelligence. **International Journal of Public Leadership**. v.15, p.113-128, 2019. DOI 10.1108 / IJPL-11-2018-0055.

HOTEK, Mike. **Microsoft SQL Server 2008: passo a passo**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

IEDMS. **Educationaldatamining**. Massachusetts, 2023. Disponível em <https://educationaldatamining.org/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. **PEIA: Programa Estatística, Indicadores e Informações Acadêmicas**. Pouso Alegre, 2019a. Disponível em: <https://portal.ifsuldeminas.edu.br/index.php/pro-reitoria-ensino/pea>. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 073/2015. **Dispõe sobre a aprovação das alterações das Normas Acadêmicas dos Cursos Subsequentes da Educação Técnica Profissional de Nível Médio**. Pouso Alegre: CONSUP, 2015. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2015/Resolu%C3%A7%C3%A3o_073-2015_alterada_pela_73-2020_e_157-2022.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 069/2017. **Dispõe sobre a aprovação das alterações das Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação do IFSULDEMINAS**. Pouso Alegre: CONSUP, 2017. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2017/069.2017_alterada.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 055/2018. **Dispõe sobre a aprovação das Normas Acadêmicas de Cursos da Educação Técnica Profissional de Nível Médio na Educação a Distância**. Pouso Alegre: CONSUP, 2018. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2018/Resolucao_055.2018_alterada_pela_157-2022.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 093/2019. **Dispõe sobre a aprovação das Normas Acadêmicas dos Cursos Integrados da Educação Profissional Técnica de Nível Médio do IFSULDEMINAS**. Pouso Alegre: CONSUP, 2019b. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2019/093.2019_com_altera%C3%A7%C3%B5es.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 121/2019. **Dispõe sobre a alteração do Projeto Pedagógico de Curso (PPC): Técnico em Agropecuária Subsequente - IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho**. Pouso Alegre: CONSUP, 2019c. Disponível em: https://cursos.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/2020/agropecuaria_sub/anexos/PPC_T%C3%A9cnico_em_Agropecu%C3%A1ria_Subsequente_124.2019_de_18_de_dezembro_de_2019.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 07/2020. **Dispõe sobre a aprovação “ad referendum” da alteração do Regimento Interno do IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho.** Pouso Alegre: CONSUP, 2020a. Disponível em: https://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/2020/05/PDF/Resoluo_007.2020.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 073/2020. **Dispõe sobre a aprovação das Normas Acadêmicas dos Cursos Subsequentes da Educação Técnica Profissional de Nível Médio em virtude da regulamentação do regime institucional de dependência nos cursos técnicos subsequentes.** Pouso Alegre: CONSUP, 2020b. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2020/073.2020.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 075/2020. **Dispõe sobre a aprovação das alterações das Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação do IFSULDEMINAS.** Pouso Alegre: CONSUP, 2020c. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2020/075.2020.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. **Manual do estágio obrigatório.** Pouso Alegre: PROEX, 2021. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/Manual_do_Est%C3%A1gio_Obrigatorio_e_speelhado_2.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 157/2022. **Dispõe sobre a aprovação das Diretrizes Indutoras do IFSULDEMINAS para a oferta de cursos técnicos de nível médio e superiores de tecnologia e dá outras providências.** Pouso Alegre: CONSUP, 2022a. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2022/Resolu%C3%A7%C3%A3o_157.2022_com_anexo.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Resolução Nº 209/2022. **Dispõe sobre a atualização Resolução 054/2020 que trata do Plano de Desenvolvimento Institucional do IFSULDEMINAS – PDI, 2019-2023.** Pouso Alegre: CONSUP, 2022b. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/Conselho_Superior_/resolucoes/2022/209.2022_com_anexo_PDI.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

IFSULDEMINAS. Campus Muzambinho. **Relatório de Gestão (2018-2022): retrospectiva do quarto ano.** Muzambinho, 2022c. Disponível em: https://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/images/2023/01/PDF/Relat%C3%B3rio_de_Quarto_Ano_2018_2022.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

INMON, William H. **Como construir o Data Warehouse.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

INMON, William H.; WELCH, J. D.; GLASSEY, Katherine L. **Gerenciando Data Warehouse**. São Paulo: Makron Books, 1999.

INMON, William H. **Building the Data Warehouse**. 4th ed. Wiley, 2005.

JANNUZZI, C. A. S. C.; FALSARELLA, O. M.; SUGAHARA, C. R. Sistema de informação: um entendimento conceitual para a sua aplicação nas organizações empresariais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S.l.]. v.19, n.4, p.94-117, dez. 2014. DOI 10.1590/1981-5344/1927.

KIMBALL, Ralph; REEVES, Laura; ROSS, Margy; THORNTHWAITE, Warren. **The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses**. 2ª ed. Noa Jersey:Wiley, 2008.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The Data Warehouse Toolkit: The definitive guide to dimensional modeling**. 3ª ed. Noa Jersey:Wiley, 2013.

LARSON, Deanne; CHANG, Victor. A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data Science. **International Journal of Information Management**, v.36, n.5, p.700-710, out./2016. DOI 10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.013.

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

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATSUMOTO, Marília Cristyne Souto Galvão Barros; ALBUQUERQUE, Sheila Andrea Silva de; SANTA RITA, Luciana Peixoto; PINTO, Ibsen Mateus Bitencourt Santana. **Indicadores de gestão do ensino técnico federal e sua correlação com eficiência acadêmica: uma análise da relação entre o desempenho discente e os investimentos ocorridos com a política pública de expansão dos institutos federais da região Nordeste entre 2012 e 2016**. **Navus**, v.9, n.3, p. 7-19, jul/set, 2019. DOI 10.22279/navus.2019.v9n3.

MEDEIROS NETO, José de Lima. **Desenvolvimento de um sistema de inteligência de negócios para apoio da gestão acadêmica**. 2017. Dissertação (Mestrado) – UNIFEI, Itajubá, 2017.

MORAES, Gustavo Henrique; ALBUQUERQUE, Ana Elizabeth M.; SILVA, Susiane de Santana M.O.; SANTOS, Rovilson. **Avaliação da educação profissional e tecnológica: um campo em construção**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.

ODA, Érico. **Gestão da informação**. Curitiba: IESDE Brasil S/A, 2008.

OEI, M. H. **Acceptance of Operational Business Intelligence in Organisations**. [s.l.]. Delft University of Technology, 2014.

PÁDUA, Antônio Francisco Lima de Oliveira; SOUSA, Fabiana Araújo. Metodologia CRISP-DM: Potencialidades na Descoberta do Conhecimento em Dados Educacionais. In: XVI CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 2018, Olinda. **Anais eletrônicos [...]**. Olinda: SENAC, 2018. Disponível em: <http://www.zpe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/poster/METODOLOGIA%20CRISP-DM%20POTENCIALIDADES%20NA%20DESCOBERTA%20DO%20CONHECIMENTO%20EM%20DADOS%20EDUCACIONAIS.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2020.

PEREIRA, J. G; KOCH, L. L.; KRAUSE, M. G.; DANDOLINI, G. A.; SOUZA, J. A. de. Aplicação do Business Intelligence no Setor Público. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v.3, n.8, p.1-15, ago. 2022. DOI 10.47820/recima21.v3i8.1828.

PETKOVIC, Dusan. **SQL SERVER 2000** – guia prático. São Paulo: MAKRON Books Ltda, 2001.

PORTODIGITAL. **O que é o Porto Digital**. [s.d.]. Disponível em <https://www.portodigital.org/paginas-institucionais/o-porto-digital/o-que-e-o-porto-digital>. Acesso em 10 jun. 2023.

PROVOST, Foster; FAWCETT, TOM. **Data Science para negócios: O que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

SANTOS, Maribel Yasmina; RAMOS, Isabel. **Business intelligence: tecnologias da informação na gestão de conhecimento**. 2. ed. Lisboa: FCA - Editora de Informática, 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/11110>. Acesso em: 27 dez. 2020.

SHARDA, Rasmesh; DELLEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business intelligence e análise de dados para gestão do negócio**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

SORDI, José Osvaldo de. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

TRUJILLO, Juan; MATÉ, Alejandro. Business Intelligence 2.0: Uma visão geral. In: Aufaure, MA., Zimányi, E. (eds) **Business Intelligence. eBISS 2011**. Notas de Palestra em Processamento de Informações de Negócios, v.96, p.98-116. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012. DOI 10.1007/978-3-642-27358-2_5.

VERCELLIS, Carlo. **Business Intelligence: Data Mining and optimization for Decision Making**. Padstow: Cornwall, 2009.

WAMBA, Samuel Fosso; GUNASEKARAN, Angappa; AKTER, Shahriar; REN, Steven Ji-fan; DUBEY, Rameshwar; CHILDE, Stephen. Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. **Journal of Business Research**, v. 70, p.356-365, 2017. DOI:10.1016/j.jbusres.2016.08.009.

ANEXOS

Anexo A – Classificação do SI´s segundo Laudon e Laudon (2023).

* Sistemas para diferentes níveis de GERÊNCIA			
Sistemas	Objetivo	Público	Exemplo
<i>Processamento de transações</i>			
Sistemas de Processamento de Transações (SPTs)	monitorar as transações e as atividades básicas da organização	gerência operacional	processamento que monitoram o fluxo das transações rotineiras
<i>Gestão Orientada à Dados</i>			
Sistemas de Inteligência de Negócios (BI)	fornecer informações que apoiam a tomada de decisão gerencial	gerência média	monitoramento, controle, na tomada de decisão e nas atividades administrativas
Sistemas de Informações Gerenciais (SIG)	Monitorar, controlar a empresa, bem como prever seu desempenho futuro	gerência média	condensa informações oriundas dos SPTs em relatórios de desempenho
Sistemas de Apoio à Decisão (SADs)	focar os problemas específicos e que se alteram com rapidez	gerência média e analistas de negócios	modelos analíticos e recursos avançados de análise de dados
Sistemas de Apoio ao Executivo (SAE)	apoiar a tomada de decisões não rotineiras com informações resumidas do SIG e do SAD internos	gerência sênior	gráficos e quadros disponibilizados em portais e painéis, usando diversas fontes de informações internas e externas
* Sistemas quanto a ABRANGÊNCIA			
<i>Aplicativos integrados</i>			
Sistemas Integrados ou Sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais (ERP)	integrar os processos de negócio	todas as áreas funcionais e todos os níveis de gerência	processos de negócio integrados em um único software
Sistemas de Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM)	administrar as relações com os fornecedores para otimizar o planejamento, a busca de insumos, a fabricação e a entrega de produtos e serviços	fornecedores, distribuidores e empresas de logística	sistemas interorganizacionais
Sistemas de Gestão do Relacionamento com o Cliente (CRM)	administrar as relações com os clientes	empresas e clientes	vendas, marketing e serviços
Sistemas de Gestão do Conhecimento (SGC)	permitir otimizar a criação, o compartilhamento e a distribuição de conhecimento	empresa	conhecimento sobre como criar, produzir e entregar produtos e serviços.
<i>Intranets e extranets</i>			
Intranets	redes corporativas privadas	interno da empresa	área de acesso privado no site da empresa
Extranets	gerenciar o movimento de suprimentos por toda a cadeia de produção	vendedores e fornecedores autorizados	acesso de usuários externos a partes das intranets corporativas privadas
<i>E-business, e-commerce e e-government</i>			
E-business	uso de tecnologia digital e da Internet para executar os principais processos de negócios	empresas com seus clientes, funcionários, fornecedores e parceiros de logística	gestão interna da empresa e sua coordenação com fornecedores e outros parceiros de negócios

E-commerce	parte do <i>e-business</i> que lida com a compra e venda de bens e serviços pela Internet	empresas clientes, funcionários, fornecedores e parceiros de logística	atividades de transações, tais como propaganda, <i>marketing</i> , atendimento ao cliente, segurança, entrega e pagamento
E-government	prestar informações e serviços usando a tecnologia da Internet	governo, órgãos públicos, cidadãos, funcionários e empresas	prestação de serviços digitais
*Sistemas de COLABORAÇÃO e ferramentas de social <i>business</i>			
Redes sociais	Conectar através dos perfis pessoal e empresarial	Usuários internos e externos da empresa	uso cooperativo
<i>Crowdsourcing</i>	Aproveitar o conhecimento coletivo para gerar novas ideias e soluções		
Espaços de trabalho compartilhados	Coordenar projetos e tarefas, criar conteúdo de forma colaborativa		
<i>Blogs e Wikis</i>	Publicar e rapidamente acessar o conhecimento; discutir opiniões e experiências		
Comércio social	Compartilhar opiniões sobre compras ou comprar através de plataformas sociais		
Compartilhamento de arquivo	Efetuar <i>upload</i> , compartilhar e comentar fotos, vídeos, áudio, documentos de texto		
<i>Marketing</i> social	Usar a mídia social para interagir com os clientes, auferir as percepções dos clientes		
Comunidades	Discutir temas em fóruns abertos, compartilhar experiência		

Fonte: Adaptado de Laundon e Laundon (2023).

Anexo B – Análise Bibliométrica: relação dos artigos.

	Autor	Título	Publicação	DOI	Base	Área
1	Abai N.H.Z.; Yahaya J.; Deraman A.; Hamdan A.R.; Mansor Z.; Jusoh Y.Y.	Integrating Business intelligence and analytics in managing public sector performance: An empirical study	2019	10.18517/ija seit.9.1.669 4	Scopus	Administração
2	Abbass, I; Binaso, K; Boesen, K; Brill, J; Brown, J; Brummel, A; Cai, J; Choe, HM; Dougherty, S; Estes, E; Fluno, A; Ghotbi, L; Graff, J; Ha, C; Hoefer, M; Jacobson, R; Lott, J; Lunner, K; Martin, T; McGonigle, T; Nguyen, QA; Parthan, A; Peltz, B; Pindolia, V; Schueth, A; Shaul, B; Starner, C; Stern, D; Streater, S; Turpin, R; Willard, K; Wolf, K; Khachatourian, KW; Brisley, E; Cantrell, S; Carden, MJ; Chukwuka, A; Dragovich, C; Inman, J; Matthews, N; Palowitch, B; Reilly, C; Richardson, T; Singh, R; Wilkins, TL	AMCP Partnership Forum: Managing Total Cost of Care Through Medical and Pharmacy Data Integration	2019	10.18553/jm cp.2019.190 04	WOS	Saúde
3	Aristizábal-Torres D.; Peñuela-Meneses C.A.; Barrera-Rodríguez A.M.	An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in Colombia. Case study: Five main cities; [Aplicativo web para el seguimiento del COVID-19 en Colombia. Estudio de caso: cinco ciudades principales]	2020	10.15446/rs ap.V22n2.8 7668	Scopus	Saúde
4	Battilani, C; Galli, G; Arecco, S; Casarino, B; Granero, A; Lavagna, K; Varna, R; Ventura, M; Revetria, R; Damiani, L	Business Process Re-engineering in Public Administration: The case study of Western Ligurian Sea Port Authority	2022	10.1016/j.sft r.2022.1000 65	WOS	Administração
5	Bernal A.; Guarda T.	Information management is a determining factor in developing innovative public policy strategies; [La gestión de la información es factor determinante para elaborar estrategias innovadoras en política pública]	2020		Scopus	Educação
6	Bodo, B	Selling News to Audiences - A Qualitative Inquiry into the Emerging Logics of Algorithmic News Personalization in European Quality News Media	2019	10.1080/216 70811.2019. 1624185	WoS + Scopus	Comunicação
7	Caruso, S; Bruccoleri, M; Pietrosi, A; Scaccianoce, A	Artificial intelligence to counteract KPI overload in business process monitoring: the case of anti-corruption in public organizations	2023	10.1108/BP MJ-11- 2022-0578	WoS + Scopus	Administração

8	Conejero J.M.; Preciado J.C.; Prieto A.E.; Rodriguez-Echeverria R.; Sánchez-Figueroa F.	LiveSankey: Advanced web visualization in data intelligence multi domain contexts	2020	10.13052/jwe1540-9589.1921	Scopus	Tecnologia
9	Corbu, EC; Edelhauser, E; Lupu-Dima, L	Analytic Dashboard, a Solution for Increasing Efficiency in Management of the Public Administration	2019	-	WoS + Scopus	Administração
10	Di Vaio, A; Hassan, R; Alavoine, C	Data intelligence and analytics: A bibliometric analysis of human-Artificial intelligence in public sector decision-making effectiveness	2022	10.1016/j.techfore.2021.121201	WoS + Scopus	Tecnologia
11	Elbashir, MZ; Sutton, SG; Arnold, V; Collier, PA	Leveraging business intelligence systems to enhance management control and business process performance in the public sector	2022	10.1108/ME-DAR-04-2021-1287	WoS + Scopus	Administração
12	Fathoni F.; Jayadi R.	Fundraising decision support system on Indonesia's Oil Palm Public Service Agency using Kimball-Ross four-step dimensional process and metabase dashboard	2022	-	Scopus	Economia
13	Fernandez-Sande, M; Rodriguez-Pallares, M	Big Data in radio broadcasting companies: applications and evolution	2022	10.3145/epi.2022.sep.16	WoS + Scopus	Comunicação
14	Gallindo, EL; Cruz, HA; Moreira, MWL	Critical Examination Using Business Intelligence on the Gender Gap in Information Technology in Brazil	2021	10.3390/math9151824	WoS + Scopus	Educação
15	Haces-Fernandez, F	Assessment of the Financial Benefits from Wind Farms in US Rural Locations	2022	10.3390/jrfm15100423	WoS + Scopus	Planejamento e Inovação
16	Hernandez, SE; Sylling, PW; Mor, MK; Fine, MJ; Nelson, KM; Wong, ES; Liu, CF; Batten, AJ; Fihn, SD; Hebert, PL	Developing an Algorithm for Combining Race and Ethnicity Data Sources in the Veterans Health Administration	2020	10.1093/milmed/usz322	WoS	Saúde
17	Ibrahim N.; Handayani P.W.	A systematic literature review of business intelligence framework for tourism organizations: functions and issues	2022	10.28945/5025	Scopus	Turismo
18	Joshi, A; Aslekar, A	Business Intelligence for Reducing NPA in Indian Banking Sector	2022	10.18137/cardiometry.2022.24.933939	WoS	Economia
19	Kucharska, W; Erickson, GS	Tacit knowledge acquisition & sharing, and its influence on innovations: A Polish/US cross-country study	2023	10.1016/j.jinfomgt.2023.102647	WoS	Planejamento e Inovação
20	Larsen, KSR; Lisby, M; Kirkegaard, H; Petersen, AK	Functional decline in emergency department patients with dyspnea: a register-based cohort	2021	10.1093/intqhc/mzab047	WoS	Saúde
21	Lauzikas, M; Miliute, A	Impacts of modern technologies on sustainable communication of civil service organizations	2020	10.9770/jesi.2020.7.3(69)	WoS + Scopus	Comunicação
22	Lee, S; Lim, D; Moon, Y; Lee, H; Lee, S	Designing a business intelligence system to support	2022	10.1093/scipol/scab088	WoS	Planejamento e Inovação

		industry analysis and innovation policy				
23	Li, JH; Lakzi, A	A new model for assessing the role of IT-based systems, public policies and business intelligence on the export competitiveness's efficiency	2022	10.1108/K-07-2020-0430	WoS + Scopus	Economia
24	Mahama, H; Elbashir, M; Sutton, S; Arnold, V	New development: Enabling enterprise risk management maturity in public sector organizations	2022	10.1080/09540962.2020.1769314	WoS + Scopus	Administração
25	Manikam S.; Sahibudin S.; Kasinathan V.	Business intelligence addressing service quality for Big Data analytics in public sector	2019	10.11591/ijeecs.v16.i1.p491-499	Scopus	Planejamento e Inovação
26	Mansell, IJ; Ruhode, E	Inhibitors of business intelligence use by managers in public institutions in a developing country: The case of a South African municipality	2019	10.4102/sajim.v21i1.1004	WoS	Administração
27	Manzano, JM; Preciado, JC; Prieto, AE; Rodriguez-Echeverria, R; Sanchez-Figueroa, F	LiveSankey: Advanced Web Visualization in Data Intelligence Multi Domain Contexts	2020	10.13052/jwe1540-9589.1921	WoS	Tecnologia
28	Martinez P.	"Translation monitoring"; [La traducción-vigilancia]	2019	10.6035/MonTI.2019.11.8	Scopus	Comunicação
29	Massari, M; Alegiani, SS; Morciano, C; Spuri, M; Marchione, P; Felicetti, P; Belleudi, V; Poggi, FR; Lazzaretti, M; Ercolanoni, M; Clagnan, E; Bovo, E; Trifiro, G; Moretti, U; Monaco, G; Leoni, O; Da Cas, R; Petronzelli, F; Tartaglia, L; Mores, N; Zanoni, G; Rossi, P; Samez, S; Zappetti, C; Marra, AR; Ippolito, FM	Postmarketing active surveillance of myocarditis and pericarditis following vaccination with COVID-19 mRNA vaccines in persons aged 12 to 39 years in Italy: A multi-database, self-controlled case series study	2022	10.1371/journal.pmed.1004056	WoS	Saúde
30	Melati, C; Janissek-Muniz, R	Intelligence in public management: an analysis from an institutional perspective	2022	10.1590/0034-761220220103x	WoS + Scopus	Administração
31	Merhi, MI	Evaluating the critical success factors of data intelligence implementation in the public sector using analytical hierarchy process	2021	10.1016/j.techfore.2021.121180	WoS	Tecnologia
32	Munoz-Cancino, R; Rios, SA; Grana, M	Clustering Cities over Features Extracted from Multiple Virtual Sensors Measuring Micro-Level Activity Patterns Allows One to Discriminate Large-Scale City Characteristics	2023	10.3390/s23115165	WoS	Planejamento e Inovação
33	Noor N.; Sarlan A.; Aziz N.	Government revenue prediction using feed forward neuralnetwork	2023	-	Scopus	Economia
34	Oliveira P.; Pedrosa I.; Bernardino J.	IoT in smart cities: Literature review; [IoT nas smart cities: Revisão da literatura]	2021	-	Scopus	Tecnologia

35	Onken, J; Miklos, AC; Dorsey, TF; Aragon, R; Calcagno, AM	Using database linkages to measure innovation, commercialization, and survival of small businesses	2019	10.1016/j.ev alprogplan.2 019.101710	WoS + Scopus	Planejamento e Inovação
36	Oumkaltoum, B; Omar, E; Loqman, C; Aris, O	Hybrid e-Government Framework based on Datawarehousing and MAS for Data Interoperability	2021	10.14569/IJ ACSA.2021. 0121008	WoS + Scopus	Tecnologia
37	Pearce, C; McLeod, A; Supple, J; Gardner, K; Proposch, A; Ferrigi, J	Responding to COVID-19 with real-time general practice data in Australia	2022	10.1016/j.ij medinf.2021 .104624	WoS	Saúde
38	Podaras, A; Zizka, T; Nejedlova, D; Kubat, D	A Business Intelligence solution for business continuity e safety management in public universities	2020	-	WoS	Administração
39	Rakic, S; Santrac, S	Quantative analysis of operationalization of attitudes e motivation of managers in raising the performance of the TV service	2020	10.7251/EM C2002357R	WoS	Comunicação
40	Ribeiro, NC; Oliveira, DA; Santos, SRD	Actions and strategies focused on the open science ecosystem in sao paulo state universities: a multicase-study	2021	10.19132/18 08- 5245272.16 4-192	WoS	Educação
41	Smits, P; Denis, JL; Couturier, Y; Touati, N; Roy, D; Boucher, G; Rochon, J	Implementing public policy in a non-directive manner: capacities from an intermediary organization	2020	10.17269/s4 1997-019- 00257-6	WoS + Scopus	Saúde
42	St-Hilaire, WA; Boisselier, P	The coordinated strategy for the optimization of the interaction level of business model	2019	10.1108/JE AS-08- 2017-0080	WoS	Economia
43	Tariq, M; Khan, A; Motla, K	Leveraging technology and supply chain to improve family planning logistics in Pakistan	2021	10.26719/20 21.27.7.672	WoS + Scopus	Saúde
44	Tavares A.A.; Bitencourt C.M.	Dialogue between law and software engineering for a new transparency paradigm: digital social control; [Diálogo entre o Direito e a Engenharia de Software para um novo paradigma de transparência: controle social digital]	2021	10.14409/re doeda.v8i1. 9676	Scopus	Comunicação
45	Varzaru, AA	Assessing Digital Transformation Acceptance in Public Organizations' Marketing	2023	10.3390/su1 5010265	WoS	Comunicação
46	Wisniewski, HS	What is the business with AI? Preparing future decision makers and leaders	2020	10.21300/21 .4.2020.4	WoS	Educação
47	Yahaya, J; Abai, NHZ; Deraman, A; Jusoh, YY	The Implementation of Business Intelligence and Analytics Integration for Organizational Performance Management: A Case Study in Public Sector	2019	10.14569/IJ ACSA.2019. 0101140	WoS + Scopus	Administração
48	Zekic-Susac, M; Knezevic, M; Scitovski, R	Modeling the cost of energy in public sector buildings by linear regression and deep learning	2021	10.1007/s10 100-019- 00643-y	WoS + Scopus	Planejamento e Inovação
49	Zhu, NJ; Cao, J; Lu, XJ; Liu, CR; Liu, H; Li, YY; Luo, XF; Xiong, H	Predicting a Person's Next Activity Region with a Dynamic Region-Relation-Aware Graph Neural Network	2022	10.1145/352 9091	WoS	Infraestrutura

Anexo C – Análise Bibliométrica: relação das pesquisas *Stricto Sensu*.

	Dissertações / Teses
1	ANDRADE, JOSE RODRIGO MENDES. Business Intelligence Aplicado ao Consumo de Meio de Contraste lodado em Exames de Tomografia Computadorizada' 03/08/2020 101 f. Mestrado em TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E GESTÃO EM SAÚDE Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIV. FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE, Porto Alegre Biblioteca Depositária: Paulo Lacerda de Azevedo
2	ANTONIOLLI, ANDRIGO FILIPPO GONCALVES. Management, and decision-making tool for data of multiple photovoltaic microgenerators distributed in Brazil' 01/07/2022 137 f. Doutorado em ENGENHARIA CIVIL Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis Biblioteca Depositária: Universitária
3	ARAUJO, ANDRÉ DINIZ MEIRA DE. IMPACTOS DOS SOFTWARES BUSINESS INTELLIGENCE NO ÍNDICE DE TRANSPARÊNCIA DAS CAPITAIS BRASILEIRAS' 10/04/2019 75 f. Mestrado em CIÊNCIAS CONTÁBEIS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, Recife Biblioteca Depositária: Central e Secretaria do Programa
4	BARBOSA, DANIEL DE SA. Business Intelligence Como Ferramenta de Gestão em uma Autarquia Federal' 17/10/2022 71 f. Mestrado Profissional em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, Manaus Biblioteca Depositária: undefined
5	BARRETO, IARA MARGARIDA DE SOUZA. GERANDO INTELIGÊNCIA ATRAVÉS DE MICRODADOS: UMA PROPOSTA DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE DA EVASÃO NOS CURSOS INTEGRADOS DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – CAMPUS SALVADOR' 16/09/2020 40 f. Mestrado Profissional em ENGENHARIA DE SISTEMAS E PRODUTOS Instituição de Ensino: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA, Salvador Biblioteca Depositária: Biblioteca Raul V. Seixas
6	BATISTA, CLENIA MOURA. Inovação no Setor Público: estudo de caso sobre a implantação do cartão magnético no Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE)' 04/11/2021 undefined f. Mestrado Profissional em PROFNIT - PROPRIEDADE INTELCTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Maceió Biblioteca Depositária: undefined
7	BIBIANO, GEILSON DE MACEDO. DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO PARA SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO EM UM ÓRGÃO PÚBLICO COM APLICAÇÃO CONCOMITANTE DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DE UMA FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE' 02/08/2022 81 f. Mestrado Profissional em GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal Biblioteca Depositária: Biblioteca Setorial do CCSA
8	BRUM, LUCIANO MORAES DA LUZ. Aplicação de técnicas de business intelligence em sistemas de apoio à tomada de decisão de produtores rurais' 18/02/2019 201 f. Mestrado em COMPUTAÇÃO APLICADA Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, Bagé Biblioteca Depositária: Biblioteca da UNIPAMPA - http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/3946
9	COSTA JUNIOR, EDELZIO ALVES. ANÁLISE DO CUSTO DE OPORTUNIDADE DAS SUSPENSÕES CIRÚRGICAS SOB O OLHAR DA INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS' 20/07/2022 88 f. Mestrado Profissional em GESTÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SAÚDE Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, Aracaju Biblioteca Depositária: undefined
10	DETONI JUNIOR, WALDECIR. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA WEB PARA GESTÃO DE PROTOCOLOS COM BUSINESS INTELLIGENCE' 18/01/2019 134 f. Mestrado Profissional em DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA Instituição de Ensino: INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO, Curitiba Biblioteca Depositária: Lactec
11	FARIA, FABRÍCIO TAVARES DE. BUSINESS INTELLIGENCE COMO APOIO À TOMADA DE DECISÃO: UM ESTUDO DE CAMPO APLICADO' 15/09/2022 162 f. Mestrado Profissional em ADMINISTRAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, Volta Redonda Biblioteca Depositária: Biblioteca do Aterrado - Volta Redonda (BAVR/UFF)
12	FREITAS, VICENTE DE SANTA CRUZ. DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE PATENTES NO BRASIL UTILIZANDO FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE' 09/07/2020 86 f. Mestrado Profissional em PROPRIEDADE INTELCTUAL E INOVAÇÃO Instituição de Ensino: INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: Biblioteca do INPI
13	GOMES, ANDRÉ LUIZ. APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA DE MERCADO NO CENÁRIO DAS CIDADES INTELIGENTES' 16/08/2022 86 f. Mestrado em Gestão da Informação Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, Curitiba Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UFPR

14	GONCALVES, JOZIANE PEREIRA. DESENVOLVIMENTO DE PAINÉIS BI-EPROC DE APOIO A GESTÃO NO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO TOCANTINS' 30/03/2021 55 f. Mestrado Profissional em MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, Palmas Biblioteca Depositária: Biblioteca central da UFT do Campus de Palmas
15	GONCALVES, LILIAN MARIA. Uma plataforma de Business Intelligence para analisar a retenção e evasão do IFMT' 28/07/2021 72 f. Mestrado Profissional em CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, Recife Biblioteca Depositária: BDTD-UFPE
16	GOUVEIA, CINTIA LARA. Utilização do Business Intelligence para apoio em tomada de decisões em farmácia pública no Sul de Minas Gerais.' 02/12/2021 117 f. Mestrado Profissional em Administração Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, Itajubá Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA MAUÁ
17	HERINGER, LEANDRO PETERS. GESTÃO DE SAÚDE ORIENTADA A DADOS: perspectivas dos Gestores e Analistas Técnicos municipais e estaduais em Minas Gerais' 11/07/2022 160 f. Doutorado em ADMINISTRAÇÃO Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte Biblioteca Depositária: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Administracao_LeandroPetersHeringer_30001_Textocompleto.pdf
18	HOFFMANN, ROBERTO TAGLIARI. Desenvolvimento de um dashboard para auxiliar a gestão de pessoas em uma universidade federal' 22/07/2021 112 f. Mestrado Profissional em ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da Universidade Federal de Santa Catarina
19	ILHA, LUCIANO BRONDANI. A CONSTRUÇÃO DE UM DATA WAREHOUSE UTILIZANDO OS INDICADORES EDUCACIONAIS DO INEP' 11/02/2021 undefined f. Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, Santa Maria Biblioteca Depositária: undefined
20	LIMA, EVANDRO TAVARES DE. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: Análise da Business Intelligence (BI) como modelo de gestão estratégica em um hospital localizado na Mesorregião do Agreste Pernambucano' 25/02/2021 79 f. Mestrado Profissional em GESTÃO EMPRESARIAL Instituição de Ensino: CENTRO UNIVERSITÁRIO FBV WYDEN, Recife Biblioteca Depositária: UniFBV
21	LIMA, SAULO COELHO. "DESENVOLVIMENTO DE BUSINESS INTELLIGENCE NA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM TRIBUNAIS DE CONTAS BRASILEIROS" 05/11/2021 91 f. Mestrado Profissional em ENGENHARIA DE PROCESSOS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Belém Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA CENTRAL
22	LUCAS, ALEXANDRE. Modelo de Business Intelligence (BI) para Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs): uma abordagem pela Ciência da Informação' 29/08/2019 292 f. Doutorado em CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis Biblioteca Depositária: Biblioteca Universitária
23	MACEDO, FABIO CARLOS. Abordagem de business intelligence associada a indicadores regulamentados por leis brasileiras com suporte em léxico: O caso dos institutos federais de educação' 12/06/2019 76 f. Mestrado Profissional em GESTÃO E ESTRATÉGIA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Seropédica Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UFRJ e disponível no Site do Programa.
24	MARIANO, EDUARDO BORTOLI. GESTÃO DA INFORMAÇÃO EDUCACIONAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A QUALIFICAÇÃO DOS DADOS E INFORMAÇÕES NO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA' 31/07/2020 127 f. Mestrado Profissional em EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA Instituição de Ensino: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, Vitória Biblioteca Depositária: https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/1589
25	MARTINEZ, JEAN PIERRE MAZZA DE MENEZES. ANÁLISE DO SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUES DE MATERIAIS DE CONSUMO EM UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR' 11/12/2020 90 f. Mestrado Profissional em SISTEMAS DE GESTÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, Niterói Biblioteca Depositária: Biblioteca da Escola de Engenharia e do Instituto de Computação - BEE/UFF
26	MENESES, FRANCISCO BRUNO DE SOUZA. Modelo de tomada de decisão no processo de escolha de tecnologias educacionais: uma abordagem top-down' 15/01/2020 93 f. Mestrado em MODELAGEM COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, Maceió Biblioteca Depositária: Repositório UFAL
27	MONIZ JUNIOR, CARLOS GRIMM. Uma Proposta de Aplicação de Business Intelligence no Sistema Educacional Brasileiro' 15/12/2021 113 f. Mestrado Profissional em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, Manaus Biblioteca Depositária: https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8655

28	MORAIS, RENAN FRANCO DE. "Metodologia para planejamento da distribuição de energia elétrica através da aplicação de técnicas de análise de dados e inteligência de negócios" 24/11/2020 100 f. Mestrado em ENGENHARIA ELÉTRICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo Biblioteca Depositária: Epusp
29	MOREIRA, WELLINGTON DE ANDRADE. USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS FINANÇAS PÚBLICAS: O CASO DAS ROTINAS DE FISCALIZAÇÃO DOS GASTOS PÚBLICOS COM PESSOAL NO DISTRITO FEDERAL. 18/12/2020 115 f. Mestrado Profissional em ECONOMIA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília Biblioteca Depositária: Biblioteca unb
30	NASCIMENTO, UELSON RICARDO DO. UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA DE INDICADORES PARA GESTÃO E REGULAÇÃO DO TRABALHO EM SAÚDE NO BRASIL 21/03/2019 68 f. Mestrado Profissional em MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, Palmas Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA UFT CAMPUS DE PALMAS
31	OLIVEIRA, MICHEL FRANKLIN DE. AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE ESTUDANTES EM UMA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL (ETEC) E OS BENEFÍCIOS DAS COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL COMO SUPORTE DE AÇÃO 08/09/2020 102 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo Biblioteca Depositária: Repositório Institucional
32	OLIVEIRA, MOISES GONCALVES DE. IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA DE BUSINESS INTELLIGENCE NA DIRETORIA REGIONAL DE SAÚDE NORTE DE BELO HORIZONTE: UM ESTUDO DE CASO. 26/03/2020 121 f. Mestrado Profissional em GESTÃO DE SERVIÇOS DE SAÚDE Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte Biblioteca Depositária: Biblioteca Universitária - UFMG
33	PALMA, ELOA CAROLINA NAVA CARDOSO. METODOLOGIA DE INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS PARA RECOMENDAÇÃO DE ALOCAÇÃO DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA 08/08/2022 126 f. Doutorado em ENGENHARIA ELÉTRICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (BAURU), Bauru Biblioteca Depositária: http://hdl.handle.net/11449/236734
34	PARISI, BABY DE FATIMA BARBOSA. Painel de gestão acadêmica dos cursos de graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe: uma proposta de Power BI como ferramenta gerencial 18/12/2020 112 f. Mestrado Profissional em ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM REDE NACIONAL Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, Brasília Biblioteca Depositária: https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/13940
35	PONTES, LEONARDO BASTOS. BIDS – A BUSINESS INTELLIGENCE AND DATA SCIENCE DEVELOPMENT PROCESS SUPPORTED BY THE PRINCIPLES OF DESIGN THINKING, ISO/IEC 25000, AND RATIONAL UNIFIED PROCESS 20/07/2022 136 f. Doutorado em INFORMÁTICA APLICADA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE FORTALEZA, Fortaleza Biblioteca Depositária: UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
36	ROCHA, ANELISE SOUZA. Inteligência de negócios, fluxo informacional e comunicação: análise dos conteúdos web sobre a prática de inteligência de negócios em contraponto às produções acadêmicas 28/01/2022 85 f. Mestrado em COMUNICAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, Goiânia Biblioteca Depositária: Biblioteca Central UFG
37	ROCHA, MARCIO AZEVEDO. ANÁLISE BASEADA EM INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIO PARA PROPOSIÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA RELACIONADOS ÀS INTERRUPÇÕES POR CAUSAS AMBIENTAIS 19/08/2019 123 f. Mestrado Profissional em TECNOLOGIAS AMBIENTAIS Instituição de Ensino: INSTITUTO FEDERAL ALAGOAS, Marechal Deodoro Biblioteca Depositária: undefined
38	RODRIGUES, RUI ANDERSON OLIVEIRA. FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA APOIO A GESTÃO PÚBLICA NO ESTADO DA BAHIA NA PANDEMIA DA COVID-19 2020/2021 15/12/2021 100 f. Mestrado em MODELAGEM COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL Instituição de Ensino: CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC, Salvador Biblioteca Depositária: CENTRO UNIVERSITARIO SENAI CIMATEC
39	SANTOS, BENEDITO PALHETA DOS. ESTRUTURAÇÃO DE UM AMBIENTE DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI) PARA GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM SAÚDE: A EXPERIÊNCIA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE PALMEIRÓPOLIS 13/09/2021 undefined f. Mestrado Profissional em GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, Palmas Biblioteca Depositária: Biblioteca central - UFT
40	SANTOS, KELLY JOANY DE OLIVEIRA. Education Data Mining Para Apoio a Gestão Estratégica na Identificação de Perfis Evasivos e Atenuação da Evasão Escolar no Ensino Superior 29/10/2020 99 f. Mestrado em Ciência da Computação Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, São Cristóvão Biblioteca Depositária: BICEN DA UFS

41	SILVA JUNIOR, WILMAR FERREIRA DA. Business Intelligence para melhorias dos investimentos públicos destinados aos estudantes do IFPE ' 03/10/2019 94 f. Mestrado Profissional em ENGENHARIA DE SOFTWARE Instituição de Ensino: CENTRO DE ESTUDOS E SISTEMAS AVANÇADOS DO RECIFE (PE), Recife Biblioteca Depositária: CESAR School
42	SILVA, MARIA TATIELY BARBOSA. GERENCIAMENTO AUTOMATIZADO DA DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR PARA A MERENDA ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA: APLICAÇÃO DO BUSINESS INTELLIGENC' 28/12/2019 92 f. Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreend. Agroalimentares Instituição de Ensino: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ, Castanhal Biblioteca Depositária: José Veríssimo
43	SOARES, DAVID ARNAUD. Modelagem de dados secundários e desenvolvimento de painéis de dados sobre Covid-19 no Brasil: uma abordagem com ferramenta de business intelligence' 24/08/2022 undefined f. Doutorado em IMUNOLOGIA BÁSICA E APLICADA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, Manaus Biblioteca Depositária: undefined
44	SOUSA, ANDRE GUSTAVO MENDES. APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL: RECONHECIMENTO DE IMAGENS AÉREAS DE TELHADOS PARA LEVANTAMENTO DE POTENCIAL DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO' 28/03/2019 94 f. Mestrado em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas Instituição de Ensino: INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, Belo Horizonte Biblioteca Depositária: IETEC - Instituto de Educação Tecnológica
45	SOUZA, EDIVALDO DA SILVA. O USO DE DATA MART PARA SISTEMATIZAÇÃO E APOIO À TOMADA DE DECISÃO NA GESTÃO DE PESSOAS EM UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO' 07/10/2021 82 f. Mestrado em CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, Viçosa Biblioteca Depositária: BBT - UFV
46	TORRES, DOUGLAS RODRIGUES. Aplicabilidade e potencialidades no uso de ferramentas de business intelligence na atenção primária à saúde' 20/05/2020 91 f. Mestrado Profissional em SAÚDE PÚBLICA Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ), Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: Biblioteca de Saúde Pública
47	VENDRUSCOLO, JULIANA DE BONA GARCIA. UM SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA' 09/12/2019 175 f. Mestrado Profissional em ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da Universidade Federal de Santa Catarina
48	VIEIRA, BENEDITO GOMES. CRIAÇÃO DE UM AMBIENTE DE INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS PARA AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO BASEADO NO DESEMPENHO ACADÊMICO DOS DISCENTES DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ.' 14/12/2021 103 f. Mestrado Profissional em Administração Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, Itajubá Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA MAUÁ
49	ZAINA, ROBERTO. IDENTIFICAÇÃO DE ENTIDADES DESTAQUE NA ANÁLISE DE RELATÓRIOS DE INTELIGÊNCIA FINANCEIRA' 02/12/2019 87 f. Mestrado em CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis Biblioteca Depositária: Biblioteca Universitária
50	ZARONI, HEBERT WESLEY PEREIRA. PROPOSTA DE UM MODELO DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA O APOIO À DECISÃO ATRAVÉS DA PERSPECTIVA DA DATA SCIENCE' 08/05/2019 93 f. Mestrado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, Itajubá Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA MAUÁ - BIM
51	ZUMBA, FELIPE MACEDO. Business Intelligence na formulação de políticas públicas' 23/07/2019 undefined f. Mestrado Profissional em CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal Biblioteca Depositária: undefined

Anexo D – Modelo matemático do IEA.

Modelo Matemático: $IEA [\%] = CCiclo + \left(\frac{CCiclo}{CCiclo + EvCiclo} \right) \times RCiclo \times 100$		
CCiclo [%] - Conclusão Ciclo Fonte: PNP Definição: percentual de CONCLUINTEs, em relação às matrículas vinculadas aos ciclos concluídos no ano anterior ao ano de referência.	EvCiclo [%] Evasão Ciclo Fonte: PNP Definição: percentual de EVADIDOS, em relação às matrículas vinculadas aos ciclos concluídos no ano anterior ao ano de referência.	RCiclo [%] Retenção Ciclo Fonte: PNP Definição: percentual de matriculados que são classificados como RETIDOS por terem ultrapassado o período previsto para integralização do curso (acrescido de um ano) em relação às matrículas vinculadas aos ciclos concluídos no anterior ao Ano de referência.

onde:

Modelo Matemático: $CCiclo [\%] = \frac{CCiclo}{MCiclo} \times 100$		Modelo Matemático: $EvCiclo [\%] = \frac{EvCiclo}{MCiclo} \times 100$	
CCiclo – Concluintes no Ciclo Fonte: PNP (SISTEC / Revalide) Definição: Resultado da soma entre a Quantidade de alunos "Formados" (alunos que concluíram com êxito todos os componentes curriculares do curso no ano de referência fazendo jus à certificação), e a Quantidade de alunos "integralizados em fase escolar" (alunos que concluíram a Carga Horária das unidades curriculares e ainda não podem receber a certificação por não terem concluído componentes como Estágio, TCC e ENADE), considerando apenas as matrículas vinculadas a ciclos de matrícula com término previsto para o ano anterior ao Ano de Referência.	MCiclo - Matrículas no Ciclo Fonte: PNP (SISTEC / Revalide) Definição: Quantidade de matrículas efetuadas no início do ciclo de matrícula.	EvCiclo – Evadidos no Ciclo Fonte: PNP (SISTEC / Revalide) Definição: alunos que perderam vínculo com a instituição antes da conclusão do curso considerando apenas as matrículas vinculadas a ciclos de matrícula com término previsto para o ano anterior ao ano de referência.	MCiclo - Matrículas no Ciclo Fonte: PNP (SISTEC / Revalide) Definição: Quantidade de matrículas efetuadas no início do ciclo de matrícula.
Modelo Matemático: $RCiclo [\%] = \frac{RCiclo}{MCiclo} \times 100$		Modelo Matemático: $RCiclo [\%] = \frac{RCiclo}{MCiclo} \times 100$	
RCiclo - Retidos no Ciclo Fonte: PNP (SISTEC / Revalide) Definição: alunos que permaneceram matriculados por período superior ao tempo previsto para a integralização de um curso (acrescido de um ano) considerando as matrículas vinculadas a ciclos de matrícula com término previsto para o ano anterior ao ano de referência.		MCiclo - Matrículas no Ciclo Fonte: PNP (SISTEC / Revalide) Definição: Quantidade de matrículas efetuadas no início do ciclo de matrícula.	

Fonte: adaptado do Guia de Referência da PNP (BRASIL, 2020).

Anexo E – Autorização da Direção-Geral do Campus.



Ministério da Educação

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho

Estrada de Muzambinho, Km 35, Morro Preto, Muzambinho / MG, CEP 37.890-000 - Fone: (35) 3571-5051

TERMO Nº1/2021/NTI-MUZ/MUZ/IFSULDEMINAS

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Nós, **Sindynara Ferreira**, ocupante do cargo de Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS e **Renato Aparecido de Souza**, ocupante do cargo Direção Geral do Campus Muzambinho, confirmamos a anuência da Instituição para realização da pesquisa "Inteligência de Negócios para prover um Painel de Indicadores de Eficiência Acadêmica para o campus Muzambinho do IFSULDEMINAS utilizando a metodologia CRISP-DM", sob a responsabilidade da candidata Gissélida do Prado Siqueira, SIAPE 1790770, para o Programa de Mestrado Profissional em Administração (MPA) da Universidade Federal da Itajubá (UNIFEI), caso seja aprovado no processo de seleção.

Foi assegurado pela candidata que o projeto deverá ser encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do IFSULDEMINAS, em caso de envolvimento direto ou indireto com seres humanos e assegurado todas as prerrogativas legais existentes, incluindo a proteção de dados pessoais.

Em caso de envolvimento de pesquisa com seres humanos, tal anuência institucional não dispensa o consentimento individual de cada participante que deverá receber o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) os quais poderão ou não aceitar fazer parte da pesquisa mencionada.

Documento assinado eletronicamente por:

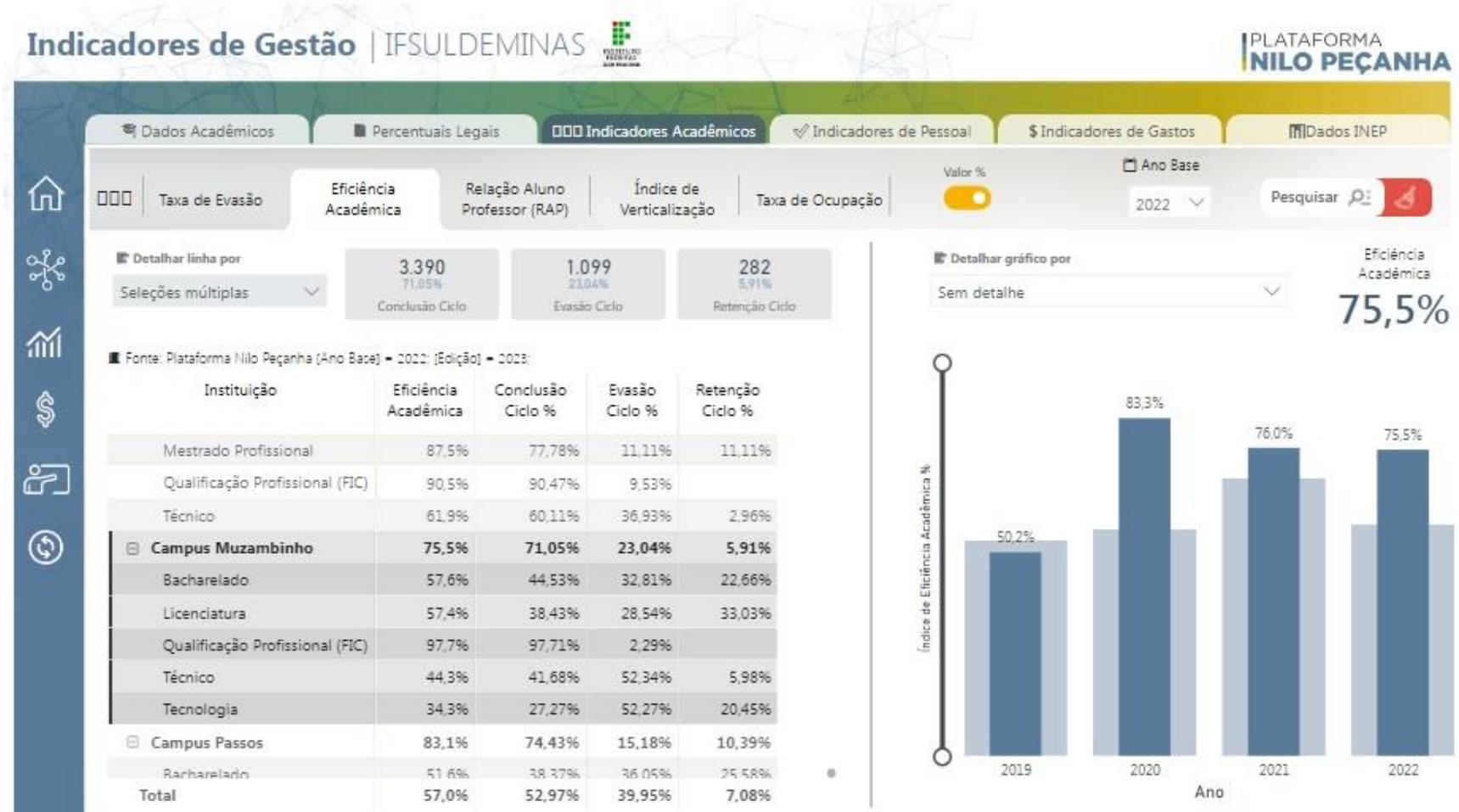
- Sindynara Ferreira, PRO-REITOR - CD2 - IFSULDEMINAS - PPPI, em 11/01/2021 16:12:18.
- Araceli Garcia de Oliveira Fassbinder, DIRETOR GERAL - DIRETOR SUB - MUZ - DDE-MUZ, em 11/01/2021 15:44:01.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/01/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsuldeminas.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 117530
Código de Autenticação: 6d180fac0c



Anexo F – Plataforma Nilo Peçanha- Edição 2023, ano base 2022.



Fonte: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizDhkNGNiYzgtMjQ0My00OGVILWJjNzYtZWQwYjI2OTlhYWY1IiwidCI6IjI0NjYzU5LWQxMjgtNGVhYi1iYjU4LTgyYjJhMTUzNDMzIj9>.

Anexo G – Termo de uso de dados institucionais.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho

DECLARACAO Nº1/2023/NTI-MUZ/MUZ/IFSULDEMINAS

26 de maio de 2023

DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA COM TERMO DE USO DE DADOS INSTITUCIONAIS

Eu Gisselida do Prado Siqueira, matrícula SIAPE 1790770 declaro que conheço, compreendo e concordo com as definições presentes no [TERMO 3/2020 - DTI/RET/IFSULDEMINAS: Termo uso de dados institucionais - revisão 05](#), disponível no SUAP e no site institucional, que trata do uso de dados institucionais por colaboradores internos e cumprirei com todos as exigências do Termo. Declaro ainda que acompanharei as atualizações do Termo e, caso eu deixe de concordar com o mesmo, informarei imediatamente à DTI ou unidade custodiante das informações, além de fornecer todos os dados institucionais sob minha responsabilidade quando solicitado, da mesma forma como removê-los.

Documento assinado eletronicamente por:

• **Gisselida do Prado Siqueira**, ANALISTA DE TEC DA INFORMACAO, em 26/05/2023 14:08:41.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/05/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsuldeminas.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 355470
Código de Autenticação: bd65023bab



Documento eletrônico gerado pelo SUAP (<https://suap.ifsuldeminas.edu.br>)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais

APÊNDICES

Apêndice A – Sistema de avaliação dos Cursos Técnicos e de Graduação.

Nível de Ensino	Técnico Integrado ao EM	Técnico Subsequente		Graduação
		EaD	Presencial	
Frequência	75% de todas disciplinas (FREQ)		75% por disciplina (FREQ)	75% por disciplina (FREQ)
Etapas Nota (10,0)	1º Bimestre (1B)	Avaliação (AVA)	Avaliação (AVA)	Avaliação (AVA)
	2º Bimestre (2B)			
	3º Bimestre (3B)			
	4º Bimestre (4B)			
	Recuperação 1º Semestre (Rec1S)	Recuperação (REC)	Recuperação (REC)	
Recuperação 2º Semestre (Rec2S)				
Exame Final (EF)	Exame Final (EF)	Exame Final (EF)	Exame Final (EF)	
Cálculos	• FREQ_TOTAL < 75% = REPROVAÇÃO		• FREQ < 75% = REPROVAÇÃO	• FREQ < 75% = REPROVAÇÃO
	• FREQ_TOTAL ≥ 75% E ...		• FREQ ≥ 75% E ...	• FREQ ≥ 75% E ...
	Média 1º Semestre (M1S) = (1B+2B)/2 • M1S < 6,0 = Rec1S	• AVA ≥ 6,0 = APROVAÇÃO	• AVA ≥ 6,0 = APROVAÇÃO	• AVA ≥ 6,0 = APROVAÇÃO
	Resultado 1º Semestre (R1S) = Maior Nota (M1S e Rec1S) **onde Rec1S é limitada a 6,0 ** • M1S ≥ 6,0 ; R1S=M1S	• AVA < 3,0 = REPROVAÇÃO	• AVA < 6,0 = REC	• AVA < 4,0 = REPROVAÇÃO
		Resultado Recuperação (RR) = (AVA + REC) / 2 Média Semestral (MS) = Maior Nota (AVA e RR) **onde MS é limitada a 6,0 **		
	Média 2º Semestre (M2S) = (3B+4B)/2 • M2S < 6,0 = Rec2S	• MS ≥ 6,0 = APROVAÇÃO	• MS < 3,0 = REPROVAÇÃO	• 4,0 ≤ AVA ≤ 5,9 = EF
	Resultado 2º Semestre (R2S) = Maior Nota (M2S e Rec2S) **onde Rec2S é limitada a 6,0** • M2S ≥ 6,0 ; R2S=M2S	• 3,0 ≤ MS ≤ 5,9 = EF (#facultativo#) Resultado Exame Final (REF) = $\frac{MS + (EF*2)}{3}$		Resultado Exame Final (REF) = $\frac{AVA + (EF*2)}{3}$
	Média Anual (MA) = (R1S + R2S)/2	Resultado Final (RF) = REF ou # Resultado Final (RF) = MS se não fizer EF #		Resultado Final (RF) = Maior Nota (AVA e REF)
	• MA ≥ 6,0 = APROVAÇÃO	• RF ≥ 6,0 = APROVAÇÃO		• RF ≥ 6,0 = APROVAÇÃO
	• MA < 3,0 = REPROVAÇÃO	• RF < 6,0 = REPROVAÇÃO		• RF < 6,0 = REPROVAÇÃO
• 3,0 ≤ MA ≤ 5,9 = EF				
Resultado Exame Final (REF) = Maior Nota (MA e EF) onde EF é limitado a 6,0				
• REF ≥ 6,0 = APROVAÇÃO				
• REF < 6,0 = REPROVAÇÃO				

Fonte: Autora (2023). com a colaboração da CRA.

