

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E NOVAS  
TECNOLOGIAS**

**MOACIR GOMES DA SILVA**

**MODELO DE GESTÃO PREDITIVO EVASÃO EM PERSPECTIVA  
PARA O PROCESSO DECISÓRIO DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO**

**CURITIBA  
2025**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS**

**MOACIR GOMES DA SILVA**

**MODELO DE GESTÃO PREDITIVO EVASÃO EM PERSPECTIVA PARA O  
PROCESSO DECISÓRIO DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO**

**CURITIBA  
2025**

**MOACIR GOMES DA SILVA**

**MODELO DE GESTÃO PREDITIVO EVASÃO EM PERSPECTIVA PARA O  
PROCESSO DECISÓRIO DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
Stricto Sensu – Doutorado Profissional em Educação  
e Novas Tecnologias, como parte dos requisitos  
necessários para obtenção do grau de Doutor em  
Educação e Novas Tecnologias.

Área de Concentração: Educação

Orientador: Profº. Dr. Alceli Ribeiro Alves

**CURITIBA**

**2025**

S586m Silva, Moacir Gomes da  
Modelo de gestão preditivo Evasão em Perspectiva  
para o processo decisório de instituições de ensino /  
Moacir Gomes da Silva. – Curitiba, 2025.  
208 f. : il. (algumas color.)

Orientador: Prof. Dr. Alceli Ribeiro Alves  
Tese (Doutorado Profissional em Educação e Novas  
Tecnologias) – Centro Universitário Internacional Uninter.

1. Evasão universitária – Índices. 2. Design Science. 3.  
Modelos de gestão. 4. Simulador de predição de evasão. 5.  
Ensino à distância. 6. Tecnologia educacional. I. Título.

CDD 371.334

Catlogação na fonte: Vanda Fattori Dias - CRB-9/547

**ATA DE DEFESA DE TESE PARA CONCESSÃO DO GRAU DE DOUTOR EM  
EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS**

No dia 08 de abril de 2025, às 9h, reuniu-se a Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Novas Tecnologias, composta pelos professores doutores: Alceli Ribeiro Alves (Presidente-Orientador - PPGENT/UNINTER), Luci dos Santos Bernardi (Integrante Externo Titular – URI /FW), Adriana Bragagnolo (Integrante Externo Titular - UPF), Helena Viana (Integrante Externo Suplente - UNASP), Luís Fernando Lopes (Integrante Interno Titular- PPGENT/UNINTER), Luciano Frontino Medeiros (Integrante Interno Titular-PPGENT/UNINTER), Rodrigo Otavio dos Santos (Integrante Interno Suplente - PPGENT/ UNINTER),, para julgamento da tese: “MODELO DE GESTÃO PREDITIVO EVASÃO EM PERSPECTIVA PARA O PROCESSO DECISÓRIO DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO”, do doutorando Moacir Gomes da Silva. O presidente abriu a sessão apresentando os professores membros da banca, passando a palavra em seguida ao doutorando, lembrando-lhe de que teria até vinte minutos para expor oralmente o seu trabalho. Concluída a exposição, o candidato foi arguido oralmente pelos membros da banca.

Concluída a arguição, a Banca Examinadora reuniu-se e comunicou o Parecer Final de que o (a) doutorando (a) foi:

( X ) APROVADO(A), devendo o(a) candidato(a) entregar a versão final no prazo máximo de 60 dias.

(    ) APROVADO(A) somente após satisfazer as exigências e, ou, recomendações propostas pela banca, no prazo fixado de 60 dias.

(    ) REPROVADO(A).

O Presidente da Banca Examinadora declarou que o(a) doutorando(a) foi aprovado(a) e cumpriu todos os requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação e Novas Tecnologias, devendo encaminhar à Coordenação, em até 60 dias, a contar desta data, a versão final da tese devidamente aprovada pelo professor orientador, no formato impresso e PDF, conforme procedimentos que serão encaminhados pela secretaria do Programa. Encerrada a sessão, lavrou-se a presente ata que vai assinada pela Banca Examinadora.

#### Recomendações

Entregar a versão final no prazo máximo de 60 dias.

Documento assinado digitalmente  
 **ALCELI RIBEIRO ALVES**  
Data: 08/04/2025 12:58:17-0900  
Verifique em <https://validar.j6.gov.br>

---

**Dr. Alceli Ribeiro Alves**  
Presidente

Documento assinado digitalmente  
 **ADRIANA BRAGAGNOLO**  
Data: 22/04/2025 17:10:46-0300  
Verifique em <https://validar.j6.gov.br>

---

**Dra. Adriana Bragagnolo**  
Integrante Externo

Documento assinado digitalmente  
 **LUCIANO FRONTINO DE MEDEIROS**  
Data: 15/04/2025 17:26:44-0300  
Verifique em <https://validar.j6.gov.br>

---

**Dr. Luciano Frontino Medeiros**  
Integrante Interno Titular

---

**Dra. Helena Viana**  
Integrante Interno Suplente

Documento assinado digitalmente  
 **LUCI TERESINHA MARCHIORI DOS SANTOS BER**  
Data: 17/04/2025 14:03:26-0300  
Verifique em <https://validar.j6.gov.br>

---

**Dra. Luci dos Santos Bernardi**  
Integrante Externo

Documento assinado digitalmente  
 **LUIS FERNANDO LOPES**  
Data: 15/04/2025 15:46:05-0300  
Verifique em <https://validar.j6.gov.br>

---

**Dr. Luís Fernando Lopes**  
Integrante Interno Titular

---

**Dr. Rodrigo Otavio dos Santos**  
Integrante Interno Suplente

Documento assinado digitalmente  
 **MOACIR GOMES DA SILVA**  
Data: 23/04/2025 11:43:54-0300  
Verifique em <https://validar.j6.gov.br>

---

**Moacir Gomes da Silva**  
Doutorando

## DEDICATÓRIA

*Minha total dedicação desta pesquisa a duas  
pessoas maravilhosas em minha vida, que nos  
momentos mais difíceis olhavam em meus  
olhos e diziam: você consegue.*

*Obrigado mãe e pai*

## **AGRADECIMENTOS**

Viver uma vida é um processo de formação contínua, seja em nosso âmbito familiar, profissional, estudantil, amizades, hobbies, entre outros. Estamos a todo momento vivenciando novas experiências, em um aprendizado constante com pessoas, natureza e principalmente conosco mesmo (talvez a mais difícil).

Agradecer é um instrumento psicológico de interação humana de papel inigualável, não temos como viver sem agradecer a todos que passam por nós em qualquer dimensão da vida.

Dentre todos os agradecimentos que realizamos existem alguns que são marcantes em nossas vidas:

Aos nossos pais os agradecimentos são diversos, em vida e mesmo quando eles não estão mais presentes. Aos meus pais dedico imenso agradecimento pelos ensinamentos da vida em família e sociedade.

Para Gabriel e a Mary Ellen que renunciaram a muitas coisas para sempre estarem comigo.

A vida acadêmica é algo maravilhoso, desde nossa formação infantil a formação superior, viver estes espaços com nossos amigos e professores é espetacular.

Grande parte de meus sonhos são inspirados em professores, que passaram em minha vida, que não somente me inspiraram, mas me prepararam para realizar meus sonhos, muito obrigado.

Minha vida profissional foi partilhada com diversos profissionais, alguns como meus gestores, outros parceiros de profissão. Talvez não lembre mais o nome de alguns, mas com certeza ajudaram em minha formação profissional e no meu crescimento como gestor nas áreas de educação, gestão e tecnologia.

No Doutorado, carinho especial ao meu orientador, o Professor Dr. Alceli Ribeiro Alves, com sua calma e leveza na fala, inspira segurança para sempre seguirmos em frente, não desista.

Ao Prof. Dr. Luciano Frontino de Medeiros, coordenador do programa de Mestrado e Doutorado em Novas Tecnologias da Uninter, sempre disponível para nos ouvir e aconselhar nos momentos mais complexos de nossa trajetória acadêmica.

A Prof<sup>a</sup>. Dra. Siderly do Carmo Dahle de Almeida, que me acompanhou no processo de orientação do Mestrado e em grande parte da orientação no Doutorado. Seu amor pela educação irradia e inspira.

Ao Grupo Uninter, que sempre me apoiou em todos os sentidos no processo do Mestrado e agora no Doutorado, agradecimento especial ao Prof. Dr. Marco Eleutério e Prof. Dr. Benhur Gaio.

Aos amigos, que me acompanharam e participaram de diversos debates, trabalhos e artigos, durante o caminhar das aulas do Mestrado e Doutorado.

Aos Professores do Programa de Doutorado em Educação e Novas Tecnologias da Uninter, destaque para a Prof<sup>a</sup>. Dra. Joana Paulin Romanowski, Prof<sup>a</sup>. Dra. Desiré Luciane Dominschek Lima, Prof. Dr. Rodrigo Otávio dos Santos e Prof. Dr. Alvino Moser.

Também aos Professores que participaram desta jornada acadêmica, Prof. Dr. Ademir Aparecido Mendes Pinhelli, Prof. Dr. Ivo José Both e Prof<sup>a</sup>. Dra. Sueli Pereira Donato.

Aos professores que participaram da minha banca de qualificação e banca de defesa, cito todos com muito orgulho, pois transformaram momentos para mim, de muita tensão, as bancas, em momentos de orientação, exemplos de vida, inspiração e alegria inigualáveis, obrigado Prof. Dr. Alceli Ribeiro Alves, Prof.<sup>a</sup> Dra. Luci dos Santos Bernardi, Prof.<sup>a</sup> Dra. Adriana Bragagnolo, Prof. Dr. Luís Fernando Lopes e Prof. Dr. Luciano Frontino Medeiros.

Agradecimento especial a dois conjuntos de pessoas: aos profissionais da educação ao qual dedico esta Tese, vocês são meu propósito de vida, admiro cada um de vocês que fazem com muito amor no dia a dia a transformação de pessoas pela educação, espero através desta Tese, devolver um pouco o carinho que sempre recebi de vocês, e: a todas as pessoas, que com todas as dificuldades que possam encontrar pelo caminho, dedicam-se a estudar, para os que terminam sua formação sonhada, para os que desistiram e espero que retornem, para os que estão estudando ou iniciando, que a sociedade proporcione meios para que você não desista.

## EPÍGRAFE

*O tempo é muito lento para os que esperam  
Muito rápido para os que têm medo  
Muito longo para os que lamentam  
Muito curto para os que festejam  
Mas, para os que amam, o tempo é eterno.*

*Henry Van Dyke*

## RESUMO

Esta tese, concebida em um programa que tem por área de concentração: Educação e Novas Tecnologias, se propõe a desenvolver um Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva, para contribuir no processo decisório de profissionais da educação no enfrentamento da evasão escolar. Em particular, uma tese desenvolvida no âmbito da Cátedra Unesco de Cidades que educam e transformam, Redes Unitwin, trazendo para a discussão a importância e o papel das instituições de ensino superior (como espaços formais de educação que são) na formação de professores e profissionais da área de educação, de forma associada às tecnologias educacionais que favorecem não apenas o acesso à educação à pessoas localizadas nas regiões mais remotas ou periféricas do país, mas também instrumentos capazes de mensurar os fatores de evasão, refletindo e perpassando sobre as estratégias de retenção, com o intuito de assegurar o pleno exercício do direito à educação. O delineamento da pesquisa contempla direcionamentos da *Design Science*, que por sua vez se utiliza da *Design Science Research* como método que fundamenta e operacionaliza a condução de pesquisas que têm como objetivo a construção de um artefato. O estudo teve como objetivo geral desenvolver um modelo de gestão, com simulação computacional, para prever alunos em risco de evasão e contribuir para o processo decisório das IES na mitigação deste fenômeno. Os objetivos específicos foram: 1) mapear os modelos conceituais de evasão, tecnologia e gestão; 2) conceber modelo de gestão preditivo evasão em perspectivas para o processo decisório; 3) analisar a base de dados e os resultados da IES pesquisada com a aplicação do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva. Os procedimentos metodológicos seguem os aspectos da pesquisa quantitativa e qualitativa, de caráter exploratório, indutiva, descritiva, aplicação de modelagem, fundamentação bibliográfica e revisão sistemática da literatura inspirada e norteada pelos pressupostos da *Design Science Research* (DSR). Os resultados são apresentados a partir de figuras, tabelas e telas do simulador computacional. O produto obtido foi o desenvolvimento de simulador computacional preditivo, de evasão discente, associado a uma modelagem inovadora de nome Evasão em Perspectiva, que permite as instituições de educação superior, através de mapa de desempenho do aluno, de forma antecipada, desde o momento da matrícula do aluno na instituição, até sua formatura, em tempo real, compreender o comportamento possível de sua evasão ou permanência escolar e assim definir suas estratégias de gestão. Os principais *stakeholders* contemplados nesta tese: pesquisadores, alunos, IES e seus gestores. Aplicou-se o modelo de gestão preditivo em 27 variáveis, quantitativas e qualitativas, nas 4 perspectivas propostas, para 43.814 alunos da modalidade de educação à distância (EAD) do curso de licenciatura em Pedagogia da IES pesquisada no período de 2019 a 2024, apresentando taxas de evasão de 52,2% e as variáveis da perspectiva acadêmica e financeira apresentaram-se como dominantes nos fatores de estímulo a evasão. O simulador obteve acurácia de 85,4% com o algoritmo *Naive Bayes* e os recursos do *Weka*.

**Palavras-chave:** Evasão. *Design Science*, Gestores de IES, Modelos de Gestão.

## **ABSTRACT**

This thesis, conceived in a program that has as its area of concentration: Education and New Technologies, proposes to develop a Predictive Management Model for Dropout in Perspective, to contribute to the decision-making process of education professionals in tackling school dropout. In particular, a thesis developed within the scope of the UNESCO Chair of Cities that Educate and Transform, Unitwin Networks, bringing to the discussion the importance and role of higher education institutions (as formal educational spaces that they are) in the training of teachers and professionals in the area of education, in a way associated with educational technologies that favor not only access to education for people located in the most remote or peripheral regions of the country, but also instruments capable of measuring dropout factors, reflecting and going through retention strategies, with the aim of ensuring the full exercise of the right to education. The research design includes guidelines from Design Science, which in turn uses Design Science Research as a method that supports and operationalizes the conduction of research that aims to construct an artifact. The study had as its general objective to develop a management model, with computer simulation, to predict students at risk of dropping out and contribute to the decision-making process of HEIs in mitigating this phenomenon. The specific objectives were: 1) to map the conceptual models of dropout, technology and management; 2) to design a predictive management model for dropout in perspectives for the decision-making process; 3) to analyze the database and the results of the HEI studied with the application of the predictive management model for dropout in perspective. The methodological procedures follow the aspects of quantitative and qualitative research, of an exploratory, inductive, descriptive nature, application of modeling, bibliographic foundation and systematic review of the literature inspired and guided by the assumptions of Design Science Research (DSR). The results are presented using figures, tables and screens from the computer simulator. The product obtained was the development of a predictive computer simulator for student dropout, associated with an innovative model called Dropout in Perspective, which allows higher education institutions, through a map of student performance, in advance, from the moment the student enrolls in the institution until graduation, in real time, to understand the possible behavior of their dropout or permanence in school and thus define their management strategies. The main stakeholders covered in this thesis are: researchers, students, HEIs and their managers. The predictive management model was applied to 27 quantitative and qualitative variables, in the 4 proposed perspectives, for 43,814 students of the distance learning modality (EAD) of the Pedagogy degree course at the HEI researched in the period from 2019 to 2024, presenting dropout rates of 52.2% and the variables from the academic and financial perspective were presented as dominant in the factors stimulating dropout. The simulator obtained an accuracy of 85.4% with the Naive Bayes algorithm and Weka resources.

**Keywords:** Evasion. Design Science, IES Managers, Management Models.

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico 1 – Número de Vagas Ofertadas – 2014 a 2022.....            | 40  |
| Gráfico 2 – Número de Ingressos – 2012 a 2022.....                  | 41  |
| Gráfico 3 - % de Vagas Ocupadas – Ano de 2022.....                  | 42  |
| Gráfico 4 - Matrículas por Modalidade de Ensino – 1980 a 2022.....  | 42  |
| Gráfico 5 - Indicadores da Trajetória do Aluno – Corte.....         | 43  |
| Gráfico 6 - Indicadores da Trajetória do Aluno – Ano.....           | 44  |
| Gráfico 7 – Indicadores Trajetória do Aluno – Presencial e EAD..... | 45  |
| Gráfico 8 – Indicadores Trajetória do Aluno - Licenciaturas.....    | 45  |
| Gráfico 9 - Os 10 Maiores Cursos - Matrículas - 2022.....           | 106 |
| Gráfico 10 - Os 10 Maiores Cursos - EAD - 2022.....                 | 106 |
| Gráfico 11 – Os 15 Maiores Cursos Licenciatura - 2022.....          | 107 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 - Modelo Conceitual de Spady.....                                  | 53  |
| Figura 2 - Modelo Pré-Universitário e Período Universitário.....            | 54  |
| Figura 3- Modelo Atrito do Aluno.....                                       | 55  |
| Figura 4 - Modelo Integrativo.....                                          | 58  |
| Figura 5 - Modelo Conceitual – Graduação Presencial.....                    | 59  |
| Figura 6 - Síntese dos Modelos.....                                         | 60  |
| Figura 7 – Modelo Spady.....                                                | 61  |
| Figura 8 – Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva.....            | 62  |
| Figura 9 – Áreas EDM.....                                                   | 64  |
| Figura 10 – Etapas do Processo - KDD.....                                   | 67  |
| Figura 11 – Taxonomia EDM.....                                              | 69  |
| Figura 12 – Modelo de Classificação.....                                    | 71  |
| Figura 13 – Tela Inicial Sistema Weka.....                                  | 75  |
| Figura 14 – Modelo Orgânico.....                                            | 81  |
| Figura 15 – Modelo BSC – Mapa Estratégico.....                              | 82  |
| Figura 16 – Modelo BSC - Fluxo.....                                         | 83  |
| Figura 17 – Modelo Proposto - Gaps.....                                     | 85  |
| Figura 18 – Modelo de Gestão Proposto.....                                  | 92  |
| Figura 19 – Framework do modelo de gestão de evasão no ensino superior..... | 96  |
| Figura 20 – Modelo do Olhar da Evasão.....                                  | 98  |
| Figura 21 - As etapas da Design Science Research.....                       | 102 |
| Figura 22 - Etapas da pesquisa <i>Design Science Research</i> .....         | 103 |
| Figura 23 – Processo Acadêmico – Decisão de Evadir.....                     | 110 |
| Figura 24 – Processo Acadêmico Ideal – Decisão de Formar-se.....            | 111 |
| Figura 25 – Evasão Em Perspectiva.....                                      | 113 |
| Figura 26 – Descrição das Perspectivas.....                                 | 114 |
| Figura 27 – Arquitetura em Camadas – <i>Block Building</i> .....            | 115 |
| Figura 28 – Camadas do Desconhecido.....                                    | 116 |
| Figura 29 – Variáveis das Perspectivas - Exemplo.....                       | 118 |
| Figura 30 – Evasão em Perspectivas – Captação de Dados.....                 | 119 |
| Figura 31 – Olhar do Aluno.....                                             | 120 |
| Figura 32 – Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva.....           | 121 |
| Figura 33 – Mapa de Desempenho.....                                         | 122 |
| Figura 34 – Estrutura e Sistematização.....                                 | 123 |
| Figura 35 - Predição.....                                                   | 125 |
| Figura 36 – Estrutura e Sistematização - Evasão.....                        | 126 |
| Figura 37 – Estrutura e Sistematização - Estratégias.....                   | 128 |
| Figura 38 – Visão Geral.....                                                | 130 |
| Figura 39 – Os Atores.....                                                  | 131 |
| Figura 40 – Fluxograma da Estrutura de Operação do Simulador.....           | 132 |
| Figura 41 – Variáveis em Perspectivas - IES.....                            | 138 |
| Figura 42 – Visão Macro Simulador de Predição.....                          | 140 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 43 – Weka – Formato Arquivo .arff – exemplo.....    | 141 |
| Figura 44 – Tela Simulador de Predição.....                | 142 |
| Figura 45 – Tela Simulador - Algoritmo.....                | 143 |
| Figura 46 – Tela Simulador - Gráficos.....                 | 144 |
| Figura 47 – Tela Simulador – Gênero e Idade.....           | 145 |
| Figura 48 – Tela Simulador – Relações Entre Variáveis..... | 145 |
| Figura 49 – Dados Simulador Aluna 1.....                   | 146 |
| Figura 50 - Dados Simulador Aluna 2.....                   | 147 |
| Figura 51 – Base de Treinamento - Simulador.....           | 166 |
| Figura 52 – Weka – Base de Treinamento.....                | 168 |
| Figura 53 – Teste 1 – Perspectiva da Matrícula.....        | 169 |
| Figura 54 – Mapa de Desempenho - Aluna.....                | 174 |
| Figura 55 – Mapa de Desempenho - Decisão.....              | 175 |
| Figura 56 – Convergência – Evasão em Perspectiva.....      | 177 |
| Figura 57 - Evolução.....                                  | 178 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 – Definição de Evasão.....                                         | 39  |
| Quadro 2 – Causas da Evasão Discente.....                                   | 50  |
| Quadro 3 – Principais Categorias EDM.....                                   | 65  |
| Quadro 4 – Ferramentas Mineração de Dados.....                              | 74  |
| Quadro 5 – Resultados Obtidos.....                                          | 88  |
| Quadro 6 – Revisão Sistemática da Literatura - Resultados.....              | 88  |
| Quadro 7 – Taxas de Evasão.....                                             | 111 |
| Quadro 8 – Dados da IES - Parte.....                                        | 135 |
| Quadro 9 – Teste 1 – Perspectiva da Matrícula – Predição.....               | 169 |
| Quadro 10 – Teste 2 – Perspectiva Institucional – Cenários de Predição..... | 171 |
| Quadro 11 – Perspectiva da Matrícula + Institucional.....                   | 172 |
| Quadro 12 – Teste 3 – Perspectiva Acadêmica e Financeira – Resultados.....  | 173 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 – Base de Dados IES.....                                                        | 109 |
| Tabela 2 – Quantidade de Alunos.....                                                     | 136 |
| Tabela 3 – Dados da IES - Perspectivas.....                                              | 137 |
| Tabela 4 – Situação Aluno – 2019 a 2024.....                                             | 149 |
| Tabela 5 – Gênero – 2019 a 2024.....                                                     | 150 |
| Tabela 6 – Situação Aluno – 2019 a 2024.....                                             | 151 |
| Tabela 7 – Idade Alunos – 2019 a 2024.....                                               | 152 |
| Tabela 8 – Faixa de Anos – 1930 a 2007.....                                              | 153 |
| Tabela 9 – Estado de Origem.....                                                         | 154 |
| Tabela 10 – Localidades Internacionais.....                                              | 155 |
| Tabela 11 – Semestre de Entrada.....                                                     | 156 |
| Tabela 12 – Ano de Entrada.....                                                          | 157 |
| Tabela 13 – Ano de Entrada - %.....                                                      | 157 |
| Tabela 14 – Situação Financeira – 2019 a 2024.....                                       | 158 |
| Tabela 15 – Situação Financeira Alunos Evadidos – 2019 a 2024.....                       | 159 |
| Tabela 16 – Aproveitamento Acadêmico – 2019 a 2024.....                                  | 160 |
| Tabela 17 – Cenários Financeiros e Acadêmicos – Alunos Evadidos.....                     | 160 |
| Tabela 18 – Momento de Evasão – Mês – 2019 a 2024.....                                   | 162 |
| Tabela 19 – Evolução Aluno – Entrada 2019 – Quant.....                                   | 163 |
| Tabela 20 – Evolução Aluno – 2019 - %.....                                               | 164 |
| Tabela 21 – Tabela de Desempenho do Indicador Kappa.....                                 | 167 |
| Tabela 22 – Base de Treinamento.....                                                     | 167 |
| Tabela 23 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2020 – Quant.<br>..... | 198 |
| Tabela 24 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2020 – %..             | 198 |
| Tabela 25 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2021 – quant.<br>..... | 199 |
| Tabela 26 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2021 – %..             | 200 |
| Tabela 27 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2022 – quant.<br>..... | 200 |
| Tabela 28 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2022 – %..             | 201 |
| Tabela 29 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2023 – quant.<br>..... | 201 |
| Tabela 30 - Evolução da Situação do Aluno – Alunos com entrada em 2023 – %..             | 202 |
| Tabela 31 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2024 – quant.<br>..... | 202 |
| Tabela 32 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2024 – %..             | 203 |
| Tabela 33 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 1º ano – quant.....                        | 203 |
| Tabela 34 - situação do aluno – 2019 a 2024 – 1º ano – %.....                            | 204 |
| Tabela 35 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 2º ano – quant.....                        | 204 |
| Tabela 36 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 2º ano – %.....                            | 205 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 37 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 3º ano – quant..... | 205 |
| Tabela 38 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 3º ano – %.....     | 206 |
| Tabela 39 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 4º ano – quant..... | 206 |
| Tabela 40 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 4º ano – %.....     | 206 |
| Tabela 41 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 5º ano – quant..... | 207 |
| Tabela 42 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 5º ano – %.....     | 207 |
| Tabela 43 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 6º ano – quant..... | 208 |
| Tabela 44 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 6º ano – %.....     | 208 |

## LISTA DE TERMOS E ABREVIações

|         |                                                                          |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| ABED    | Associação Brasileira de Educação a Distância                            |
| AM      | Amplitude Modulada                                                       |
| ARFF    | <i>Attribute Relation File Format</i>                                    |
| AVA     | Ambiente Virtual de Aprendizagem                                         |
| DSR     | Design Science Research                                                  |
| CEO     | <i>Chief Executive Officer</i>                                           |
| CSV     | <i>Comma Separated Values</i>                                            |
| DS      | <i>Design Science</i>                                                    |
| DSR     | <i>Design Science Research</i>                                           |
| EAD     | Educação a Distância                                                     |
| EDM     | Mineração de Dados Educacionais ( <i>Educational Data Mining - EDM</i> ) |
| FM      | Frequência Modulada                                                      |
| INEP    | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira   |
| IES     | Instituição de Ensino Superior                                           |
| JAVA    | <i>JavaScript</i>                                                        |
| LDB     | Lei de Diretrizes Básicas                                                |
| KDD     | <i>Knowledge Discovery in Databases</i>                                  |
| MD      | Mineração de Dados                                                       |
| MEC     | Ministério da Educação                                                   |
| PUCPR   | Pontifícia Universidade Católica do Paraná                               |
| OCDE    | Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico                  |
| TIC     | Tecnologias da Informação e Comunicação                                  |
| UNINTER | Centro Universitário Internacional - Uninter                             |
| WEKA    | <i>Waikato Environment for Knowledge Analysis</i>                        |

## SUMÁRIO

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>MEMORIAL.....</b>                                              | <b>22</b>  |
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                            | <b>27</b>  |
| <b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                               | <b>37</b>  |
| 1.1 Educação.....                                                 | 37         |
| 1.1.1 Definição de Evasão.....                                    | 37         |
| 1.1.2 Evasão no Brasil - Estatísticas.....                        | 40         |
| 1.1.3 Fatores, Causas, Motivos da Evasão.....                     | 46         |
| 1.1.4 Modelos Teóricos.....                                       | 52         |
| 1.1.4.1 Modelo do Processo de Abandono.....                       | 52         |
| 1.1.4.2 Modelo Longitudinal de Evasão.....                        | 54         |
| 1.1.4.3 Modelo de Atrito do Aluno.....                            | 55         |
| 1.1.4.4 Modelo da Teoria do Envolvimento.....                     | 56         |
| 1.1.4.5 Modelo da Afiliação.....                                  | 57         |
| 1.1.4.6 Modelo Integrativo.....                                   | 58         |
| 1.1.4.7 Modelo Conceitual Para Curso de Graduação Presencial..... | 59         |
| 1.1.4.8 Síntese dos Modelos de Evasão.....                        | 60         |
| 1.2 Tecnologia.....                                               | 63         |
| 1.2.1 Mineração de Dados na Educação.....                         | 63         |
| 1.2.2 Modelos de Predição.....                                    | 68         |
| 1.2.3 Algoritmos de Classificação.....                            | 72         |
| 1.2.4 Ferramentas de Mineração de Dados.....                      | 73         |
| 1.3 Gestão.....                                                   | 77         |
| 1.3.1 Gestão Educacional.....                                     | 77         |
| 1.3.2 Modelos Decisórios.....                                     | 80         |
| <b>2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....</b>                   | <b>87</b>  |
| <b>3 METODOLOGIA.....</b>                                         | <b>101</b> |
| 3.1 Abordagem Metodológica.....                                   | 101        |
| 3.2 Universo do Campo de Pesquisa.....                            | 105        |
| 3.3 Metodologia de Análise de Dados.....                          | 108        |
| <b>4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA – PRODUTO.....</b>                | <b>110</b> |
| 4.1 Formulação e Definição do Produto (Artefato).....             | 110        |

|                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2 Representação do Modelo.....                                                          | 112        |
| 4.2.1 Modelo de Gestão Evasão em Perspectivas.....                                        | 112        |
| 4.2.2 Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas.....                              | 120        |
| 4.2.3 Modelo de Gestão Evasão em Perspectivas - Estratégias.....                          | 127        |
| 4.2.4 Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas – Integração e Contribuições..... | 130        |
| 4.3 Desenvolvimento (PRODUTO).....                                                        | 131        |
| 4.4 Experimentação, Verificação e Validação.....                                          | 135        |
| <b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>                                                      | <b>148</b> |
| 5.1 Resultados da Base de Dados Histórica.....                                            | 148        |
| 5.1.1 Análise da Matrícula.....                                                           | 149        |
| 5.1.2 Análise Institucional.....                                                          | 155        |
| 5.1.3 Análises Acadêmicas e Financeiras.....                                              | 157        |
| 5.2 Análise dos Resultados – Simulador Preditivo.....                                     | 165        |
| 5.2.1 Base Treinamento - Simulador.....                                                   | 166        |
| 5.2.2 Base Validação - Simulador.....                                                     | 167        |
| 5.2.3 Base Teste - Simulador.....                                                         | 168        |
| 5.3 Análise dos Resultados – Processos Decisórios e Comunicação.....                      | 176        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                          | <b>181</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                   | <b>186</b> |
| <b>APÊNDICE.....</b>                                                                      | <b>198</b> |

## MEMORIAL

Ao caminhar de mais de 25 anos de experiência na área de educação, exercendo funções de professor e gestor em organizações públicas e privadas, do ensino infantil ao stricto sensu, este pesquisador observou possibilidades de evolução no processo de gestão (tomada de decisão) de organizações em educação (do ensino fundamental ao superior) no desenvolvimento de novas modelagens e metodologias de gestão com a utilização de Novas Tecnologias.

Antes de entrar nas possibilidades dos processos de gestão, quanto a minha atuação profissional, iniciei minhas atividades profissionais como vendedor de livros didáticos em uma livraria aos 16 anos de idade. Nesta fase da minha vida, eu ainda não tinha claro meu direcionamento profissional (meu futuro), somente a necessidade de trabalhar para a minha sobrevivência, mas ao olhar para o meu passado, o destino já dava pistas em meu primeiro emprego do futuro na área da educação. Após, comecei a trabalhar em uma indústria do segmento de telecomunicações, como auxiliar técnico, fruto de uma oportunidade por estar estudando o curso Técnico em Telecomunicações no CEFET-PR. A opção por estudar na área tecnológica foi estimulada por um tio, que realizava um curso técnico por correspondência em eletrônica e em 1984 acabou desistindo (olha aí a evasão), passando toda a coleção de apostilas para mim. Realizei a leitura das apostilas e comecei a montar diversos circuitos eletrônicos, entre eles de rádio AM e FM, amei, pois, depois de montados eu aproveitava para escutar as músicas que gostava e orgulhoso por ter conseguido montar. Busquei de forma autônoma o conhecimento com aquelas apostilas, que já era uma forma de educação a distância (EAD) e que novamente, na ironia do destino, hoje trabalhando em uma organização de educação a distância.

Após formado, Técnico em Telecomunicações em 1989, passei no vestibular da PUCPR em Engenharia Elétrica, neste momento tinha uma clareza do meu futuro profissional na área de tecnologia. O turno das aulas da engenharia era no período da tarde, optei em fazer a PUCPR porque na época a UFPR e CEFETPR, ensino público e gratuito, ofertavam as aulas do curso em dois turnos, ou manhã mais tarde, ou tarde mais noite, que não era uma opção para mim, que precisava trabalhar para minha sobrevivência, trabalhando durante a manhã, a tarde estudando na engenharia e a noite trabalhando novamente. Mesmo assim não conseguia pagar a mensalidade da

engenharia e nesta época não existiam programas estruturados de bolsas financeiras de estudo. Foi necessário refletir e decidi (decidir – vamos falar sobre esta palavra em toda a tese) parar o meu sonho naquele momento e tornei-me um aluno **EVADIDO**, uma decisão muito difícil e triste, que se tornou inspiração para o tema da minha dissertação e tese: a evasão.

Em 1992 realizei e passei em concurso público para trabalhar na empresa estatal de Telecomunicações do Paraná – TELEPAR, na função de técnico em transmissão, especializando-me em equipamentos de transmissão de voz e dados por meio de fibra óptica. Participei da implantação das primeiras redes de fibra ótica no Estado do Paraná e da telefonia celular em 1994/95. Eu admirava como a tecnologia conseguia captar a voz e a imagem das pessoas, transformar em dados digitais e levar de um ponto geográfico para outro do planeta, unindo as pessoas e o conhecimento.

Na Telepar surgiu a primeira oportunidade para atuar na área da educação corporativa, como Instrutor Técnico. A Telepar possuía um Centro de Treinamento, para a capacitação de seus colaboradores na cidade de Curitiba/PR, fui convidado a ministrar internamente diversos conteúdos da área tecnológica. Fruto desta experiência, fui convidado em 1997 pela empresa SIEMENS do Brasil, fabricante de equipamentos de telecomunicações, para ser seu colaborador na função de Instrutor Técnico, ministrando cursos especializados nas áreas de Fibra Óptica, Equipamentos Multiplex, Rádios Digitais de alta capacidade de transmissão de dados, voz e imagem.

Em paralelo, em 1995, iniciei no período da noite uma graduação presencial em Ciências Contábeis na PUCPR, um curso de Ciência Social Aplicada, o sonho era a Engenharia Elétrica, mas como não era possível naquele momento, optei por Ciências Contábeis pela proximidade que este curso tinha da matemática e lógica, conteúdos que este pesquisador admira e principalmente pelo aprendizado da gestão financeira de pessoas físicas e jurídicas que o curso proporcionou. A inspiração foi do meu pai, que na época possuía uma empresa comercial e sofria muito com os serviços e orientações contratados do escritório de contabilidade. Naquele momento percebi uma oportunidade de obter conhecimento na área de gestão, principalmente na gestão econômica e financeira.

Em 1997, o governo brasileiro aprovou o processo de privatização das empresas estatais de telecomunicações, assim como autorizou outras empresas privadas atuarem com a concessão na telefonia celular, a chamada banda B. Uma das

empresas que conseguiu a concessão de telefonia celular na banda B, de nome Global Telecom, iniciou sua atividade nos estados do Paraná e Santa Catarina em 1998. Fui convidado a fazer parte da equipe de engenharia da Global Telecom, atuando em funções de técnico e na sequência assumindo funções de gestor como coordenador e gerente das áreas de engenharia de operações em telefonia celular. Em 1999, formei-me no curso superior de Ciências Contábeis, os conhecimentos adquiridos de gestão empresarial, contribuiu para eu assumir os cargos de coordenação e gerente. A Global Telecom passou por um processo de fusão com outras empresas de telefonia celular em 2002 e tornou-se a empresa de nome VIVO. Fui convidado devido a formação superior completa em gestão, e os conhecimentos em engenharia, a atuar como gestor em área administrativa da VIVO. Um novo desafio profissional iniciou-se naquele momento, e este desafio não foi uma pista do meu destino e sim uma faísca da inspiração a dedicar-me a partir daquele momento a fundamentar minhas pesquisas e meu futuro em um tripé de conhecimentos associados a: **Tecnologia, Gestão e Educação**. Assim, as pesquisas realizadas na Dissertação e agora no Doutorado são a concretização de um sonho daquela faísca e de várias pistas do meu destino ao entorno da educação.

Nesta mesma época, a PUCPR estava em busca de um Professor Universitário formado em Ciências Contábeis para ministrar conteúdo para os cursos de graduação em Ciências Contábeis, Administração e Economia. Durante o dia trabalhando na VIVO (e depois outras empresas) e a noite como professor universitário, uma jornada de trabalho manhã, tarde e noite que aconteceu por 18 anos e parando de forma programada para retomar os estudos e pesquisas no Mestrado e Doutorado em 2018.

Em 2003/4 a PUCPR (Grupo Marista) iniciou um processo de modernização em sua gestão organizacional e convidou-me para assumir uma Diretoria do Grupo, a Diretoria de Planejamento, Controladoria e Finanças. Depois de 18 anos atuando na área de telecomunicações, migrei para a gestão de organizações na área de educação, já estava atuando como professor e agora também como um gestor de organização escolar, do ensino infantil ao stricto sensu. Como gestor na PUCPR atuei por 11 anos.

No segmento da educação, outras oportunidades surgiram e trabalhei como Diretor Geral na Secretaria de Educação do Estado do Paraná em conjunto com o

Secretário de Educação do Estado do Paraná (2019) e de forma alternada, mais 7 anos na Uninter no papel de Diretor Financeiro e atualmente Diretor Administrativo.

Neste meu caminhar, desde a formatura em Ciências Contábeis, realizei vários investimentos em meus estudos e pesquisas de forma intensa em cursos na modalidade presencial e EAD, e conclui outras 6 graduações: Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Engenharia de Produção, Engenharia Civil, Administração e Pedagogia. Não poderia deixar de comentar, que a formatura em Engenharia Elétrica foi a que mais me impactou, como comentado, era o meu sonho de adolescente que tinha ficado no passado com a evasão e agora o sonho foi realizado (ufa!). No *lato sensu*, cursei 10 especializações sempre associando ao meu projeto de vida aos conhecimentos em Tecnologia, Gestão e Educação. Em 2015, realizei uma reestruturação do meu planejamento pessoal e de vida, com o propósito de contribuir na formação de gestores da área da educação e tecnologia. As minhas experiências vividas até aquele momento, na minha percepção, uma carência que as organizações de educação possuem na formação de gestores para o enfrentamento dos desafios, pois as organizações convidam professores de seus quadros de colaboradores para assumirem processos de gestão como coordenadores de curso, diretores de escola, diretores de campi/campus, assessores, diretores corporativos, diretores de incubadoras, diretores de parques tecnológicos, secretários de educação, entre tantas outras denominações de cargos de gestão, e, em muitos dos casos, sem o investimento eficiente na formação destes professores, agora também na função de **gestor** (preparação para a gestão de processos, recursos, pessoas, ferramentas, metas, orçamento, desempenho, hierarquia e etc). Outro ponto observado são os profissionais não professores, que trabalham nas áreas meio (ou áreas de suporte) das organizações escolares, como gestão de pessoas, financeiro, compras, marketing, TI, limpeza, manutenção, infraestrutura, entre outras. Estes profissionais também em cargos de gestão, possuem dificuldade, em alguns casos, em compreender as estruturas acadêmicas (cursos, sala de aula, hierarquia acadêmica, legislação, políticas públicas, responsabilidades, entre outros) e precisam também dos investimentos em capacitação. Mas, para eu poder atingir este desejo, de contribuir na formação de gestores (uma pretensão complexa), a minha formação também se faz necessária e de forma adequada. Como contribuir de forma efetiva além dos conhecimentos e experiências vividas até aquele momento? A busca concentrou-se

na formação *stricto sensu*, em um programa que pudesse proporcionar os conhecimentos para este auto desafio da convergência entre Tecnologia, Gestão e Educação no enfrentamento da evasão. Nas buscas pelo programa que proporcionasse minha formação, identifiquei o programa de Mestrado e Doutorado Profissional da Uninter em Educação e Novas Tecnologias, que se alinhou ao meu planejamento pessoal, pois o programa escolhido está alinhado de forma direta ao meu propósito de vida em dedicar-me na formação de gestores. Também, porque este importante programa, permite pesquisar e associar o fenômeno da evasão aos processos decisórios e encontrarmos possíveis caminhos para a mitigação na proposta prática através de um produto.

No caminhar durante estes últimos anos como aluno no doutorado, convivendo com meus colegas e professores, percebi que meus desafios eram ainda maiores sobre o tema da evasão e a contribuição aos profissionais da educação. O meu orientador e os professores do programa contribuíram na indicação de caminhos para atingir meus objetivos e principalmente encontrar os conhecimentos para a proposta de um modelo conceitual e prático. Convido a leitura das próximas páginas.

E assim venho, com um desejo imenso do desafio desta TESE, pesquisar e compreender o fenômeno da evasão, fruto de umas das maiores frustrações da minha vida e que não desejo para nenhum estudante, assim como, dialogar de forma harmoniosa e convergente durante as próximas páginas os temas de Tecnologia, Gestão e Educação para contribuir na formação de gestores com um modelo estruturado de gestão e informações em tempo hábil, que permita predizer a evasão e evitar a decisão do aluno desistir de seu sonho (evadir).

Lembro do dia que precisei desistir de cursar Engenharia Elétrica, neste dia fui a IES para informar da minha decisão. Profissionais da IES conversaram comigo para eu não desistir, mas a IES não possuía alternativas viáveis naquele momento para resolver o meu problema financeiro da mensalidade. No momento que tomei a decisão final, a frustração não era somente minha, mas também no rosto daqueles diversos profissionais que fizeram de tudo dentro de suas limitações para eu não desistir. Esta tese é dedicada a vocês, profissionais da educação, que tentaram fazer eu não desistir.

## INTRODUÇÃO

Decidir não desistir, o ato de decidir pode não ser simples, mas implementar a decisão pode ser pior (Pressman e Wildavsky, 1973).

Esta tese inicia com este desafio, contribuir para os que decidem ou devem decidir, possam implementar as decisões que levem a mitigação da evasão.

O Brasil decidiu, logo após um período de regime militar, em meados dos anos 80, retomar seu modelo democrático de gestão do país. Neste início de novo ciclo democrático, várias iniciativas adormecidas pelo regime iniciam sua trajetória de desenvolvimento, sejam através de novas políticas de estado para o segmento industrial, do agronegócio, comércio, serviços, terceiro setor, da cultura, da saúde e principalmente da educação básica a superior, onde diversas iniciativas são retomadas.

Uma nova constituição federal em 1988 (Brasil,1988) promulga-se e abre caminhos para novas iniciativas na educação por meio da LDB 9394/96 (Lei de Diretrizes Básicas) que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Nesta mesma Lei 9394/96, instituiu em seu artigo 9º, a elaboração de um Plano Nacional de Educação (PNE), em colaboração com os Estados e Municípios (Brasil,1996).

A economia do Brasil iniciou um novo ciclo de ajustes e modelos econômicos para suportar o desenvolvimento desejado, um período com algumas instabilidades políticas e econômicas e de hiperinflação em vários momentos. A expansão econômica inicia com a abertura do mercado para novas fronteiras internacionais e o Brasil lentamente recupera sua estabilidade econômica, que irá promover e demandar da Educação uma expansão na quantidade de novas organizações escolares, novas regulamentações, novos cursos, aumento das vagas, novos alunos no ensino superior, retomada da pesquisa e extensão, e a necessidade da formação acelerada de mestres e doutores.

No relatório de nome Evolução do Ensino Superior – Graduação – de 1962 a 1998, publicado pelo Ministério da Educação do ano de 2000 (BRASIL, 2000), demonstra a evolução das matrículas no ensino superior brasileiro. A quantidade de alunos matriculados subiu de 107.509 no ano de 1962 para mais de 2 milhões no ano

de 1998. Os desafios assim se multiplicam com esta expansão, problemas e anomalias na educação se potencializam. Um destes problemas é a **evasão escolar**.

Em fevereiro de 1995 foi constituído a Comissão Especial de Estudos sobre a evasão nas Universidades Públicas do Brasil. Santos Junior e Real (2017, p.391) descreveram que o objetivo da comissão foi “identificar as causas do fenômeno da evasão no país e sugerir medidas para minimizar os índices observados nas IES públicas, partindo de uma uniformização do processo de coleta e tratamento de dados”.

A partir de 1998, a expansão das matrículas do ensino superior no Brasil, agora de forma mais intensa, não somente pela expansão da quantidade de Universidades e Faculdades presenciais (públicas e privadas), mas também o surgimento das organizações escolares ofertando a modalidade de educação a distância. Também uma rápida expansão dos espaços para atividades acadêmicas presenciais com denominação de Polos em todo território brasileiro para os alunos da educação a distância. As distâncias geográficas entre o aluno e o local de atividades acadêmicas reduz e inclui mais alunos ao sistema educacional (mais inclusivo). Atualmente o Brasil tem mais de 3.200 municípios atendidos, do total de 5.570, com instalações físicas de Universidades, Faculdades, Institutos e Polos. Em 2019, a quantidade de alunos na educação superior passava de 8.6 milhões.

Além da citada LDB de 1996 (Brasil, 1996), observa-se em 2002 a publicação da Resolução CNE/CP 3 (EAC SCT) sobre Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia, em seu artigo 2º (BRASIL, 2002) os cursos de educação profissional de nível tecnológico são designados como cursos superiores de tecnologia, cursos com duração menor de 4 anos de integração curricular, aumentando a quantidade de novos cursos de nível superior, assim como novas vagas e matrículas.

A publicação em 2005 da Portaria nº 4.264 do MEC institui o Programa Universidade para Todos (PROUNI) (Brasil, 2005), com bolsas de estudos de 50% e 100% dos valores das mensalidades em instituições privadas. O acesso de mais alunos no ensino superior com o subsídio das bolsas de estudo, também amplia a quantidade de matrículas.

A publicação do FIES (Brasil, 2001), política de financiamento estudantil, uma iniciativa do governo federal promove a inclusão social, acadêmica e financeira de novos alunos no sistema de educação superior privado.

A publicação do Decreto nº 9057 (Brasil, 2017) que ratifica e considera a educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem, ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos.

A expansão da rede de polos presenciais da modalidade de educação a distância, tanto de instituições públicas e principalmente da iniciativa privada, promove uma expansão na oferta de novos espaços físicos para a operação acadêmica, novas vagas, inclusão de novas cidades e alunos, novos desafios.

Em 2012, a quantidade total de professores no ensino superior era de 327.975, em 2022 de 324.798, uma redução (Brasil, 2022). A princípio um paradoxo, em relação aos outros números observados de crescimento de matrículas e polos de atendimento presencial. A taxa da relação da quantidade de alunos por professor que em 1998 foi de 12,9 passou para 28,9 em 2022. Um novo desafio para gestão universitária na relação e impactos que isto possa ter com a evasão.

Todo crescimento (ou não) nos números citados até este momento, não são fatos aleatórios, são fomentados pelo Plano Nacional de Educação que articula todo este movimento de aceleração. A Lei 13.005/2014, do Plano Nacional de Educação (Brasil, 2014), que para o período de 2014 a 2024 estipula 20 metas desejadas, desde a ampliação de jovens na escola, da formação de professores mestres e doutores, do aumento das matrículas, aumento da inclusão (população do campo, mais pobres, igualar a escolaridade média de negros com a de não negros), elevar para 50% a taxa bruta de matrícula no ensino superior para os jovens entre 18 e 24 anos, entre outras.

Todo este movimento de aceleração na educação brasileira, direcionado pela Lei 9394/96 e o Plano Nacional de Educação (PNE), complementado por outros programas e legislações, colocam para a gestão deste processo enormes desafios. Alinhar estes direcionamentos do estímulo da inclusão de novos alunos ao ensino

superior na iniciativa pública e privada, com maior qualidade, promove um movimento complementar na preparação e capacitação continuada dos profissionais da área.

Conforme dados do Instituto Semesp (Semesp, 2021), demonstram que as taxas de evasão de 2014 a 2019 na educação superior, subiram de 27,9% em 2014 para 30,7% em 2019 (iniciativa privada, presencial). As taxas de evasão não reduzem, oscilam em alguns momentos, mesmo com diversas iniciativas do governo citadas anteriormente, como por exemplo o Prouni e FIES, que além de incluir novos alunos se propõem a reduzir a evasão por possíveis dificuldades financeiras do aluno (um dos fatores de evasão). Por que a evasão não reduz?

O tema da evasão é abordado por inúmeros estudos e pesquisas apresentados e publicados em congressos, fóruns, seminários, revistas acadêmicas, entre outros, para observar e discutir o fenômeno da permanência ou não (evasão) dos estudantes nas IES. No *Google Scholar* (2024), quando da realização da busca do termo genérico evasão por este pesquisador, no período de 1960 a 1998 (intervalo de 28 anos), encontrou-se 6.240 materiais (artigos, dissertações e teses), entre os anos de 1999 a 2024 (intervalo de 25 anos) este número subiu para 71.300 materiais. Destaca-se aqui, que não somente estudos acadêmicos são delineados e pesquisados sobre a evasão, existem também iniciativas empresariais através de empresas privadas de consultorias especializadas, soluções corporativas, desenvolvimento de softwares, aplicativos computacionais para compreender a permanência e evasão dos alunos. Um novo mercado empresarial emerge entorno deste tema, com propostas de produtos e serviços. Importante salientar que este problema também impacta a instituição de ensino, que envida esforços para manter (retenção) e não perder alunos, uma vez que isso também se reflete como perda financeira (instituições públicas e privadas), e impacta o próprio aluno, que investiu seu tempo, dinheiro e dedicou-se aos estudos e não conseguiu obter êxito em seus objetivos, necessitando, por algum motivo, abrir mão de seus sonhos.

A evasão discente é um dos fenômenos mais complexos na área da educação, envolvendo a interrupção de um ciclo de estudos, com impactos sociais e econômicos negativos, não somente para o aluno, mas para toda uma sociedade. A evasão entra na contramão dos estímulos nacionais (público e privado) de expansão do ensino superior, ela não reduz, mesmo com o aumento de pesquisadores e pesquisas sobre o tema. A complexidade surge da quantidade expressiva de possíveis variáveis

(fatores) determinantes deste fenômeno. Colocar em prática as propostas de mitigação dos impactos destas variáveis pesquisadas em milhares de pesquisas abre um novo campo de estudo e pesquisa. Encontrar saídas para este problema traduz-se em contribuição para o desenvolvimento humano e uma sociedade mais inclusiva.

Ao olhar de forma específica para cada área das ciências e do conhecimento desenvolvido pela nossa sociedade, observa-se que cada uma apresenta um propósito distinto de contribuição sobre a evasão. Aborda-se nesta Tese principalmente a contribuição das ciências da Educação, Tecnologia e Gestão.

Libâneo (2010. p 26) descreve que “ninguém escapa da educação”, a educação em sua essência está presente em nossas vidas de forma permanente, pois a educação não acontece somente em espaços formais, ela está inserida em todos os contextos da vida humana. A pedagogia em seu campo do conhecimento aborda toda a problemática, a historicidade, as diretrizes orientadoras de uma ação educativa e se ocupa do estudo sistemático da educação. A Pedagogia, como ciência social, está inserida em todo caminhar dos cidadãos de uma sociedade que investe na transformação das pessoas e participa na formação de políticas públicas educacionais. Claro que a Pedagogia não é a única ciência entorno da educação, existe a Psicologia, Sociologia, Linguística entre muitas outras, mas a Pedagogia é uma ciência integrativa, ela não é superior a nenhuma ciência, mas tem papel de destaque na educação. A problemática da evasão passa pela Pedagogia como ciência integrativa de olhar ampliado no combate à evasão, com diretrizes estratégicas e orientadoras.

Na dimensão dos recursos das Novas Tecnologias, poder prever e antecipar a decisão do aluno de desistir (ponto de referência desta TESE) alinhado aos processos de gestão (decisão) organizacionais, precisam inovar, precisam se antever a decisão de desistir, ou seja, possibilitar prever os acontecimentos futuros com certa acurácia no campo da evasão. A tecnologia, com poder também de contribuir na análise ampla e complexa do conjunto das variáveis sobre a evasão (grande conjunto de dados), empoderando os gestores de conhecimento para a tomada da melhor decisão no combate a este problema de forma antecipada a sua ocorrência. Assim como instrumentalizar os gestores para o desenvolvimento de ações permanentes e efetivas na mitigação, se assim podemos sonhar, acabar com a evasão (ou a menor evasão possível). As novas tecnologias computacionais são instrumentos de gestão

que fortalecem os profissionais da educação para os desafios na mitigação da evasão, sejam através da Inteligência Artificial, Big Data, Mineração de Dados, Aplicativos, Software, entre outros.

A Educação alinhada aos recursos tecnológicos atuais, precisam chegar a todos os profissionais envolvidos de forma direta ou indireta da área da educação (a inclusão não é somente do aluno, mas também dos profissionais da educação). O investimento na capacitação permanente (alinhamento) destes profissionais (professores, gestores e auxiliares de ensino) se faz necessário. Esta capacitação não somente com caráter técnico da habilidade de cada profissional, também no uso de Novas Tecnologias de Gestão (processo decisório), desde as bases conceituais da gestão administrativa de: planejar, executar e controlar, a técnicas mais atuais de gestão de desempenho e geração de valor. Não somente conhecimento de resultado financeiro, principalmente de resultado Humano.

Neste tripé de conhecimentos para o combate da evasão, que imprime sua força em não reduzir, a Educação (Pedagogia), a Tecnologia (Predição) e a Gestão (Processo Decisório + Formação do Gestor) precisam persistir em um movimento mais amplo, convergente e forte de sensibilização para a mitigação deste fenômeno ao impactar a todos os envolvidos neste processo.

Esta pesquisa de abordagem ampla, envolvendo olhares da tecnologia, gestão e educação, diferencia-se de grande parte das pesquisas sobre o tema, não para ser diferente, mas somar-se as abordagens das teorias e modelos da evasão clássicos, as novas tecnologias computacionais e modelos de gestão administrativos que estudam o fenômeno da evasão. Os anos de estudo sobre a evasão, indicam, sobre o olhar do pesquisador, a necessidade de uma contribuição mais intensa (forte) e ampla para poder continuar um movimento iniciado por autores clássicos como Spady (1970); Tinto (1975, 1982, 1987, 2003, 2006, 2015); Fishbein e Ajzen (1975); Pascarella (1980); Bean e Metzner (1980, 1985); Austin (1984, 1993); Coulon (2008); Swail (1995); Kerka (1995); Hurtado e Carter (1997); Berger, Ramirez e Lyon (2005); Himmel (2002); Cabrera et al. (1992) e Schmitt (2018), Kaplan (1992) e tanto outros pesquisadores para reduzir a evasão que neste momento não cede como observando anteriormente, mesmo com diversas iniciativas governamentais (políticas de incentivo, de ampliação da oferta, do aumento da rede de polos, capacitação de professores, da inclusão, do financiamento, do aumento das matrículas entre outros), do advento de

Novas Tecnologias (IA, Mineração de Dados, Aplicativos, Softwares e etc), de modelos inovadores de gestão do processo decisório como *Balanced Score Card*, Gestão de Desempenho e Gestão de Valor.

A força passa pela pesquisa, a estruturação, a sistematização, o aprimoramento, o planejar, o desenvolver de instrumentos de gestão (modelos, métodos e ferramentas) que possam indicar um caminho complementar deste desafio.

A permanência e a evasão não iniciam a partir do momento que o aluno se matricula em uma IES, ela é mais abrangente, ela é motivada e inicia no momento que a educação é exercida de direito pelo aluno (criança, jovem, adulto: o cidadão), iniciando na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino, nos movimentos sociais, organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. Com este olhar mais ampliado, pode-se iniciar a compreensão do porquê as taxas de evasão não reduzem, o campo de estudo e pesquisa precisam ao mesmo tempo serem ampliados e convergentes para encontrar os caminhos possíveis para sua mitigação.

Importante, quando do acontecimento da evasão, encontrar o momento final (soma de fatores em momentos distintos) que este cidadão (um aluno eterno) decidiu desistir. Como encontrar este momento, se antever e alterar a decisão e por que não mitigar os fatores que induzem a decisão.

Para esta pesquisa, em sua delimitação investigatória, mesmo compreendendo que o sistema de ensino formal e informal é composto de vários níveis e modalidades e que todos sofrem os impactos da evasão, faz-se necessário focar a investigação. Assim, o olhar do pesquisador recaiu sobre a evasão escolar na educação superior, buscando desenvolver um modelo inovador de gestão, estruturado e preditivo de informações que permitam gerar conhecimento e acompanhar fatores de decisão da evasão do aluno, que tornem possível responder a seguinte pergunta de pesquisa:

Como conceber um MODELO DE GESTÃO PREDITIVO DE EVASÃO, INOVADOR, PARA CONTRIBUIR NO PROCESSO DECISÓRIO DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR?

De modo a tornar possível encontrar resposta a este problema de pesquisa, o **objetivo geral** do estudo é desenvolver um modelo de gestão de simulação

computacional estruturado para prever os alunos em risco de evasão e contribuir para o processo decisório das IES na mitigação deste fenômeno.

Para o alcance do objetivo geral, faz-se necessário delinear outros objetivos específicos, que são:

- a) Mapear os modelos conceituais da evasão, tecnologia e gestão;
- b) Conceber modelo de gestão preditivo evasão em perspectivas para o processo decisório;
- c) Analisar a base de dados e os resultados da IES pesquisada com a aplicação do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva.

Um autor e pesquisador clássico da área do planejamento estratégico, Mintzberg (2003), em sua obra intitulada “Criando Organizações Eficazes”, descreve a dinâmica das organizações nas dimensões da estrutura (organograma), configurações organizacionais, divisão do poder e suas complexidades. As organizações da área da educação, para Mintzberg (2003), são descritas com maior nível de complexidade em sua gestão comparadas com outros tipos de organizações (industrial/comercial), pois são organizações com certo grau de autonomia (descentralização do poder decisório) em seus processos operacionais, dificultando em determinados momentos, o processo decisório ao encontro de sua maior eficiência e eficácia, tanto no segmento público ou privado, em seus diversos contextos e assim esta tese se justifica.

Esta pesquisa está delineada da seguinte forma:

No capítulo 1, inicia-se pela fundamentação teórica da definição da evasão escolar no ensino superior, a evasão no Brasil no ensino superior, principais estatísticas, os fatores que motivam a evasão e os modelos teóricos sobre a evasão. Em relação as tecnologias, a abordagem da mineração de dados, modelos de predição, algoritmos de classificação e ferramentas de mineração de dados. Sobre a gestão, os processos decisórios na educação e modelos de gestão administrativos. Os autores que embasam este capítulo são Tontini e Walter (2014); Sepúlveda (2018); Cunha e Morosini (2014); Silva Filho (2007); Lima e Zago (2016); Gottardo *et al.* (2012); Romero e Ventura (2013); Alves (2022); Bueno (1999); Barroso e Falcão (2004); Bound, Lovenheim e Turner (2009); Murtaugh, Burns e Schuster (1999); Santos (2014); Santana (2016); Cisligh et al. (2009); Kember (1999); Laguarda e

Portela (2009); Gottardo et al. (2012); Araújo (2019); Sepúlveda (2016); Han e Kamber (2006); Carvalho (2005); Manhães et al. (2015); Goldschmidt (2015); Waikato (2017); Yang (1994); Tan (2009); Fazolin (2017); Fernandes (2019); Detoni (2014); Queiroga (2017); Schmitt (2017); Falcão (2023); Brito (2018); Candido (2023); Pereira (2020); Soares (2020) entre outros.

No capítulo 2, a revisão sistemática da literatura proposta pela abordagem da DSR. Apresenta-se as pesquisas de 6 autores, sendo: Lima (2020), Benevento (2024), Vasquez et al. (2024), Simon (2022), Branco *et al.* (2020) e Silva (2023).

No capítulo 3, apresentam-se os aspectos metodológicos, fundamentados em autores como Dresche (2013), Lacerda *et al.* (2013), Yin (2015); Bogdam *et al.* (1994); Júnior *et al.* (2021); Creswell (2007); Minayo (2009); Tuzzo e Braga (2016); Gil (1999); Sásilva, Almeida e Guindani (2009); Guba e Lincoln (1981); Yin (2001); Fonseca (2002); Asimov (1962); Vidosic (1969); Fengel (1971); Gottward (1971); Freitas (2008); Penden (1990) entre outros.

No capítulo 4, ocorre a descrição, formulação, concepção e implementação do modelo de gestão preditivo Evasão em Perspectiva com auxílio do pacote de software do *WEKA* (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*), considerando-se as etapas da coleta da base de dados (desenvolvimento da base de dados), programação, treinamento, validação e diagnóstico da evasão. Neste capítulo, foram utilizadas as contribuições de autores como Silva (2019); Waikato (2017); Hall *et al.* (2009) Bouckaert *et al.* (2010); Martinho (2014); Manhães (2015); Tinto (1975); Medeiros *et al.* (2014); Freitas Filho (2008); Chwif e Medina (2010); Kaplan (1992); Martinho (2014); Silva (2019) e Waikato (2024).

No quinto capítulo, considerando-se o percurso trilhado e a análise dos dados, evidenciam-se os resultados obtidos com o modelo e a IES pesquisada.

Importante destacar ainda, que esta tese compõe a produção acadêmica vinculada ao grupo de pesquisa “Educação e a Cidade (EDUCIDADE)”, no âmbito do Programa de Pós-graduação Profissional em Educação e Novas Tecnologias (PPGENT), do Centro Universitário Internacional UNINTER. O objetivo do grupo é elaborar pesquisas que analisam a relação entre Cidade e Educação, abordando não apenas as questões que concernem à formação e atuação de professores e educadores da educação básica e superior, mas também a inserção e utilização de

novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) no processo de ensino-aprendizagem, na implementação de novos processos e metodologias que possam auxiliar no processo de desenvolvimento de discentes no ensino superior, na redução dos índices de evasão e, portanto, ajustar o foco das lentes direcionando-a para o importante papel que as instituições de ensino (como espaços formais de educação que são) exercem no sentido de contribuir, da melhor forma possível, para uma aprendizagem significativa, para a formação inicial e continuada, para uma formação ao longo da vida.

Em particular, uma tese desenvolvida no âmbito da Cátedra Unesco de Cidades que educam e transformam, Redes Unitwin, sobretudo por contribuir com as discussões que revelam a interdependente relação entre espaços formais, não formais e informais de educação. Interdependência esta que se constata pela importância que os espaços formais têm na promoção de uma educação de qualidade, permitindo, por exemplo, que, via difusão de plataformas e tecnologias educacionais, o acesso à educação chegue ao maior de cidadãos brasileiros, muitas vezes localizados em lugares com pouca infraestrutura tecnológica e suporte necessários, o que acaba, dada as limitações, por desmotivar discentes no processo de formação, levando-os à evasão.

A reflexão empreendida nesta tese relaciona-se ainda a área de concentração “Educação e Novas Tecnologias” do PPGENT/UNINTER e ao projeto de pesquisa “A cidade como currículo e a cidade como negócio”, isso porque apresenta uma reflexão em torno dos conceitos, temas e questões arroladas acima de modo articulado com a defesa de uma Educação de qualidade (ODS4), de uma formação docente que se apropria das novas tecnologias, refletindo sobre um modelo pedagógico possível para a modalidade EAD e o uso de metodologias ativas que favoreçam o processo de ensino e de aprendizagem e o pleno exercício do direito à educação.

Finalizando a tese, apresenta-se as considerações finais acerca do estudo desenvolvido, descreve-se as conclusões, tendo em vista o aporte teórico adotado, e as contribuições desta pesquisa e as possíveis sugestões e indicações para pesquisas futuras.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a pesquisa bibliográfica referenciada que constitui a base deste trabalho de investigação. Na busca da defesa desta Tese, na mitigação das altas taxas de evasão, aborda a definição de evasão, a evasão na educação superior, os fatores que promovem e reduzem a evasão e os principais modelos de evasão. Sobre os aspectos da tecnologia, aborda o tema da mineração de dados, algoritmos, sistema de predição e aplicações computacionais, e, por fim, sobre os aspectos da gestão administrativa na educação.

### 1.1 Educação

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa bibliográfica realizada que constitui a base deste trabalho de investigação. Aborda o tema da evasão, a evasão no Brasil (estatísticas), fatores da evasão e modelos conceituais de evasão.

#### 1.1.1 Definição de Evasão

Evadir é um processo que demonstra determinado desinteresse do estudante que dá sinais com o tempo. Estes sinais podem estar presentes em uma repetência acadêmica contínua, faltas, não entrega de atividades, falta de participação, motivação, apoio familiar, financeiro, entre outros, que demonstra a redução do engajamento quando inserido em uma IES.

Evadir do *latin evadere*, significa fugir deliberadamente, abandonar de forma voluntária (Tinto, 1975), estas definições estão alinhadas a pesquisadores como Guimarães; Teles (2021); Santos Junior (2022) e Pacheco (2020).

O Ministério da Educação, em estudos durante as décadas de 70 e 80 demonstrou, através das políticas educacionais um aumento significativo das oportunidades de escolarização na educação básica. Todavia, os altos índices de repetência e evasão apontam problemas que evidenciam a grande insatisfação com o trabalho realizado pela escola (Brasil, 1997).

O Ministério da Educação (Brasil, 1997) define e compreende a evasão em 3 eixos:

- a) Evasão de curso - quando o estudante se desliga do curso em situações diversas: abandono (deixa de se matricular), desistência (oficial), transferência (mudança de curso) ou exclusão por norma institucional;
- b) Evasão da instituição - quando o estudante se desliga da instituição na qual está matriculado;
- c) 3. Evasão do sistema - quanto o estudante abandona de forma definitiva ou temporária o ensino superior.

Conforme o dicionário DICIO (2024) (dicionário online de português), evasão significa:

“Ação de abandonar algo; desistência, abandono, evasão escolar. Ação de escapar da prisão ou do local em que se estava preso, fuga. Ação de argumentar de modo vago, de utilizar pretextos para evitar uma resposta objetiva; evasiva. Deslocação de um lugar para outra; saída: evasão de dólares. Ação ou efeito de evadir.”

Os termos na língua inglesa se referem a *scholl dropout* e *abandonment*, que traduzido significa: abandono, desistência, renúncia e evasão escolar.

Na pesquisa de Silva Filho *et al.* (2007, p.642), o autor destaca que:

[...] a evasão estudantil no ensino superior é um problema internacional que afeta o resultado dos sistemas educacionais. As perdas de estudantes que iniciam, mas não terminam seus cursos são desperdícios sociais, acadêmicos e econômicos. No setor público, são recursos públicos investidos sem o devido retorno. No setor privado, é uma importante perda de receitas. Em ambos os casos, a evasão é uma fonte de ociosidade de professores, funcionários, equipamentos e espaço físico.

Com relação a evasão no ensino superior, Cunha e Morosini (2014, p.83) destaca:

[...] o estudo da evasão/abandono escolar tem se constituído, no âmbito da educação superior, numa temática “nova” e instigante, que tem conduzido diferentes estudiosos a enveredarem na busca de maiores informações e de dados consistentes que possam subsidiar de forma particular ou coletiva (nesse caso, as instituições de ensino) a adotar estratégias que busquem minimizar os efeitos danosos que o fenômeno causa tanto para os estudantes como para as instituições.

De acordo com Tontini e Walter (2014), sob a ótica da educação, evasão é a ação de abandonar ou desistir de alguma atividade-fim da universidade, podendo existir evasão no ensino, na pesquisa e na extensão.

Outras definições de evasão são contempladas no trabalho de pesquisa de Sepúlveda (2016), que elaborou um quadro com a síntese de vários pesquisadores, no Quadro 1 é possível contemplar esta síntese:

Quadro 1 – Definição de Evasão

| <b>Autor</b>               | <b>Definição</b>                                                                                                                |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gaioso (2005)              | Interrupção no ciclo de estudos, em qualquer nível de ensino                                                                    |
| Brasil/MEC (2010)          | Saída definitiva do estudante de seu curso de origem, sem concluí-lo                                                            |
| Kira (1998)                | Perda ou fuga de estudantes da universidade                                                                                     |
| Baggi (2011)               | Saída do estudante da instituição antes da conclusão de seu curso                                                               |
| Tinto (1975)               | Abandono voluntário (não motivado pelo fracasso escolar) e permanente                                                           |
| Martins (2007)             | Saída do estudante de uma IES ou de um de seus cursos de forma temporária ou definitiva por qualquer motivo, exceto diplomação. |
| Laguardia e Portela (2004) | Saída do estudante de um curso ou programa educacional sem tê-lo completado com sucesso                                         |
| Favero (2006)              | A evasão se caracteriza pela desistência do curso pelos estudantes                                                              |
| Santos et al (2008)        | A evasão refere-se a desistência definitiva do estudante em qualquer etapa do curso.                                            |

Fonte: Sepúlveda (2016)

Conforme observado por Mercuri, Moran e Azzi (1995) todo estudante é um evasor em potencial.

Para este pesquisador, a definição de evasão é a perda de um sonho com efeitos colaterais diversos (traumas), associado a uma sensação de impotência por não ser capaz de resolver a situação. Um misto de sentimentos como perda, desmotivação e frustrações. Uma definição mais humana.

Nesse contexto, conforme Martinho (2014, p. 67):

[...] diante da complexidade do fenômeno e da necessidade de encontrar soluções, é imprescindível realizar estudos sistemáticos, observar os sinais de evasão iminente, desenvolver e implementar estratégias para favorecer a identificação precoce dos estudantes propensos à evasão. Isso, com o intuito de possibilitar a articulação de um conjunto de medidas e ações proativas no sentido de reverter as intenções de abandono, melhorar o sistema educacional e mitigar o fenômeno da evasão, possibilitando a manutenção do estudante na instituição.

Esta complexidade do fenômeno da evasão está associada aos altos índices de evasão apresentados no Brasil e outros países. Estes altos índices refletem a quantidade de pesquisas sobre o tema e a preocupação de encontrar caminhos para sua redução. Observa-se pela quantidade de olhares da definição de evasão, multifacetada, a grandiosidade do desafio. Na sequência, a apresentação do dimensionamento com dados estatísticos sobre o tamanho da evasão em números, que impressiona.

### 1.1.2 Evasão no Brasil - Estatísticas

Conforme as bases do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), em 2022, no Brasil foram ofertadas 13.529.101 vagas no ensino superior. No Gráfico 1 a representação das vagas ofertadas de 2014 a 2022 por modalidade de ensino:

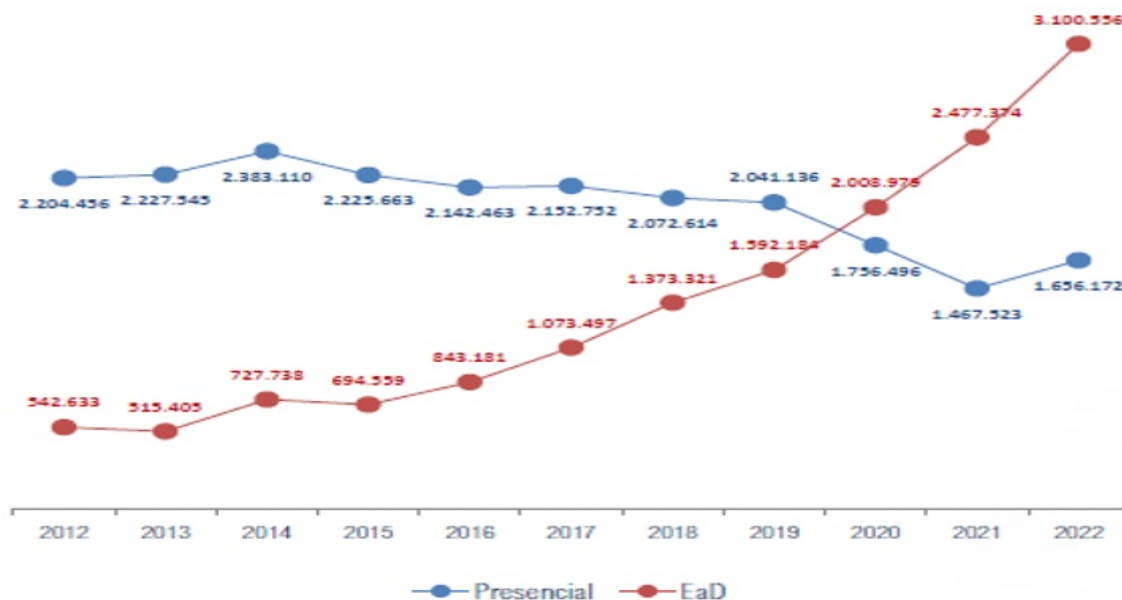
Gráfico 1 – Número de Vagas Ofertadas – 2014 a 2022



Entretanto, observa-se que as vagas ocupadas ano a ano são bem menores que as vagas ofertadas. Os números refletem e demonstram os esforços e estímulos citados na introdução para o aumento da oferta de vagas no ensino superior, mas o gráfico acima demonstra uma certa estabilidade, ou pequena variação das vagas

ocupadas, demonstrando que a demanda não cresce desde 2019. No Gráfico 2, a seguir, observa-se os números absolutos:

Gráfico 2 – Número de Ingressos – 2012 a 2022

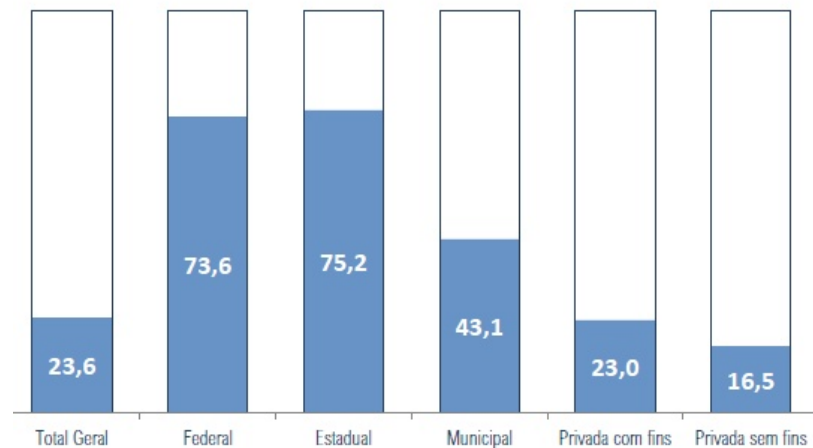


Fonte: Censo da Educação Superior 2022 – INEP 2022

O crescimento dos alunos ingressantes em cursos de graduação ano a ano, na modalidade a distância, ultrapassou em 2020 a quantidade de alunos ingressantes no presencial. As taxas de evasão na educação a distância apresentam uma taxa superior em relação ao presencial, conforme Instituto Semesp (Semesp, 2021), e com o aumento das matrículas ano a ano na educação a distância existe a tendência de aumento nas taxas médias de evasão no Brasil. Tema que merece investimento em novas pesquisas.

O INEP (2022) demonstra que a taxa média de ocupação das vagas ofertadas no ano de 2022 foi de 23,6%, conforme Gráfico 3:

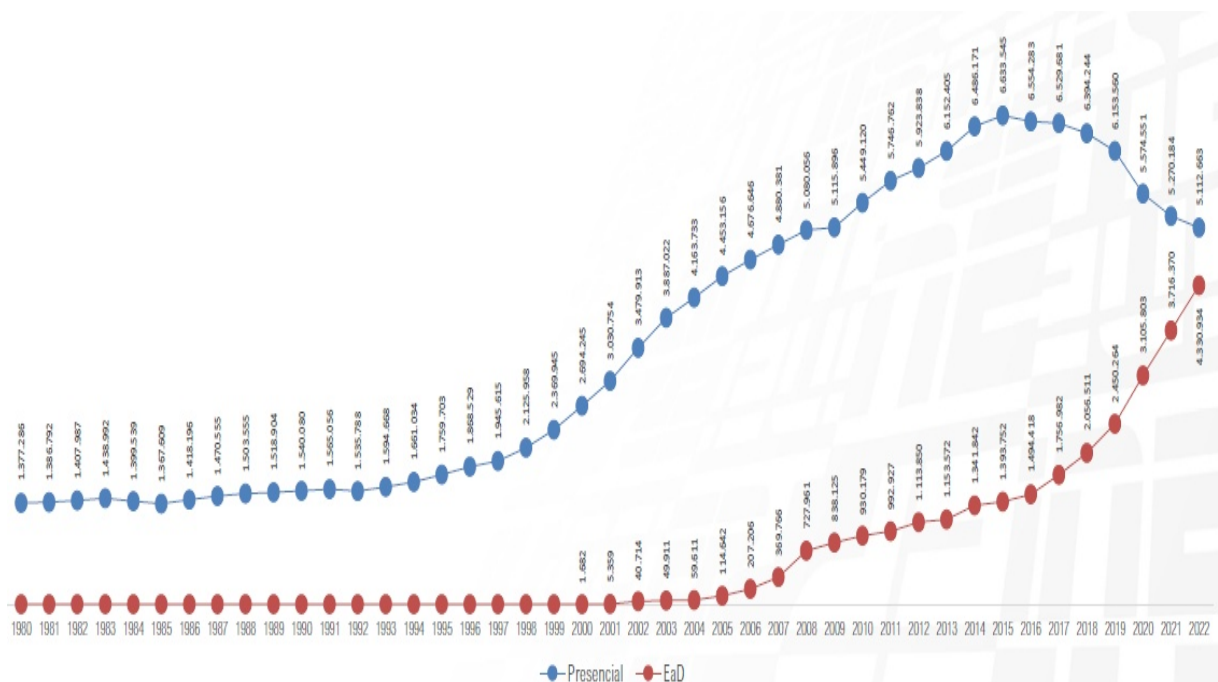
Gráfico 3 - % de Vagas Ocupadas – Ano de 2022



Fonte: Censo da Educação Superior 2022 – INEP 2022

O INEP (2022) também demonstra a quantidade de alunos matriculados em cursos de graduação no período de 1980 a 2022, conforme Gráfico 4:

Gráfico 4 - Matrículas por Modalidade de Ensino – 1980 a 2022



Fonte: Censo da Educação Superior 2022 – INEP 2022

Em 2022 existia 5.112.663 alunos matriculados em cursos de nível superior na modalidade presencial, mais a quantidade de 4.330.934 na modalidade a distância. Observa-se no gráfico 4, a tendência que a modalidade a distância supere a quantidade de alunos matriculados nos próximos anos da modalidade presencial, que

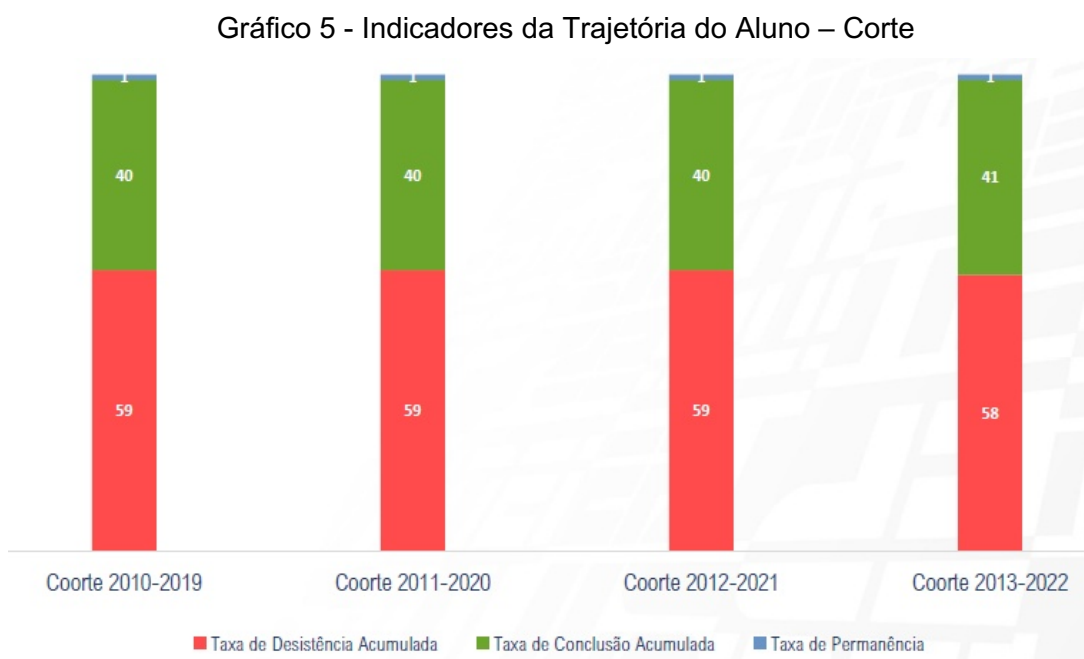
está diminuindo desde 2015. Este ponto reforça a preocupação das taxas futuras de evasão, que podem ser ainda maiores nos próximos anos, ponto de atenção e da necessidade de instrumentos práticos de gestão para evitar esta possível tendência.

Importante destacar, que pelo Plano Nacional de Educação do Brasil (2014-2024), existem algumas metas definidas para acelerar o ritmo e a direção da educação superior, em destaque a meta número 12 (doze) que deseja elevar a taxa de matrículas na educação superior para 50% em 2024 (em 2022 em 38,6%) (INEP,2022).

Em relação ao tema da evasão, o INEP (2022) analisa e acompanha 3 indicadores:

- a) **Taxa de Permanência** (nesta Tese o termo utilizado é aluno Ativo);
- b) **Taxa de Conclusão** (nesta Tese o termo utilizado é aluno Formado);
- c) **Taxa de Desistência** (nesta Tese o termo utilizado é aluno Evadido).

No gráfico 5, os recortes temporais pelo Censo da Educação de 2022 da trajetória do aluno no período de 10 anos:



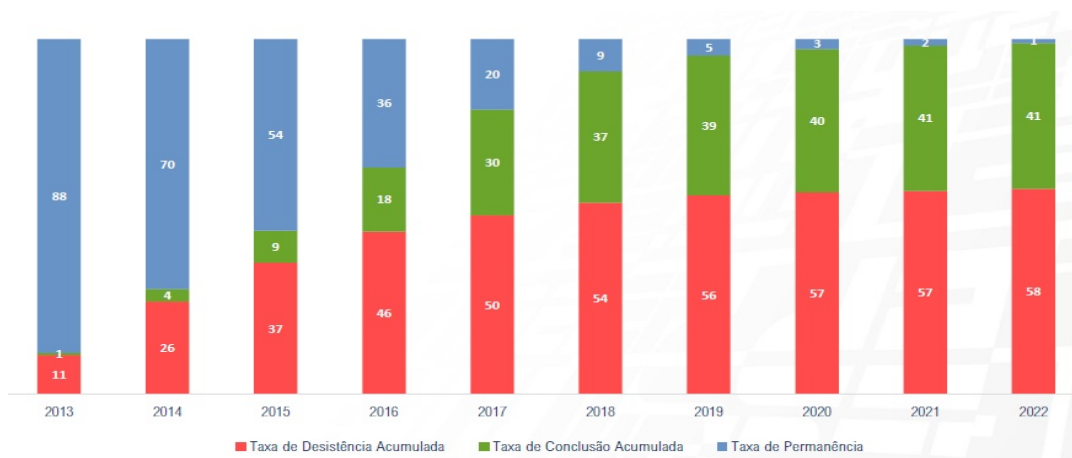
Fonte: Censo da Educação Superior 2022 – INEP 2022

No recorte temporal de 2013 a 2022, a taxa de desistência para o ensino superior, em todos os seus cursos ofertados em organizações públicas e privadas foi

de 58% (média nacional). A taxa de conclusão (formado) média Brasil de 41%. Observa-se uma certa estabilidade nas taxas de evasão e permanência de 2010 a 2022, este é o ponto de reflexão, estas taxas não podem ser consideradas normais devido a uma certa estabilidade no tempo.

No gráfico 6, observa-se o acompanhamento específico do recorte temporal ano a ano, de 2013 e 2022, demonstrando a evolução das taxas definidas pelo INEP.

Gráfico 6 - Indicadores da Trajetória do Aluno – Ano



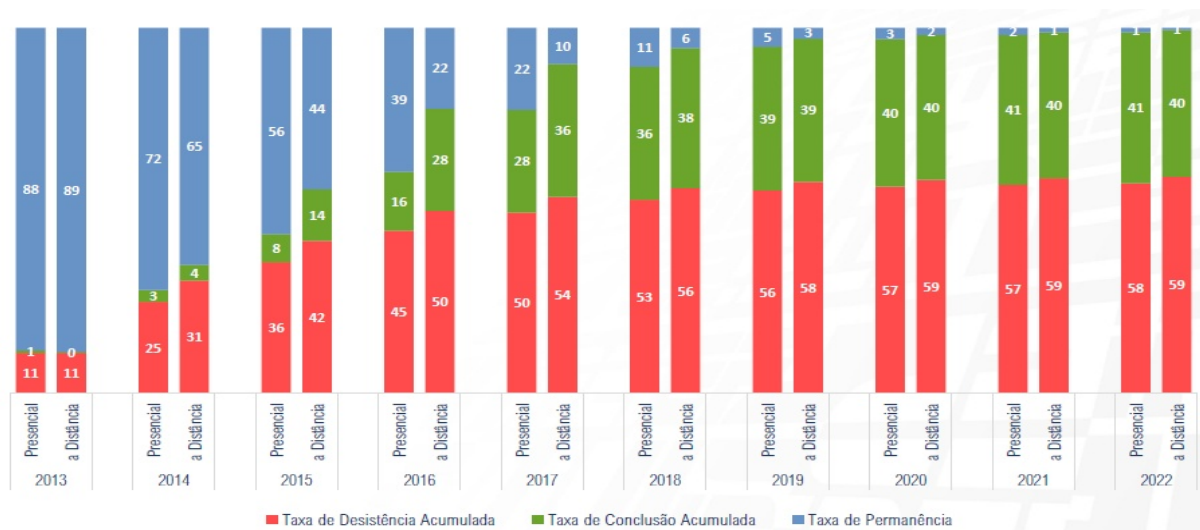
Fonte: Censo da Educação Superior 2022 – INEP 2022

Observa-se que no decorrer do acompanhamento dos ingressos em cursos de ensino superior no Brasil, que iniciaram os estudos em 2013, no ano de 2022 (na posição de 2022), de 100 alunos ingressantes em 2013, 58 alunos evadiram, 41 se formaram e 1 ainda continua seus estudos. Esta metodologia denomina-se de Evasão Acumulada (taxa de desistência acumulada). Este modelo de acompanhamento será utilizado nas análises dos dados da IES pesquisada neste estudo (capítulo 5).

Pelas taxas de acompanhamento do INEP ano a ano, as maiores taxas de evasão concentram-se nos primeiros anos de um curso de graduação.

No gráfico 7, a compreensão das taxas específicas por educação presencial e educação a distância.

Gráfico 7 – Indicadores Trajetória do Aluno – Presencial e EAD

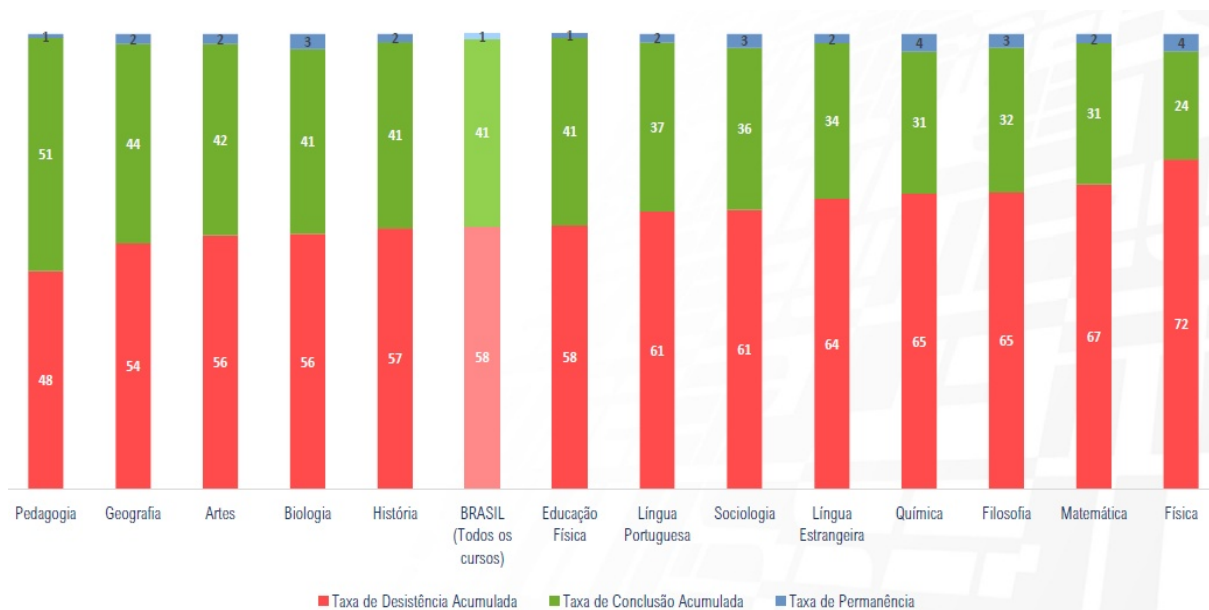


Fonte: Censo da Educação Superior 2022 – INEP 2022

Nos primeiros 3 anos apresentados no gráfico, observa-se uma taxa de desistência maior dos alunos da educação a distância, mas quando realizado o recorte temporal em um período maior, de 10 anos, as taxas da educação presencial e educação a distância são similares, contextos de modalidades diferentes, mas com taxas de evasão parecidas.

No gráfico 8, o recorte temporal das taxas médias de desistência, permanência e conclusão acumuladas, por exemplo, para os cursos específicos de licenciaturas.

Gráfico 8 – Indicadores Trajetória do Aluno - Licenciaturas



Fonte: Censo da Educação Superior 2022 – INEP 2022

O curso de Licenciatura em Pedagogia, por exemplo, apresenta taxa média nacional de desistência (evasão) de 48%, uma das menores taxas para os cursos de licenciatura. Cursos de matemática e física apresentam as maiores taxas de desistência, na faixa de 70%. São taxas elevadas que demonstram a necessidade de uma abordagem complementar as pesquisas atuais.

Os investimentos em estruturas físicas (edificações) realizados desde o início dos anos 2000, pela esfera pública e privada, são demonstrados pela ampliação da quantidade de cidades pertencentes ao sistema de educação superior. A educação superior cada vez mais perto de seus alunos. Mas esta proximidade parece não ter impactos nas taxas médias de evasão no decorrer dos anos, que não reduz, mas pode ter impacto na gestão e capacitação capilarizada (descentralizada) dos profissionais da educação. Os investimentos não param na estrutura física capilarizada em todo o território brasileiro, os investimentos precisam também contemplar instrumentos de gestão com uma capacitação continuada de seus gestores.

O INEP possui um conjunto de indicadores para acompanhar a evolução da educação no país, mas os indicadores indicam a possibilidade de não cumprir as metas previstas no Plano Nacional de Educação do Brasil (2014-2024).

Estes números também são representados pela quantidade de estudos sobre os fatores, causas e motivações deste fenômeno citados na sequência.

### 1.1.3 Fatores, Causas, Motivos da Evasão

Sobre o olhar de Queiroz (2012, p.10), o fracasso escolar está associado a duas abordagens:

- a) Fatores externos: são apontadas as necessidades do aluno trabalhar, as condições básicas para a aprendizagem pela criança, incluindo-se a desnutrição e as desvantagens culturais, e as condições da família destacando-se o nível de escolaridade dos pais e o não acompanhamento dos filhos em suas atividades escolares;
- b) Fatores Internos: ressalta-se a não valorização pela escola do universo cultural da criança através do uso de uma linguagem diferenciada, as

precárias condições de trabalho e os elementos afetivos na relação professor-aluno.

Queiroz (2012) aborda em seu texto acima a palavra Fracasso Escolar que na maioria das vezes, o fracasso escolar é uma das causas principais do abandono e da evasão escolar, porém não a única. (Weiss, 2004, p. 16).

A influência da família para o estudante que evade também é um fator evidenciado por pesquisadores como Mello & Melo (2011), Bardagi & Hutz (2008) e Ribeiro (2005).

Compreender o tema dos fatores que levam a evasão nas pesquisas de Bueno (1993) na década de 90, em seu trabalho de título “A Evasão de Alunos”, realizou-se uma pesquisa identificando questões ligadas a escolha profissional, as expectativas de realização pessoal e o sucesso profissional do aluno. Em um trecho de seus estudos relatou:

[...] a falta de prestígio social de certas profissões reduz os incentivos para que estas sejam buscadas com persistência; o aviltamento salarial e as dificuldades de obter condições adequadas de trabalho levam os cursos de licenciatura e de bacharelado a serem considerados uma atividade secundária na ordem do reconhecimento social. As possibilidades limitadas de sucesso financeiro como empregados ou no magistério se mostram palpáveis já no início da vida universitária. Com chances limitadas de emprego, com falta de prestígio, de condições de trabalho, de sucesso financeiro, a realização profissional passa a ser apenas uma fantasia na cabeça dos estudantes de cursos que levam a profissões com estas características (magistério secundário, empregados em áreas técnicas e de pesquisa, etc); à primeira dificuldade, a evasão do candidato a estas profissões é a consequência natural. (Bueno, 1993, p. 11)

Neste sentido, Barroso e Falcão (2004), em pesquisa realizada com alunos de graduação do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, enfatizam que são três os fatores que levam a evasão: o fator econômico, o vocacional e o institucional.

Para Bound, Lovenheim e Turner (2009) as taxas de evasão estão associadas ao aumento na quantidade da oferta e das matrículas, que permitem a entrada no sistema de educação superior de alunos do ensino médio não tão bem-preparados, assim como os recursos totais da organização são dispersos por mais alunos e estes alunos não possuem o acompanhamento necessário durante o curso.

Murtaugh, Burns e Schuster (1999) em pesquisa com alunos na Universidade do Oregon (EUA), observaram que estudantes com menores notas nas disciplinas também possuem maiores chances de evadir.

Outra abordagem em relação a distância geográfica entre a moradia do estudante e a instituição de ensino. Esta questão, foi apontado por Parente (2014) e Lima e Zago (2016):

[...] a evasão no ensino superior ocorre de diferentes formas, mas uma proporção importante (38,2%) das interrupções de curso se configura por mobilidade (tanto do curso quanto da instituição) e não de desistência do sistema de ensino. (Lima; Zago 2016, p.1)

Na pesquisa de Silva Filho *et al.* (2007, p. 643) destacam que:

[...] as instituições públicas e privadas, dão como principal causa da evasão a falta de recursos financeiros para o estudante prosseguir nos estudos. É, também, o que o estudante declara quando perguntado sobre a principal razão por ter evadido. No entanto, verifica-se nos estudos existentes que essa resposta é uma simplificação, uma vez que as questões de ordem acadêmica, as expectativas do aluno em relação à sua formação e a própria integração do estudante com a instituição constituem, na maioria das vezes, os principais fatores que acabam por desestimular o estudante a priorizar o investimento de tempo ou financeiro, para a conclusão do curso.

Ainda em relação a falta de recursos financeiros, outros estudos evidenciam este fator da evasão para Mazzetto e Carneiro (2002); Baggi e Lopes (2011); Braga, Miranda Pinto e Cardeal (1997).

Também Lima e Zago (2016, p.5), em suas pesquisas identificaram tendências da evasão no ensino superior

Portanto, observamos que as desigualdades sociais e culturais marcam o perfil do estudante evadido, sobretudo pelo baixo capital econômico e cultural familiar, e que o ingresso no ensino superior não é suficiente para equilibrar estas desigualdades, o que nos leva a questionar se o simples fato de dar oportunidades iguais de acesso aos desiguais é suficiente para garantir a concretização dos estudos de ambos.

Os autores destacam que a análise individual dos fatores não é possível de ser realizada:

[...] verificando as principais causas citadas em relação à evasão, observamos que não é possível analisá-las isoladamente, pois entendemos que cada fator está ligado a um contexto institucional e pessoal e que reduzir as explicações acerca das causas da evasão associando-as unicamente a falta de condições financeiras do estudante em pagar a mensalidade nas IES cujo ensino não gratuito, ou ainda que o universitário não conseguiu acompanhar o currículo escolar mais exigente nas IES públicas, seria negar a presença de desigualdades sociais e tensões entre elas e, por várias

razões, o impasse vivenciado pelo estudante entre prosseguir ou não seus estudos. (Lima, Zago, 2016, p.8)

Para Santos (2014, p. 253) o fator do comprometimento do estudante é superior em relação a outros fatores na educação a distância:

Embora apareçam aspectos em relação à gestão acadêmica, estes surgem em proporção significativamente menor do que os olhares em relação ao comprometimento do estudante. Acredita-se ser necessário realizar estudos que triangulem a qualidade do ensino, o comprometimento institucional e o comprometimento do estudante em relação à Educação Superior.

Para Santana (2016) em sua pesquisa sobre o tema da evasão, os diversos motivos apontados são:

- a) Falta de uma recepção e orientação no início do curso;
- b) Realidade distante do imaginário pré-universitário (exemplo: impacto de uma educação disciplinadora no ensino médio para uma educação libertadora no ensino superior);
- c) Um distanciamento na relação professor-aluno;
- d) Não identificação com as disciplinas e expectativas não correspondidas (escolha vocacional insuficiente);
- e) Discriminação e pouca integração social;
- f) Falta de perspectiva com a profissão escolhida;
- g) Problemas familiares (exemplo: distância da família, ciúmes ou conservadorismo do cônjuge etc.);
- h) Problemas financeiros (exemplo: falta de auxílios de manutenção acadêmica);
- i) Baixo coeficiente de rendimento acadêmico (resultado de um ensino médio defasado);
- j) Escassez de tempo (exemplo: incompatibilidade com horário do trabalho).

Nas pesquisas e o olhar de Cislighi *et al.* (2009) sobre a evasão, um resumo no quadro 2 das causas (fatores) da evasão nas IES brasileiras:

Quadro 2 – Causas da Evasão Discente

| Variável                        | Componentes                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desempenho em notas             | Indicadores de aproveitamento (ex.: notas obtidas em disciplinas e suas respectivas cargas horárias; número de créditos cursados em relação ao total curricular, etc.).                                                                                                       |
| Integração social               | Fatores que influenciam a habilidade do estudante para desenvolver relacionamentos com colegas e outros estudantes fora dos ambientes acadêmicos rotineiros (ex.: fora das salas de aula, fora dos horários de estudo, fora das atividades acadêmicas, etc.).                 |
| Integração acadêmica            | Fatores que influenciam a habilidade do estudante de participar ativamente do ambiente acadêmico na instituição (ex.: relação com docentes dentro e fora da sala de aula, participação em grupos de estudo, horas dedicadas aos estudos, créditos no semestre, etc.).         |
| Compromisso com a instituição   | Fatores que influenciam a percepção que o estudante tem da instituição na qual está estudando, as suas características principais e o prestígio da instituição (satisfação global com a instituição).                                                                         |
| Compromisso com o objetivo      | Fatores que influenciam a percepção que o estudante tem da qualidade do curso, decorrente da formação que recebe, e utilidade do diploma correspondente diante do esforço necessário para manter seu vínculo (intenção de concluir o curso, intenção de exercer a profissão). |
| Condições financeiras           | Possibilidades de pagamento de despesas com os estudos e subsistência (ex.: taxas, materiais, transporte, estadia) a partir de recursos familiares ou pessoais (ex.: salário, renda, bolsa).                                                                                  |
| Responsabilidades familiares    | Necessidade de dispor de tempo e de estrutura para atender às necessidades familiares (dependentes).                                                                                                                                                                          |
| Responsabilidades profissionais | Necessidade de dedicação a compromissos profissionais (ex.: carga horária de trabalho, flexibilidade de horário, viagens).                                                                                                                                                    |

Fonte: Cislighi *et al.* – 2009

No Censo realizado pela ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância) em 2013, a evasão é colocada como uma das maiores preocupações dos gestores e que pesquisas são realizadas para compreender os fatores que levam a evasão e mecanismos de predição, prevenção e correção.

A dispersão da atenção da vida urbana dificulta a autonomia e organização pessoal, indispensável para o processo de aprendizagem a distância, segundo Moran (2003). O autor relata que estudantes com dificuldade de organizar sua agenda, terá dificuldade de acompanhar os estudos e evade. Informações como idade, sexo, polo que estuda, curso escolhido podem ser fatores que podem determinar também a evasão.

O pesquisador Kember *et al.* (1992) propôs um modelo de evasão que no contexto da educação a distância, pressupõe um processo linear do progresso do aluno adulto, conforme suas características de entrada no curso como nível educacional, estado civil, idade, sexo, emprego e status familiar. Estas características promovem dois cenários: o primeiro da atribuição externa e incompatibilidade acadêmica e a segunda da integração social e acadêmica.

Laguardia e Portela (2009, p.32) destacam a expansão da educação a distância e a relação com a evasão:

[...] o destaque dado à evasão e as razões para a sua ocorrência decorrem, em grande medida, da expansão da educação online e a sua vinculação à qualidade dos processos de aprendizagem em ambientes virtuais. Entretanto, as diversas perspectivas teóricas utilizadas nas pesquisas para descrever ou prever a evasão, a extensa lista de variáveis apontadas como preditoras e o número expressivo de estudos que apresentam resultados divergentes sinalizam para o caráter complexo e multidimensional desse fenômeno.

Nos fatores relacionados a adaptação e satisfação do aluno em cursos presenciais, semipresenciais e a distância são citados em pesquisa de Peixoto e Alves (2010); Cunha, Tunes e Silva (2001); Hotza e Lucchiari (1998); Barlem *et al.* (2012); Moura, Menezes (2004); Bueno (1993); Almeida, Abbad, Meneses e Zerbini (2013); Almeida, Soares e Ferreira (2002), Bardagi e Hutz (2009).

Segundo os autores, Laguardia e Portela (2009), algumas estratégias são necessárias para o combate da evasão, sendo:

- a) A primeira etapa corresponde ao momento em que o aluno potencial expressa seu interesse pelo curso e requer informações mais detalhadas para tomada de decisão. A escolha de se matricular e, após algum tempo, descobrir que escolheu o curso errado é mais comum nos cursos que não exigem requisitos formais para a matrícula;
- b) A segunda etapa é definida como o período entre a matrícula e o início do curso, em que as estratégias de registro temporário, o direito ao reembolso por desistência dentro de um prazo estipulado, o envio de material de apoio e cartas de boas-vindas, assim como o contato individual do tutor com cada aluno ajudam a estabelecer a percepção de pertencimento à instituição.
- c) A terceira etapa se estende do envio da primeira atividade à avaliação final, na qual a evasão do aluno depende, em certa medida, da garantia de processos de aprendizagem de qualidade e uma equipe amigável, entusiasmada e profissional
- d) A quarta e última etapa está baseada no retorno do aluno após a conclusão do curso, quando ele escolhe a mesma instituição para um próximo curso e essa escolha depende da percepção da experiência prévia de estudo a distância e se essa experiência valeu o dinheiro e o tempo investidos.

O fenômeno e os fatores da evasão não são uma realidade somente do Brasil, assim como as altas taxas. Na pesquisa desta tese diversos artigos contribuíram e foram catalogados sobre o tema da evasão fora do Brasil, com destaque para Harley (2007); Boatman e Long (2016); Witte e Cabus (2013); O'Neill (2011); Wolter, Diem e Messer (2014); Guimarães e Teles (2021); Littlepage e Hanccock (2018).

Os estudos pontuais dos fatores, causas e motivos estimulam estudos que contemplem, através de modelos, a representação da dinâmica mais ampla, da união sistematizada de dados para a compreensão do momento que o aluno decide evadir ou não. Na sequência, observa-se algumas pesquisas propondo modelos teóricos, alguns na dimensão sociológica, psicológica, interacional e administrativa.

#### 1.1.4 Modelos Teóricos

Com a crescente busca por profissionais (mão de obra) com educação superior nos Estados Unidos na década de 30 e o aumento nas matrículas nas universidades americanas, a evasão também apresentou em aumento das taxas. Para Costa e Gouvea (2018) a década de 30 marca o início do interesse para a compreensão deste fenômeno. Nos anos 70 iniciam-se as propostas de modelos conceituais dominantes sobre a evasão (retenção, assim como permanência, pertencimento e persistência), nesta tese a abordagem de 7 modelos clássicos: Spady (1970); Tinto (1975, 1982, 1987, 2003, 2006, 2015); Bean e Metzner (1985); Astin (1984); Coulon (2008); Cabrera *et al.* (1992) e Schmitt (2018). Os modelos são instrumentos que permitem preencher lacunas teóricas e que também pretendem fornecer arcabouço teórico para a aplicação prática (Silva, 2024).

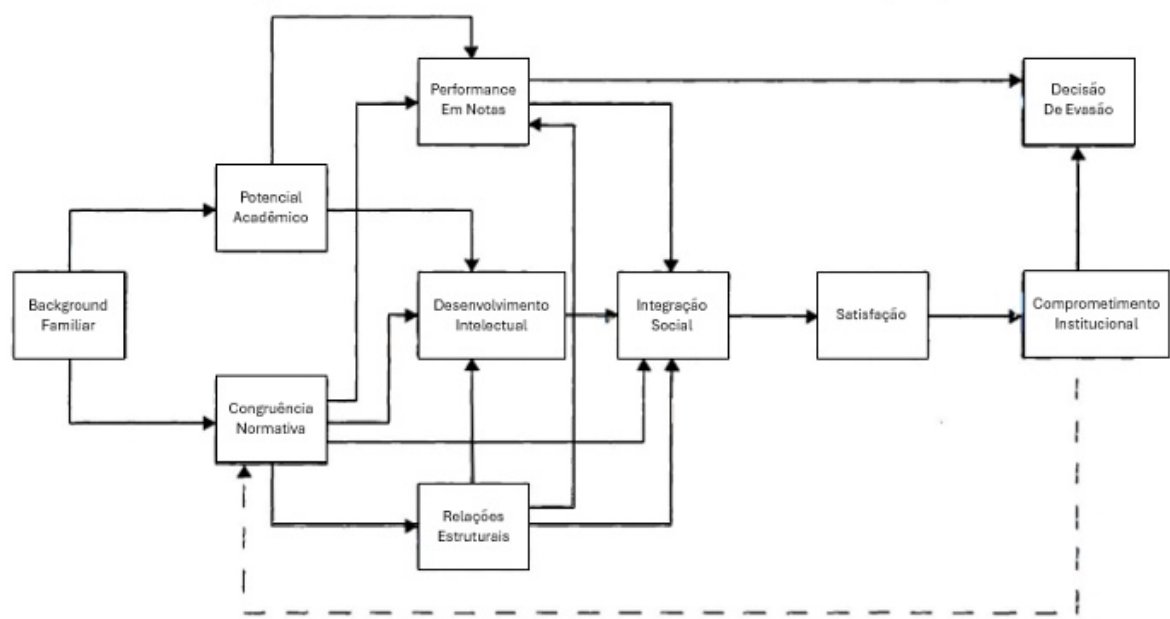
##### 1.1.4.1 Modelo do Processo de Abandono

Para Spady (1970), a inspiração sobre o tema do processo do abandono veio de Durkheim (1951) no modelo sobre o suicídio, quando as pessoas abandonam sua vida, pesquisa do campo da sociologia. Durkheim identificou que a ausência de integração é capaz de influenciar o rompimento de relações de uma pessoa com o

sistema social do qual ela faz parte (Schmitt, 2018). O aluno quando não se sente integrado sobre seus valores com a IES e pertencente ao ambiente acadêmico, evade.

Na figura 1, o modelo inicia com o *background* familiar, associado ao potencial acadêmico e congruências normativas que determinam o desenvolvimento intelectual do aluno.

Figura 1 - Modelo Conceitual de Spady



Fonte: Spady (1970, p.79)

A integração social alinhada a satisfação pessoal, determina o comprometimento institucional, que associada a performance de notas define a decisão ou não de evadir. A congruência normativa e a identidade do aluno também é impactada pelo comprometimento institucional.

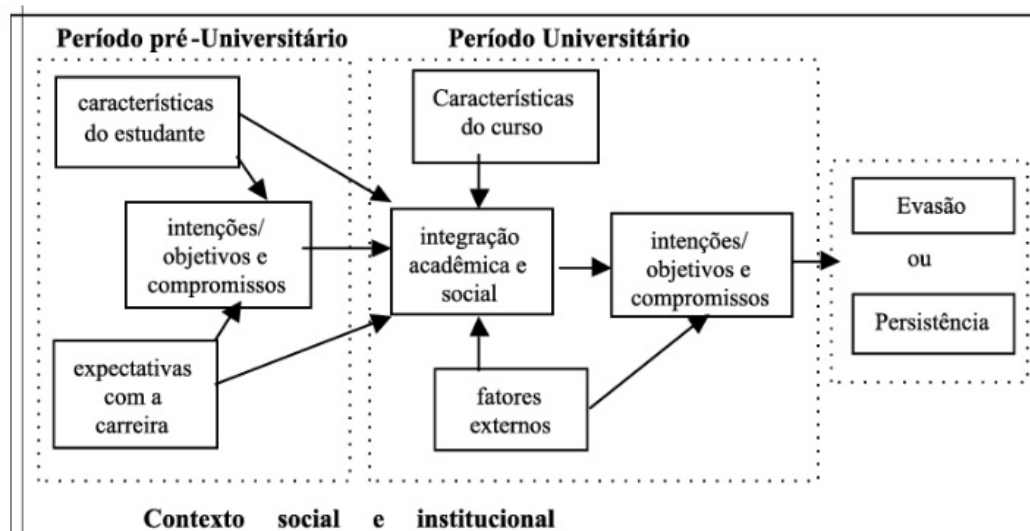
Spady (1970) destaca que o potencial do aluno precisa ser despertado, estimulado para o desenvolvimento intelectual e acadêmico. O potencial é uma das principais variáveis de estímulo para a satisfação e decisão de permanência ou evasão.

O modelo de Spady, em uma representação processual, de inputs e outputs, estimula e inspira diversos outros estudos nos anos seguintes a sua publicação com estas características dominantes.

#### 1.1.4.2 Modelo Longitudinal de Evasão

Um dos autores clássicos Tinto (1975, 1982, 1987, 2003, 2006, 2015), em suas diversas pesquisas sobre o tema da evasão, permanência, pertencimento e persistência, que influencia e inspira até os dias atuais diversas pesquisas, propõe uma abordagem comportamental e multidimensional que é possível prever a evasão. Compreende a IES como um sistema social e a interação do aluno com a IES é um fator preponderante para definir uma permanência eficaz (evitar a evasão). Tinto propõe uma abordagem dividida em dois períodos: período pré-universitário e universitário. Na figura 2, a representação do modelo proposto por Tinto (1975):

Figura 2 - Modelo Pré-Universitário e Período Universitário



Fonte: Tinto (1975) adaptado

Em decorrência destes dois períodos, a possível persistência ou desistência do aluno. A observação do contexto precisa captar dados qualitativos e quantitativos com indicadores que precisam ser acompanhados de forma contínua e repetitiva para acompanhar o aluno durante um período prolongado. O aluno em seu processo de interação pré-universitário e universitário tende a mudar seus objetivos com o tempo, que podem reforçar sua permanência ou evasão.

Tinto (1975, 1987, 2003) reforça que as interações do aluno com a universidade, com o curso, outros alunos, os sistemas e processos acadêmicos, atividades extracurriculares, desenvolvimento de carreira, infraestrutura, metodologias de estudo, processos e outros, criam a interação social e institucional que estimula a

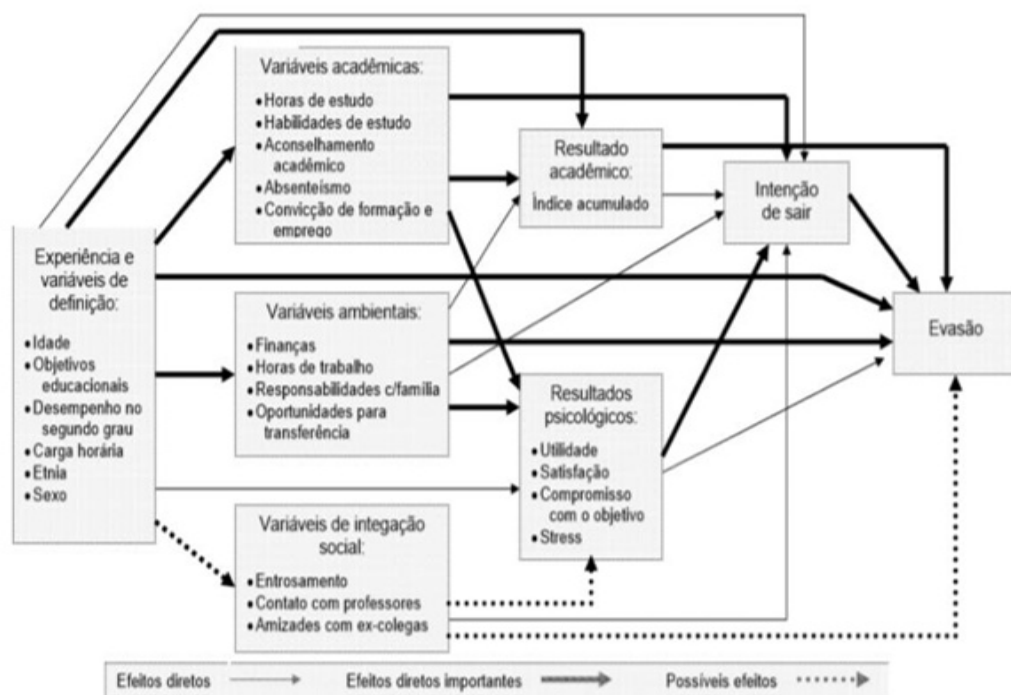
redução da evasão. Outro destaque é a visão temporal que muda durante os anos de estudo para o aluno, para os primeiros 6 meses as forças que favorecem a permanência do aluno são diferentes para os anos seguintes. Tinto enfatiza que a IES “precisa observar o problema da persistência através dos olhos do aluno, precisa compreender ele como um parceiro e vivenciar em conjunto suas experiências” (Tinto, 2015, p. 8).

#### 1.1.4.3 Modelo de Atrito do Aluno

Nos estudos de Bean (1983), Bean e Metzner (1985), desenvolveram o modelo chamado de atrito do aluno. Neste modelo o processo decisório do aluno, o aluno analisa as suas percepções, sua satisfação, seu compromisso com o curso escolhido, os possíveis desgastes com a IES, entre outros e geram uma reflexão profunda do aluno (atrito), que influenciam para a permanência ou evasão. O modelo proposto tem influência das pesquisas de Tinto (1975, 1982).

Na figura 3, a representação do modelo conceitual de Bean e Metzner (1985), com os fluxos do processo que levam a intenção de sair do aluno:

Figura 3- Modelo Atrito do Aluno



Fonte: Bean e Metzner (1985)

Para Bean e Metzner (1985) o *background* familiar de Spady (1970) é substituído pela experiência e variáveis de definição que estão interligadas com 3 dimensões de variáveis: acadêmicas, ambientais e integração social. Estas 3 dimensões impactam em resultados psicológicos que definem ou não a intenção de sair do aluno. O resultado acadêmico também é uma variável que determina a intenção de sair.

Neste modelo existe uma preocupação do autor de detalhar melhor as fases do modelo identificando as variáveis relevantes de cada fase. O modelo não propõe em seu fluxo a integração de relacionamento das variáveis acadêmicas, ambientais e integração social, e sim, o impacto delas nos resultados psicológicos do aluno.

Os autores inovam para seu tempo com destaque da preocupação psicológica que a vivência acadêmica possa impactar ao aluno e como resultado do processo ao modelo proposto: a ênfase sobre a abordagem da evasão.

#### 1.1.4.4 Modelo da Teoria do Envolvimento

Para Astin (1980), em sua Teoria do Envolvimento, onde a mensuração do envolvimento deve ser de variáveis quantitativas e qualitativas, em uma atmosfera institucional, promove o envolvimento do aluno com a IES: em suas experiências, sua participação, dedicação aos estudos, interação com professores e colegas, as decisões subjetivas e objetivas e as atividades de lazer que estimulam a decisão final de sua permanência ou não. “O envolvimento do aluno refere-se à quantidade e qualidade da energia física e psicológica que os alunos investem na experiência universitária” (Astin, 1999, p.528).

Astin traz este conceito da energia do aluno empregada em sua dedicação aos estudos, participação com professores e colegas, tempo dedicado a ficar na universidade, envolvimento em projetos de pesquisa e extensão, grupos de estudos e culturais. Em uma perspectiva mais psicológica, o autor destaca o comportamento do aluno em seu empenho de colocar em prática o seu envolvimento e assim definir a sua permanência.

Astin inova em especificar que as variáveis precisam ser acompanhadas com o viés de estímulo comportamental para a mitigação da evasão.

#### 1.1.4.5 Modelo da Afiliação

Para Coulon (2008), em seu livro de título: *A condição do estudante*, aborda em seu conceito de afiliação que no momento da matrícula o aluno muda seu status social, afilia-se a uma condição de estudante e neste processo precisa aprender a ser um aluno universitário. Afirma que “aprender o ofício de estudante significa que é necessário aprender a se tornar um deles, para não ser eliminado ou auto eliminar-se, porque continuou como um estrangeiro neste mundo novo” (Coulon, 2008, p.31). Afiliar-se a este universo acadêmico exige tempo (dedicação), domínio de regras, novas interações, novos aprendizados que irão influenciar na decisão de sua evasão. A participação da IES é fundamental na compreensão de acolher o estudante, não somente no acolhimento acadêmico, mas também no acolhimento do novo status social: agora Aluno Universitário.

Coulon (2008) aplicou em suas aulas, para as turmas de primeiro ano, a necessidade do aluno preencher um diário de afiliação por 3 meses, todos os dias, para registrar a convivência com a família, seu novo modo de vida, desempenho nas disciplinas, interação com seus colegas, o uso da biblioteca, interação com professores e profissionais administrativos e, de um modo geral, toda associação de ideias relacionadas à nova experiência. “Eu queria fazer com que eles tomassem consciência, graças a essa descrição reflexiva, dos mecanismos que eu considerava necessários que eles compreendessem e adquirir uma maior lucidez sobre seu percurso (Coulon, 2017, p. 1247).

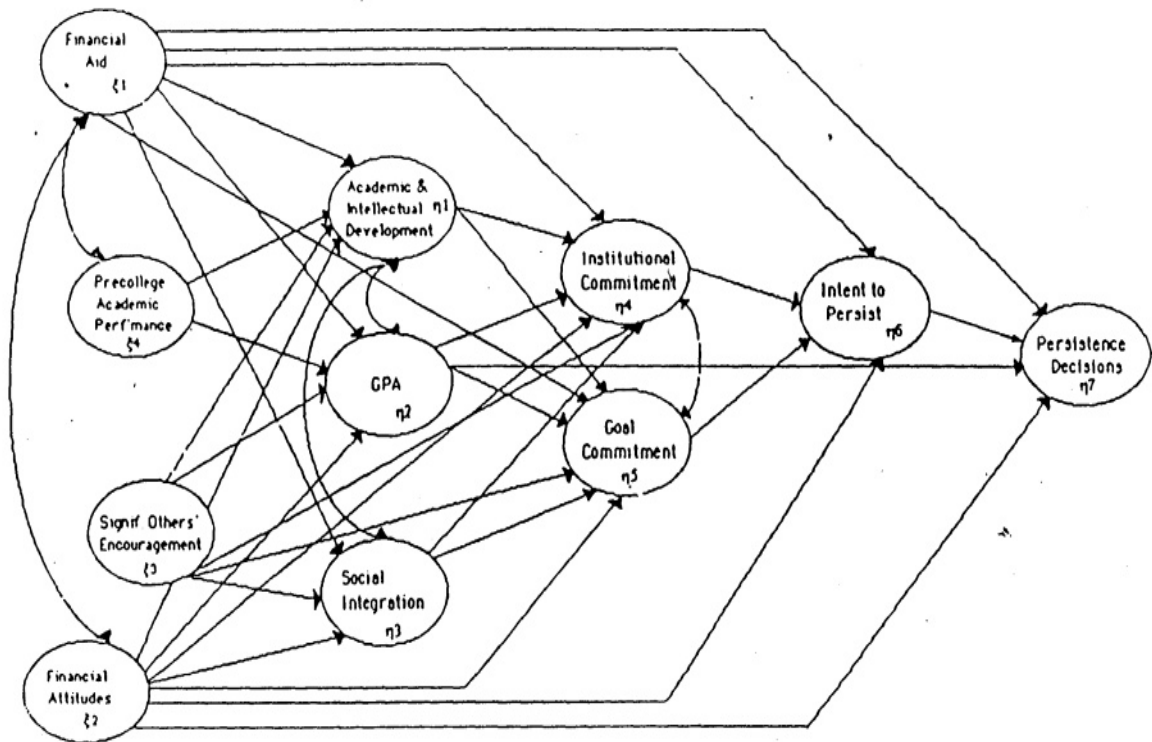
O modelo é constituído de 3 fases: a) estranhamento: com a universidade e seu futuro; b) tempo de aprendizagem: momento em que o estudante aprende, essencialmente o seu ofício, se tornando um aprendiz e c) tempo de afiliação: quando se torna um membro na academia.

O autor inova e complementa na perspectiva psicológica um novo status do aluno, agora universitário, que a IES precisa compreender e promover este caminhar.

#### 1.1.4.6 Modelo Integrativo

Nos estudos de Cabrera et al. (1992) desenvolveu-se um modelo integrativo, na figura 4, a representação do modelo:

Figura 4 - Modelo Integrativo



Fonte: Cabrera et al. (1992, p. 131)

Neste modelo o propósito de analisar a persistência do aluno, Cabrera *et al.* (1992) incorpora-se de outros modelos e teorias nesta integração, integrando as concepções de Tinto (1975, 1987), Bean (1983), Bean e Metzner (1985), Nora (1987), Pascarella *et al.* (1983) e Voorhess (1985).

Conforme a figura 4, Cabrera *et al.* (1992) desenvolveu diversas análises fatoriais da integração de outros modelos, em um estudo empírico com 2.450 alunos no preenchimento de questionários pelos alunos e outras integrações de informações para análise da integração social, desempenho, comprometimento institucional, encorajamento da família, atitudes financeiras, integração acadêmica e intenção de persistir. Um dos resultados mais relevantes do modelo demonstrou uma relação

direta do desempenho acadêmico com a persistência. Outro resultado, da relação da integração social com a acadêmica que influencia no comprometimento institucional.

O autor em sua abordagem demonstra a persistência do aluno em seus estudos, como indicado ao final do fluxo a persistência como desempenho final do aluno.

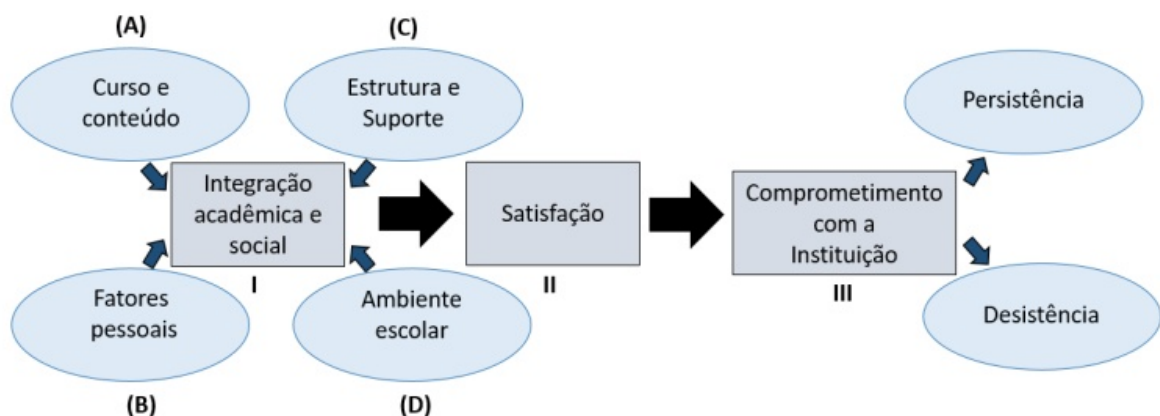
Em uma perspectiva mais sociológica da influência do ambiente.

#### 1.1.4.7 Modelo Conceitual Para Curso de Graduação Presencial

A inspiração de Schimitt (2018) no desenvolvimento do modelo, para cursos de graduação presencial, estão relacionadas as pesquisas de Tinto (1975) e Spady (1970) em uma abordagem de compreender o constructo para definir a propensão a evasão.

Na figura 5, a demonstração do modelo conceitual:

Figura 5 - Modelo Conceitual – Graduação Presencial



Fonte: Schimitt (2018)

Modelo concebido em 3 fases, iniciando com a integração acadêmica e social que define a satisfação em permanecer ou evadir.

Schimitt et al. (2020, p.240) desenvolveu o modelo que permite mensurar em uma escala de medida a propensão a evasão na educação presencial.

Este instrumento, denominado *WWH-dropout scale*, trabalha com preditores potenciais para predição e composto por 29 itens previstos no modelo.

A perspectiva é mais interacional, envolvendo aspectos sociológicos e psicológicos com a utilização de termos como persistência e permanência.

#### 1.1.4.8 Síntese dos Modelos de Evasão

Os modelos citados acima demonstram as características observadas e elaborados nos estudos de cada pesquisador. Na figura 6, a síntese dos modelos:

Figura 6 - Síntese dos Modelos

| Ano  | Autor          | Modelo                                               | Características do Modelo                                                                                                  | Perspectiva              | Concentração                                               |
|------|----------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1970 | Spady          | Modelo do Processo de Abandono                       | Os aspectos sociais são determinantes para a tomada de decisão do discente                                                 | Perspectiva Sociológica  | Forças sociais (status social, raça, prestígio, outros)    |
| 1975 | Tinto          | Modelo longitudinal de Evasão                        | a IES como um sistema social e a interação do aluno com a IES é um fator preponderante para definir uma permanência eficaz | Perspectiva Interacional | Influência da interação de indivíduos + fatores ambientais |
| 1985 | Bean e Metzner | Modelo de Atrito do Estudante                        | Os fatores ambientais definem a decisão da evasão                                                                          | Perspectiva Psicológica  | Personalidade do indivíduo                                 |
| 1984 | Astin          | Teoria do Envolvimento                               | Quanto mais envolvido o aluno estiver nas atividades acadêmicas, menor a probabilidade da evasão                           | Perspectiva Psicológica  | Personalidade do indivíduo                                 |
| 2009 | Coulon         | Modelo de Afiliação                                  | Afilia-se a uma condição de estudante e neste processo precisa aprender a ser um aluno universitário                       | Perspectiva Psicológica  | Personalidade do indivíduo                                 |
| 1992 | Cabrera et al  | Modelo Integrativo                                   | Inspirado em vários modelos. Integração . Facilitar integração financeira, acadêmica e social.                             | Perspectiva Sociológica  | Forças sociais (status social, raça, prestígio, outros)    |
| 2018 | Schmitt        | Modelo Conceitual Para Curso de Graduação Presencial | Integração acadêmica e social influencia positivamente a satisfação                                                        | Perspectiva Interacional | Influência da interação de indivíduos + fatores ambientais |

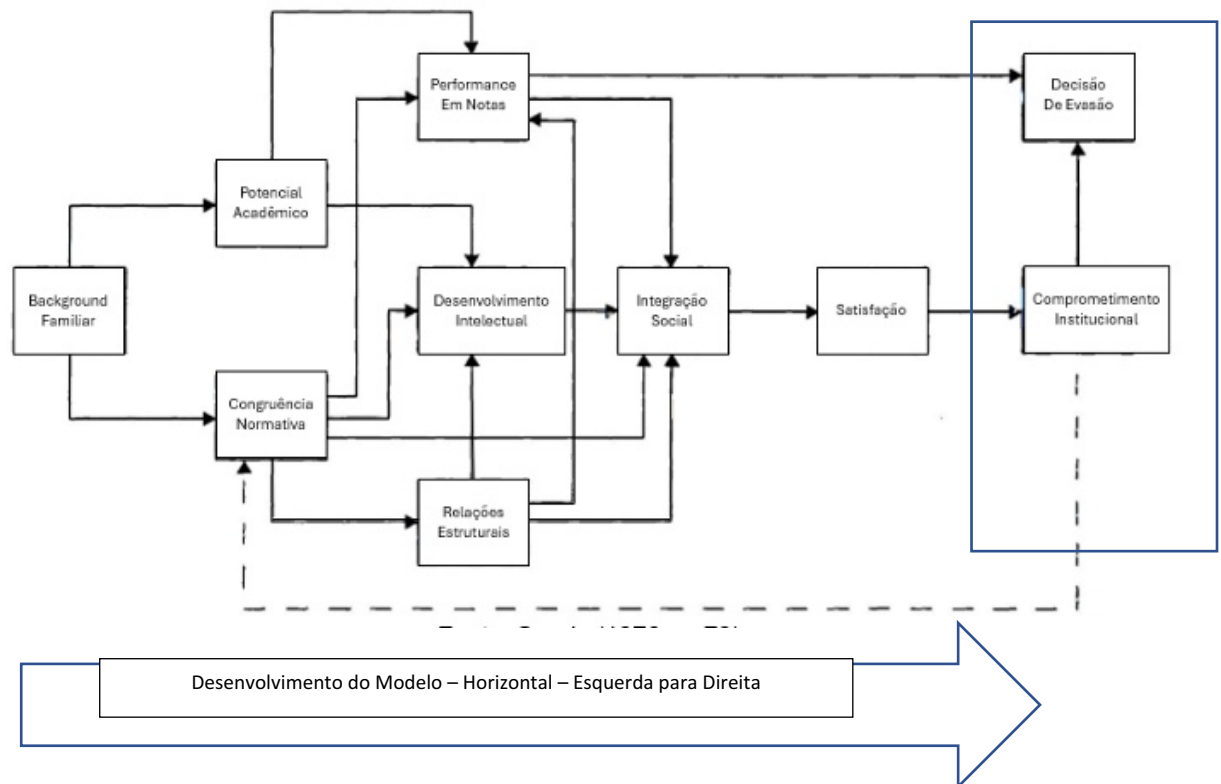
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos autores consultados

Na síntese a inclusão das perspectivas sociológicas, psicológica e interacional de cada modelo com suas respectivas concentrações que definem suas abordagens mais sociais, da influência do ambiente e personalidade do indivíduo.

Estes modelos, quando demonstrados de forma figurativa, indicam um olhar dominante da descrição horizontal e o processo descrito da esquerda para direita pelos pesquisadores, ao final do processo, a decisão do aluno, evadir ou não, ou

permanência ou não; ou a persistência ou não, conforme exemplo do modelo de Spady (1970) na figura 7:

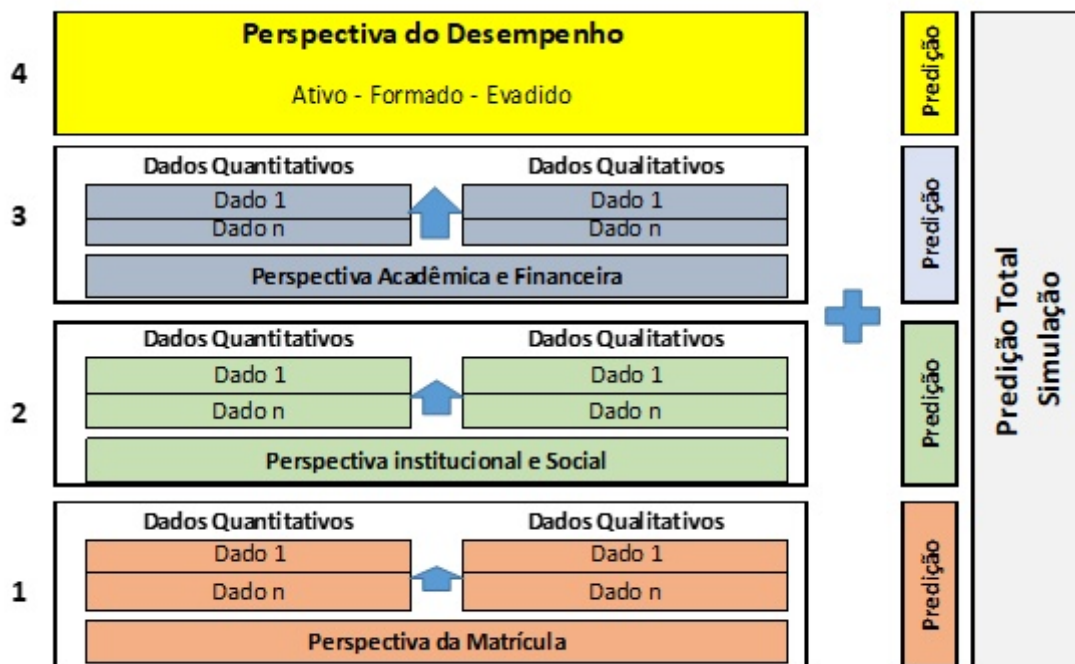
Figura 7 – Modelo Spady



Fonte: Spady (1970, p.79) (adaptado autor)

Nesta tese, conforme metodologia do *Desing Science Research*, no capítulo 4, a proposta é de um modelo inovador quando também da representação figurativa da estruturação dos processos de baixo para cima, estruturada com *block building* e perspectivas para a geração do conhecimento, conforme figura 8 e explicada também nos capítulos 4 e 5.

Figura 8 – Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva



Fonte: do Autor

A defesa desta Tese, através da proposta de uma modelagem, onde o modelo contribui em identificar e estruturar os conhecimentos, a concepção vertical tem por objetivo dar clareza a compreensão dos gestores sobre o desempenho do aluno em fases processuais, camadas, somativas e interacionais, e assim elaborar estratégias para se antever a decisão do aluno de evadir.

Observa-se nos modelos apresentados um gap da interação do modelo com o processo decisório da IES, assim como, das descrições dos pesquisadores focados em explicar o processo, as variáveis e as relações do aluno.

As questões tecnológicas, em sua profundidade, também não são evidenciadas nos conceitos demonstrados de cada modelo, por mais que alguns modelos se utilizam de conceitos estatísticos e inferências a predição, não é o tema dominante a tecnologia.

Esta tese explora em sua proposta de modelo, também a relação da tecnologia com os modelos de evasão, pois o pesquisador acredita que o enfrentamento atual da evasão passa pela convergência dos modelos de evasão com a tecnologia. Na sequência a abordagem tecnológica desta tese para seus propósitos.

## 1.2 Tecnologia

Em qualquer lugar que se olha a tecnologia avança rapidamente, as discussões atuais sobre a tecnologia não estão somente em descrevê-las, mas também na mensuração e avaliação que a tecnologia impacta onde é implementada. Nesta tese, a interação da tecnologia não se faz somente com os modelos de evasão, também com os modelos de gestão utilizados pelas organizações, nesta tese as IES.

A tecnologia nesta tese tem uma relevância ímpar, pois não é tratada somente como um produto, mas também de um processo integrativo entre o aluno, evasão, pesquisadores e gestores das IES.

A tecnologia, reforço, nesta tese, apresenta-se como um instrumento da redução da complexidade sobre o tema da evasão, auxilia os gestores, contribui na abordagem da redução da evasão, na decisão do aluno não evadir e principalmente na promoção da inovação desta pesquisa ser única em sua proposta integrativa e interacional.

#### 1.2.1 Mineração de Dados na Educação

Para Gottardo *et al.* (2012) analisa que com o uso da mineração de dados, enfatiza-se a necessidade de que modelos de predição precisam abordar informações iniciais que permitam prever a evasão ao início do processo e não ao final.

Segundo Gottardo et al. (2012 p. 4):

Em resumo, diversos trabalhos investigaram a aplicação de técnicas de Mineração de Dados Educacionais com o objetivo de realizar inferências ou previsão a respeito do desempenho de estudantes. Entretanto, de forma geral, são analisados os resultados considerando dados envolvendo todo o período de realização do curso, que só podem ser obtidos ao final do mesmo. Desta forma, as informações obtidas, embora consideradas importantes ao contexto educacional, somente poderão ser utilizadas como apoio para ações envolvendo estudantes de cursos futuros.

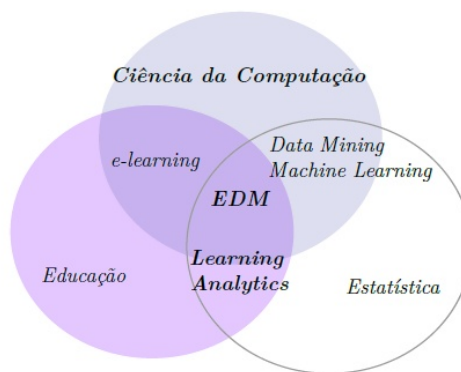
Com a mineração de dados é possível a descoberta de conhecimento de dados, conforme Han (2006) é a descoberta de informações úteis em um grande conjunto de informações, que podem contribuir ao processo decisório. Com as novas tecnologias computacionais presentes em todas as áreas do conhecimento, a mineração de dados possui destaque.

Na área da educação, a mineração de dados pode ser aplicada em diversos contextos e contribuir na geração de informações úteis para o desenvolvimento de soluções. Nesta pesquisa é uma das essências conceituais e práticas para o desenvolvimento do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva proposto.

Alguns autores conceituam EDM (*Education Data Mining*), como mineração de dados para a educação como Romero e Ventura (2013); e Paiva *et al.* (2014), uma área com o objetivo de investigar o desenvolvimento de métodos para fazer descobertas de conhecimento com base em estudos e pesquisas na área de educação.

Na Figura 9 observa-se a interdisciplinaridade das áreas do conhecimento da EDM:

Figura 9 – Áreas EDM



Fonte: Romero e Ventura (2013)

Nas pesquisas de Romero e Ventura (2013), Chechinell (2015), Queiroga (2017), Brito (2018), Candido (2023) e Soares (2020), uma das abordagens da aplicação do EDM é a predição, ou seja, uma forma apropriada de estimar o valor desconhecido de uma variável que descreve o estudante.

Em relação as principais categorias do EDM, Baker (2011) elaborou um quadro demonstrando os métodos, o objetivo de cada método e a principal aplicação. Abaixo o Quadro 3 adaptado por Sepúlveda (2016):

Quadro 3 – Principais Categorias EDM

| Atividade / Método                                                                                                                                        | Objetivo do Método                                                                                                                                                                                                                                                                      | Principal Aplicação                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Predição</b><br>a) Classificação<br>b) Regressão<br>c) Estimção                                                                                        | O objetivo é desenvolver modelos que deduzam aspectos específicos dos dados conhecidos como variáveis preditivas ( <i>predicted variables</i> ), através de análise e fusão dos diversos aspectos encontrados nos dados, chamado de variáveis preditoras ( <i>predictor variables</i> ) | Detectar comportamentos dos estudantes, como por exemplo, comportamento fora do padrão; possíveis resultados educacionais                                                                       |
| <b>Agrupamento</b>                                                                                                                                        | Encontrar dados que naturalmente se agrupam, dividindo dados completos em conjuntos de categorias                                                                                                                                                                                       | Descobrir novos padrões de comportamento e investigar diferenças e semelhanças entre os grupos                                                                                                  |
| <b>Associação</b><br>a) Mineração de Regras de Associação<br>b) Mineração de Correlações<br>c) Mineração de Padrões Sequenciais<br>d) Mineração de Causas | Descobrir relações entre as variáveis                                                                                                                                                                                                                                                   | Descobrir associações curriculares na sequência do curso; descobrir quais estratégias pedagógicas levam a uma aprendizagem mais robusta e eficaz                                                |
| <b>Descoberta de Modelos</b>                                                                                                                              | Um modelo de um fenômeno desenvolvido com predição, aglomeração ou conhecimento de engenharia, é utilizado como um componente adicional em relação a predição                                                                                                                           | Descoberta de relações entre os comportamentos dos estudantes e características dos estudantes ou variáveis contextuais; análise da questão de pesquisa em toda a grande variedade de contextos |
| <b>Destilação de dados para facilitar as decisões humanas</b>                                                                                             | Os dados são refinação para permitir a um ser humano identificar ou classificar rapidamente características dos dados                                                                                                                                                                   | Identificação humana de padrões na aprendizagem dos estudantes, comportamento ou de colaboração, dados de rotulagem para uso no desenvolvimento posterior do modelo de previsão.                |

Fonte: Sepúlveda (2016)

Neste estudo, dentre as principais categorias do EDM, o método por predição através da classificação, a descoberta de modelo e a destilação de dados para facilitar as decisões humanas, são as abordagens escolhidas.

Para Han e Kamber (2006) a mineração de dados é o processo de descoberta do conhecimento útil escondido em alguma base de dados ou repositório de informação, assim como encontrar um determinado padrão nas informações.

Para Baker e Isotani (2011, p1):

A mineração de dados educacionais (EDM)[...] tem como principal objetivo o desenvolvimento de métodos para explorar conjuntos de dados coletados em ambientes educacionais. Atualmente ela vem se estabelecendo como uma forte e consolidada linha de pesquisa que possui grande potencial para melhorar a qualidade do ensino.

Conforme Carvalho (2005, p. 45) mineração de dados relaciona-se ao “uso de técnicas automáticas de exploração de grandes quantidades de dados de forma a

descobrir novos padrões e relações que, devido ao volume de dados, não seriam facilmente descobertos a olho nu pelo ser humano.”

Para Manhães *et al.* (2015), as técnicas de mineração de dados podem ser classificadas em duas categorias, a descritiva e preditiva. A categoria descritiva tem por objetivo analisar os dados, descrever suas características e apresentar propriedades interessantes dos dados. A categoria preditiva tem por objetivo analisar os dados, a fim de construir um ou um conjunto de modelos, e tentar fazer inferências sobre eles de modo que o sistema possa fazer previsões ou prever o comportamento de novos conjuntos de dados. Os modelos representam aspectos específicos dos dados. Neste estudo a categoria desenvolvida e implantada é a preditiva.

Assim Manhães *et al.* (2015) relaciona as pesquisas em EDM em duas grandes linhas de pesquisa:

- a) Identificar atributos relevantes para caracterizar estudantes ou;
- b) Identificar e comparar o desempenho de algoritmos classificadores.

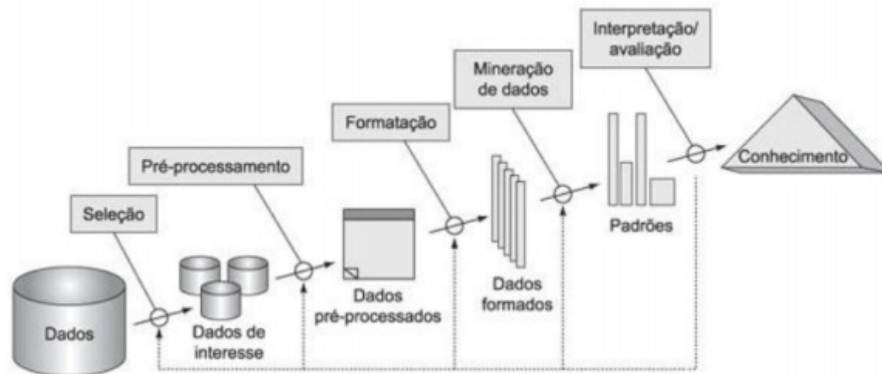
O autor reforça que a primeira linha está relacionada em utilizar a EDM para identificar, em bases de dados educacionais, os atributos mais relevantes para caracterizar os grupos de estudantes. A segunda está relacionada ao estudo e seleção dos algoritmos mais apropriados para a solução de problema, estimando o desempenho quando aplicados a dados educacionais.

Importante que quanto maior a quantidade e a qualidade das variáveis de entrada (preditoras), melhor a qualidade das previsões do algoritmo. A fonte de dados precisa ser segura e confiável para investigar o problema.

Fayyad (1996, p. 43), define KDD (*Knowledge Discovery in Databases* – descoberta de conhecimento em banco de dados) como um “processo não trivial, de extração de informações implícitas, previamente desconhecidas e potencialmente úteis, a partir dos dados armazenados em um banco de dados”. O autor descreve que estas informações implícitas são de difícil detecção utilizando métodos tradicionais que tratam de informações, ou seja, com métodos da extração do conhecimento é possível identificar informações implícitas e contribuir ao processo decisório.

Para a geração da descoberta do conhecimento, conforme Fayyad (1996) algumas etapas são necessárias conforme a Figura 10, desde a seleção até a interpretação e avaliação dos dados.

Figura 10 – Etapas do Processo - KDD



Fonte: Fayyad (1996)

Silva (2019) descreve este processo para a geração do conhecimento em duas grandes etapas: pré-processamento e pós-processamento. A etapa do pré-processamento é mais trabalhosa, com as seguintes ações:

- a). Limpeza dos dados: que consiste em remover ruídos e dados inconsistentes.
- b). Integração dos dados: quando é necessário fazer fusão de dados de mais de uma fonte de dados.
- c). Seleção dos dados: na qual os dados relevantes para a tarefa de análise são selecionados a partir da base de dados, sendo ela integrada ou não.
- d). Transformação dos dados: os dados são transformados e consolidados em formato adequado para a mineração.
- e). Na fase de mineração de dados são aplicadas as técnicas ou métodos para extrair padrões dos dados.

A fase do pós-processamento deve apresentar resultados válidos e úteis e inclui as ações de:

- a) Avaliação: que consiste em identificar os padrões que representam conhecimento útil, avaliados a partir de medidas de interesse;

b) Apresentação do conhecimento extraído.

Silva (2004, p.1) indica a mineração de dados como uma das etapas do KDD:

As ferramentas e técnicas empregadas para análise automática e inteligente dos imensos repositórios de dados de indústrias, governos, corporações e institutos científicos são os objetos tratados pelo campo emergente da Descoberta de Conhecimento em Bancos de Dados (*Knowledge Discovery in Databases-KDD*). Mineração de dados é a etapa em KDD responsável pela seleção dos métodos a serem utilizados para localizar padrões nos dados, seguida da efetiva busca por padrões de interesse numa forma particular de representação, juntamente com a busca pelo melhor ajuste dos parâmetros do algoritmo para a tarefa em questão.

Por fim, Romero e Ventura (2010) identificaram as tendências nas pesquisas e desenvolvimentos em EDM em algumas etapas:

- a) O desenvolvimento de ferramentas de EDM para educadores e gestores acadêmicos que não são peritos em mineração de dados;
- b) As operações de pré-processamento das informações, facilidades de configurações dos algoritmos e interpretação dos resultados dos algoritmos estão a parte do interesse dos educadores, por isso a necessidade de criação de ferramentas mais genéricas, configuráveis e de simples manipulação;
- c) Não há ferramentas de EDM que possam ser reutilizadas em qualquer sistema educacional, em especial no contexto das IES brasileiras; e
- d) Não há uma padronização para entrada de dados e resultado dos modelos obtidos, após as fases de pré-processamento, mineração de dados e pós-processamento dos dados educacionais.

Deste modo a mineração de dados contribui ao processo de predição é torna-se um instrumento importante de gestão no processo decisório e formação de gestores.

### 1.2.2 Modelos de Predição

Na concepção de simulador, para Medeiros *et al* (2014, p.461) é a técnica de simulação do escopo da pesquisa operacional que opera a partir da concepção de modelos abstraídos dos seus sistemas de origem e busca analisar os resultados,

constituindo-se numa valiosa fonte de geração de conhecimento a respeito de um problema sendo abordado. O conceito de simulação está intimamente ligado à noção de modelo (Medeiros *et al*, 2014).

Silva (2019) define que as pesquisas em EDM concentram-se em Mineração de Dados, Aprendizado de Máquina, Psicometria, Estatística, Visualização de Informações e Modelagem Computacional, e para Baker (2009, 2010, 2011 e 2014) as técnicas que se aplicam na EDM são extraídas de diversos conhecimentos.

Na Figura 10, observa-se também a subdivisão quando aplicável destas técnicas ao olhar de Silva (2019):

Figura 11 – Taxonomia EDM



Fonte: Silva (2019)

Conforme a Figura 4, a Predição subdivide-se em Classificação, Regressão e Estimativa de Densidade.

A tarefa de Regressão é parecida à tarefa de Classificação definida mais abaixo, onde são buscadas funções que relacionem os registros de uma base de dados em um intervalo de valores reais (Furlan, 2018). A principal diferença é que o atributo-alvo adota valores numéricos. A tarefa de Regressão utiliza-se da Estatística, Rede Neurais entre outras técnicas que oferecem os recursos para sua implementação (Michie *et al.*, 1994).

A classificação, como um dos itens da predição, pode ser conceituada conforme Manhães et al. (2015, p.65):

Como um processo de encontrar um modelo ou função que descreve e distingue classes de dados com o propósito de utilizar o modelo encontrado para prever a classe de um novo elemento cuja identificação da classe é desconhecida. O modelo gerado baseia-se na análise de um conjunto de treinamento com os rótulos das classes bem definidos e conhecidos. A classificação utiliza algoritmos supervisionados para inferir (prever) o grupo ou classe dos novos exemplos (registros). O algoritmo precisa de um conjunto de dados, na qual os exemplos (registros) possuem classes conhecidas, para aprender a identificar quais valores de atributos são importantes para definir ou caracterizar exemplos de cada classe.

Na conceituação de algoritmo Farrer (1989, p. 10) descreve como um “conjunto de comandos que, obedecidos, resultam numa sucessão finita de ações”. Podemos exemplificar que um computador executa comandos a fim de solucionar problemas.

Segundo Saliba (1992), dá-se o nome de algoritmo à especificação da sequência ordenada de passos que deve ser seguida para a realização de uma tarefa, garantindo a sua repetibilidade, ou seja, um algoritmo é uma lista de instruções para a execução, passo a passo, de algum processo. Há inúmeros casos que podem exemplificar o uso (involuntário ou não) de algoritmos para a padronização do exercício de tarefas rotineiras, como por exemplo: uma receita de bolo, trocar um pneu furado ou uma lâmpada queimada.

Neste processo Manhães et al. (2015, p.61) descreve os algoritmos classificadores:

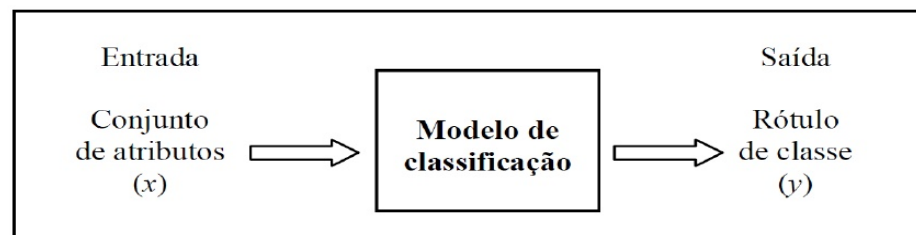
Há diversos algoritmos classificadores e diversas formas de representar o conhecimento. A escolha dos algoritmos para aprendizado do modelo depende das diversas características encontradas nos dados de entrada. A qualidade e a quantidade de dados influenciam diretamente no aprendizado do modelo. Neste caso, a qualidade representa o quanto o conjunto de entrada é significativo para descrever a classe a ser aprendida e a quantidade representa um número adequado de exemplos na base para treinamento e teste do modelo aprendido.

Como citado por Manhães et al. (2015) a tarefa de classificação possui diferenças da forma como os dados são disponibilizados, o Algoritmo de aprendizado de máquina supervisionado ou Algoritmo de classificação – este algoritmo é treinado com um conjunto de dados e após realizam testes com os dados adicionais; o Algoritmo não supervisionado onde não existem dados de treinamento e o Algoritmo de aprendizado de máquina de reforço que aprende com seus próprios erros.

A tarefa de classificação nesta tese faz uso do aprendizado supervisionado que é um tipo de aprendizado indutivo. Este tipo de aprendizado utiliza os dados mostrados na forma de pares ordenados (entrada, saída desejada) e necessita que os registros do conjunto de dados tenham suas classes pré-definidas (Goldschmidt, 2015).

A Figura 12 ilustra o processo de classificação:

Figura 12 – Modelo de Classificação



Fonte: Tan (2009)

A tarefa de classificação consiste em organizar objetos em uma categoria pré-definida, sendo a aprendizagem de uma função denominada modelo de classificação, onde, mapeia-se cada conjunto de atributo  $x$  a um único rótulo  $y$  (classe) ou objeto de saída (Silva, 2019).

Este processo ocorre em duas etapas (Han, 2006), sendo:

- a) Na primeira etapa constrói-se um modelo de classificação com base nos dados históricos. Nesta etapa ocorre o processo de aprendizagem ou de treinamento, onde a partir do algoritmo de classificação constrói-se o modelo, analisando ou "aprendendo com" um conjunto de treinamento.
- b) Na segunda etapa, denominada etapa de teste, utiliza-se o modelo gerado para classificação, cujo objetivo é avaliar a precisão do modelo para classificar novos dados. Para a etapa de teste usa um conjunto de atributos, cujos dados não foram utilizados na etapa de treinamento para evitar a sobrecarga dos dados.

Ao final deste processo, avalia-se se os registros de saída foram classificados de forma correta ou não, esta avaliação se denomina de desempenho do modelo de classificação e assim avalia-se a qualidade do classificador escolhido (acurácia).

A qualidade do classificador direciona a qualidade das decisões que serão tomadas pelos gestores e o algoritmo precisa corresponder às expectativas. Mas na prática, podemos ter algoritmos respondendo diferente das expectativas e testes precisam ser realizados para garantir a acurácia ou não. Han e Kember (2006) apresentam métricas para medir a qualidade da classificação do algoritmo:

- a) *Acurácia* – é a precisão de um classificador, dado um determinado conjunto de teste, obtém-se a porcentagem dos que estão corretamente classificadas no conjunto todo de dados pelo classificador;
- b) *Taxa de erro ou acerto* – significa o quanto o modelo acertou ou errou na predição dos exemplos de cada classe analisada;
- c) *Matriz de confusão* – é um recurso muito útil para análise do resultado do classificador, pois mostra o quantitativo para as diferentes classes investigadas;
- d) *Kappa* – utiliza-se a medida estatística *Kappa* para medir o número de respostas concordantes, ou seja, no número de casos cujo resultado é o mesmo entre o previsto e o observado em um conjunto de dados. O coeficiente *Kappa* é calculado levando-se em consideração todas as classes e é útil para mensurar o grau de concordância ou qualidade do classificador.

Neste processo a escolha adequada do modelo de classificação torna-se importante para garantir taxas significativas de desempenho do algoritmo classificador escolhido e explicado na sequência.

### 1.2.3 Algoritmos de Classificação

Os principais algoritmos de classificação de aprendizado de máquina supervisionado ou algoritmo de classificação, aderentes a esta pesquisa, para simulação de predição e encontrar grupos de risco, ou seja, alunos propensos a evadir são:

- a) *Naive Bayes*: classificador apoiado na teoria das probabilidades, calcula a probabilidade de uma variável pertencer a uma determinada classe pré-definida sobre um evento já ocorrido. Parte do princípio de que as variáveis

preditoras são independentes, desta característica surge o uso do termo *Naive* (ingênuo) (Zhang, 2004), uma abordagem muito utilizada nas pesquisas de investigação;

- b) K Vizinhos Mais Próximos (*Nearest-Neighbor – KNN*): é um classificador denominado de preguiçoso, pois a princípio não se cria um classificador, mas sim um modelo baseado em instâncias, o que significa, que para cada dado novo inserido, o mesmo é comparado com uma base de dados com classe atribuída do conjunto de dados do treinamento. A nova instância será atribuída a classe mais próxima (vizinha) (Yang, 1994).
- c) *Support Vector Machine* (SVM): técnica utilizada quando é possível a separação linear das classes, no momento do treinamento define-se a maior margem de separação entre as classes (Tan, 2009).

A escolha fundamentou-se para o classificador *Naive Bayes* ser um algoritmo para o tratamento e teste de grandes conjuntos de bases de dados e apresentar acurácia significativa nos testes realizados nesta tese.

#### 1.2.4 Ferramentas de Mineração de Dados

Han (2006) explica que o surgimento dos sistemas computacionais permitiu as organizações acumularem bases de dados e estas bases aumentam dia a dia, constituindo-se em enormes e complexos repositórios (Big data).

Na concepção e implantação do simulador uma etapa é a definição de uma ferramenta para a mineração de dados a ser utilizada como base para a escolha e definição do algoritmo. No mercado atual existem ferramentas que ofertam soluções e recursos, exemplo de algumas destas ferramentas são: Clementine 7, SAS Enterprise Mines Suite, Pimienta, SAS text miner, Oracle Data Mining, Knime, SPSS, Rapidminer e Weka, cada uma com suas vantagens e desvantagens. No Quadro 4 abaixo as características de cada uma delas elaboradas por Silva (2019):

Quadro 4 – Ferramentas Mineração de Dados

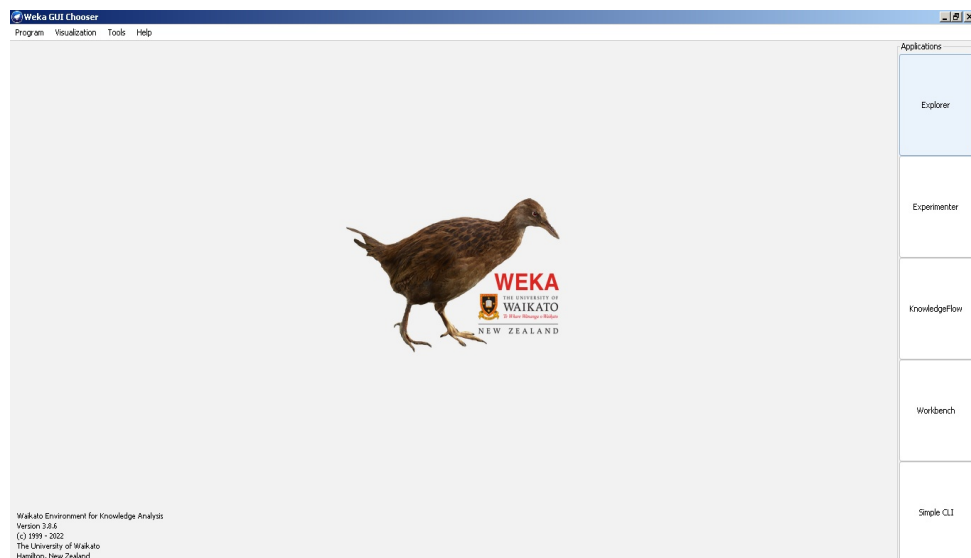
| Nome da Ferramenta                                 | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clementine 7                                       | É uma ferramenta proprietária, líder de mercado, desenvolvida pela SPSS e além de outras facilidades suporta o processo CRISP-DM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| SAS Enterprise Miner Suite                         | É uma ferramenta proprietária bem conhecida desenvolvida pela empresa SAS 8. Possui diversos recursos, entre eles integração de código aberto com o R e módulos para trabalhar em todas as etapas do processo de DM                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Pimienta                                           | Ferramenta open source para mineração de textos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| SAS Text Miner                                     | Ferramenta para mineração de texto, desenvolvida pela empresa SAAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Oracle Data Mining (ODM) e IBM Intelligent Miner   | desenvolvidas pelas respectivas empresas (Oracle e IBM) para serem usadas em seus banco de dados: Oracle e DB2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| KNIME                                              | é uma ferramenta de código open source, licença GPL, que implementa o paradigma de pipelining de dados. Possui um ambiente intuitivo e fácil de usar e realiza mineração de grandes volumes de dados.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Statistical Package for the Social Sciences - SPSS | Software usado para análises estatísticas que pode ser usado para mineração de dados e de textos. Os dados são definidos em forma de planilha Excel (xls), Access e outros. Necessita-se declarar cada variável usada, tipo de dados (número, strings), tamanho da variável, entre outras informações. O SPSS possibilita a realização de análise estatística, geração de gráficos, regressão linear, transformação de variáveis, geração de quartis, entre outras atividades |
| RapidMiner                                         | Ferramenta desenvolvida pela empresa que leva o mesmo nome. Permite a aplicação de diversas técnicas para DM e mineração de textos. Fornece um ambiente integrado para preparação dos dados, possui interface gráfica que trabalha com diversos operadores para realizar a descoberta do conhecimento.                                                                                                                                                                        |
| Waikato Environment for Knowledge Analysis - WEKA  | Esta ferramenta foi desenvolvida pela Universidade de Waikato, na Nova Zelândia, na linguagem Java, multiplataforma e é distribuída através de licença GNU - GPL, e pode ser obtida por download direto do site da universidade . A ferramenta possui técnicas para pré-processamento de dados, classificação, regressão, regras de associação e visualização                                                                                                                 |

Fonte – Adaptado Silva (2019)

Grande parte destas ferramentas possuem custo financeiro de aquisição (licenças) ou, quando com acesso gratuito, possuem limitações no uso.

O *WEKA*, conforme Waikato (2017) é um software de código aberto que possui um conjunto de algoritmos de aprendizado de máquina para a execução de tarefas de mineração de dados. O software contém aplicativos para a preparação de dados (pré-processamento) para classificação, *clusterização*, agrupamento, regras de associação, regressão e correlação que permitem também o desenvolvimento de novos sistemas e modelagem de aprendizagem de máquina. Consegue processar *big data* e realizar aprendizado profundo (*deep learning*). Abaixo a figura 13 apresenta a tela inicial do sistema *WEKA*.

Figura 13 – Tela Inicial Sistema Weka



Fonte – Weka 2024

Na tela inicial existe a indicação da versão atual, neste caso a versão 3.8.6. O sistema não possui versão em português.

As aplicações possíveis do *WEKA* demonstradas na tela inicial são:

- a) *Explorer*: neste módulo é possível operacionalizar um arquivo de dados em um dos algoritmos escolhido disponíveis na biblioteca;
- b) *Experimenter*: Possibilita aplicar vários métodos de classificação sobre um conjunto de dados e comparar o desempenho de cada método;
- c) *Knowledge Flow*: Interface que demonstra a operação interna do programa *WEKA*, assim como algumas parametrizações possíveis;
- d) *Workbench*: Uma interface de bancada de trabalho que permite de forma mais amigável observar em uma única tela as funcionalidades do sistema, desta versão e versões anteriores;
- e) *Simple CLI*: abreviatura de *Simple Client*, interface na forma de console que possibilita para os conhecedores da programação do *WEKA* uma forma direta de realizar a programação.

Com as interfaces de software do *WEKA* é possível utilizar como sistema base para a programação de simuladores computacionais de predição, utiliza-se o JAVA como linguagem de programação, linguagem raiz do *WEKA* (código-fonte).

Os principais métodos que estão implementados no *WEKA* são:

- a) Métodos de Agrupamento: *CLOPE*, *DBScab*, *Cobweb*, *EM* e *SimpleMeans*;
- b) Métodos de Associação: *Tertius*, *FPGrowth*, *Apriori* e *PredictiveApriori*;
- c) Métodos de Classificação: *Perceptron* multicamada, SVM, Árvores de decisão, *Naive Bayes*, Regras de aprendizagem, Tabelas de Decisão, Aprendizado baseado em instância e regressão lógica;
- d) Métodos para Predição Numérica: Regressão Linear, Regressão Local de Pesos, *Perceptron* Multicamadas, Aprendizado Baseado em Instâncias e Geradores de árvores modelo.

Além dos métodos, o *WEKA* possui grande quantidade de algoritmos em sua biblioteca para a realização da etapa de pré-processamento de dados.

O *WEKA* necessita que a base de dados inicial seja organizada e estruturada em formato de base de dados ou planilhas. O *WEKA* opera arquivos com extensão *.arff* que precisam estar estruturados com no mínimo o domínio do atributo, os valores que o atributo possa ter e o atributo classe.

O *WEKA* possibilita através de API (*Application Programming Interface*) a aplicação e utilização de classes dentro da programação JAVA. Pode ser utilizada na integração com outras plataformas ou programações que possibilitam o desenvolvimento de simuladores tema desta Tese para aplicabilidade na solução de problemas reais das organizações.

No modelo de gestão proposto: Evasão em Perspectivas, todas as ferramentas citadas no quadro 6 podem ser adaptadas para uso.

A escolha do *Weka* justifica-se por ser uma ferramenta de acesso financeiro gratuito e sem limitações de recursos disponibilizados na versão. Também se justifica pelo código aberto, permitindo como base para o desenvolvimento de simuladores desenvolvido pelo próprio usuário e depois seu uso pelos usuários sem custo e limitações. Outro ponto, uma ferramenta que possui em sua biblioteca digital pacotes de software dos algoritmos necessários para o desenvolvimento de simuladores de predição principalmente para a área de educação.

### 1.3 Gestão

A gestão (processo decisório) nesta tese é a base referencial para se antever a decisão do aluno evadir, instrumentalizando o gestor educacional em seu papel da mitigação deste fenômeno. A palavra gestão do latim *gestione* associa a ação de gerir ou administrar. Segundo Garay (2011), o processo de dirigir a organização se denomina gestão, a partir daí, tomar decisões levando em consideração as demandas do ambiente e os recursos disponíveis.

#### 1.3.1 Gestão Educacional

As IES e seus gestores, diariamente, são desafiados a tomar a melhor decisão para atingir seus objetivos corporativos e acadêmicos, mas o maior desafio realmente é saber: Qual a melhor decisão a ser tomada em cada situação? Será que o momento da tomada da decisão é o certo? Quais os impactos da decisão tomada? Será que existem informações adequadas no momento certo para subsidiar as decisões?

Nos estudos de Siegler (2009) destaca-se que nas últimas décadas do século XX, as instituições educacionais, em sua maioria, começaram a aplicar conceitos e métodos de administração de empresa. O diferencial sob este aspecto é que elas começaram a tomar consciência de que são “organizações” e, conseqüentemente, a administração pressupõe pontos em comum. Elas podem ser diferentes entre si quanto aos seus objetivos e missão específica, mas na administração são parecidas.

Um tema polêmico é quando se denomina uma instituição de educação como uma organização, para Srour (1998, p.12) “instituição é um conjunto de normas sociais, geralmente de caráter jurídico, que gozam de reconhecimento social, sendo que os pontos principais que caracterizam uma instituição são: estabilidade estrutural, responsabilidade social e consagração de um complexo de normas”. Continuando a descrição de Srour, “as organizações são definidas como a coletividade na produção de um determinado bem ou serviço, que também combinam agentes sociais e recursos e se convertem em instrumentos da economia do esforço” (Srour, 2002, p. 107).

Siegler (2009) complementa a pertinência da estrutura e gestão do sistema de educação superior classificando em:

a) Estrutura jurídica - corresponde à configuração das IES em públicas e privadas. Mesmo que em ambas se espera uma gestão ética, suas diferenças poderão condicionar condutas diferentes no processo de gestão. No caso dos particulares, classificadas em lucrativas e não lucrativas, o que se pode considerar como fator de influência, além da sua relação entre mantenedora e mantida.

b) A estrutura acadêmica - corresponde aos diferentes tipos de IES, como: universidades, centros universitários, faculdades integradas, faculdades isoladas, institutos de ensino superior, escolas de ensino superior, com as exigências correspondentes, poderão também exercer uma influência sobre atitudes na gestão, considerando-se a diferença entre o que diferencia uma da outra, que é a **autonomia** em seus diferentes níveis.

c) Estrutura pedagógica - corresponde aos diferentes níveis de cursos, bem como toda administração acadêmica, das relações entre as ações em vista dos meios e dos fins.

Para Musselin (2011), as atividades do professor de ensino superior estão se diversificando e este é um dos sinais das transformações das instituições e do ensino superior. Os professores (tutores) absorvem mais atividades que antes realizadas por outras áreas internas da organização, aumentando sua responsabilidade e cada vez mais fazendo parte do processo decisório (não somente operacional). Ao referenciar a gestão (processo decisório) de uma instituição escolar associamos ao planejamento estratégico, políticas internas diversas, hierarquia, orçamento econômico e financeiro, programa de metas, resultados entre outros que o professor está envolvido.

Destaca-se ainda a crescente adoção de ferramentas gerenciais para avaliar o resultado alcançado pelo professor, aumentando o controle gerencial sobre o trabalho acadêmico e tornando cada vez mais forte a relação entre avaliação, desempenho e promoção nas IES (Musselin, 2013).

Em relação a evasão discente, mesmo como diversas vezes contextualizadas nesta tese sobre a problemática dos reflexos da evasão, o envolvimento de gestores e professores ao tema ainda é incipiente de forma estruturada ampla, instrumentalizada e alinhada para o enfrentamento.

Na pesquisa de Alves (2022) a preocupação com o processo de investimentos nas instituições de ensino e a cobrança por resultados econômicos:

“Essa velocidade que ocorre com o desenvolvimento de novas tecnologias não vem sendo acompanhada na educação brasileira, uma vez que há fatores que não podem ser desprezados nessa análise. Nas instituições públicas de Ensino há restrições de ordem orçamentária e “algemas” impostas pelas políticas públicas do setor; nas instituições privadas de Ensino há limitações de investimento para que sejam alcançadas as metas de EBITDA.” (Alves, 2022, p.12)

No ensino superior a **autonomia** universitária é garantida pelo Art. 207 da Constituição Federal do Brasil (Brasil,1988).

O artigo da lei cita: “As universidades gozam, na forma da lei, de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial e obedecerão ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (Brasil, 1988).

O artigo da lei também cita que a autonomia universitária se divide em 3 dimensões:

- a) Autonomia didático-científica;
- b) Autonomia administrativa;
- c) Autonomia financeira e patrimonial.

A gestão universitária precisa estar alinhada as 3 dimensões da autonomia universitária, um grande desafio aos seus gestores que precisam garantir uma gestão democrática e eficiente.

Compreender a dinâmica organizacional da IES é um ponto importante neste estudo, pois o modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva, desenvolvido nesta pesquisa, é um instrumento de gestão que permeia toda a IES e influência em novas formas de operar a estrutura organizacional com o aluno no centro de um modelo preditivo que muda as decisões temporais da IES de corretiva para preventiva/preditiva, uma forma diferente e complementar de operar a IES.

Assim como os modelos de evasão contribuem sobre um olhar processual dos fenômenos da evasão, a gestão também se utiliza de modelos de gestão administrativos para sua operacionalização entre as diversas variáveis que impactam para uma melhor decisão e resultados.

O modelo de gestão proposto concentra em sua concepção um conjunto de variáveis de ordem decisória do aluno, associada a variáveis tecnológicas e variáveis de gestão, esta concentração é traduzida em linguagem que propicia um gestor acadêmico encontrar caminhos ao enfrentamento da evasão.

Na sequência a abordagem dos modelos decisórios.

### 1.3.2 Modelos Decisórios

Beuren (2000, p. 18) identificou em seus estudos sobre modelos decisórios de gestão, algumas vantagens da aplicação de modelos:

- a) Simplifica a visualização geral das variáveis sem alterar a essência;
- b) Auxilia na identificação de possíveis relações entre os elementos;
- c) Permite compreender relações complexas;
- d) Serve como base para estabelecer e aprimorar parâmetros.

O uso de modelo de gestão, estrutura as relações processuais da organização e contribuem na compreensão da estrutura organizacional, das relações de poder e da divisão do trabalho (Mintzberg, 2003).

A aplicabilidade de modelos de gestão tem seu valor e relevância, mas sua arquitetura ao construir o modelo, precisa proporcionar a aplicação de métodos e técnicas aos objetivos organizacionais de maior eficiência e eficácia.

Louzada e Valentim (2008, p. 254) defendem que “a informação orgânica é produzida internamente, sendo produto resultante da execução das funções e das atividades organizacionais”, ou seja, é produto do exercício das funções administrativas e se constitui no registro físico das transações de uma determinada atividade, tarefa ou tomada de decisão. Portanto, é insumo para os gestores desempenharem suas funções e tomarem suas decisões.

Lopes (1996, p. 32) explica: “[...] é orgânica a informação que pertence à pessoa ou organização que a acumulou [...]”, isto é, a informação orgânica é intrínseca à organização que a gerou. Além disso, a combinação desse tipo de informação pode gerar novas informações de caráter orgânico.

O ambiente administrativo orgânico é um modelo de gestão empresarial que se caracteriza por uma hierarquia flexível e descentralizada, na figura 14 a representação deste modelo:

Figura 14 – Modelo Orgânico



Fonte: Lousada e Valentim (2011)

Lousada e Valentim (2011) propõem um modelo de 3 fases com suas características específicas em cada fluxo da fase. Os fluxos com propósitos de identificar os caminhos da informação, associado a disseminação da informação e sua conservação. O modelo propõe em uma das fases a memória institucional, nesta tese esta referência da memória institucional é um fator de sucesso para a aplicação de recursos tecnológicos como simuladores de predição (bases de dados).

Outra modelagem de referência utilizada pelo pesquisador é o *Balanced Score Card* – BSC, desenvolvida por Robert Kaplan (1992). Esta modelagem propõe em sua configuração o Mapa Estratégico concebido em 4 perspectivas, sendo as perspectivas do Aprendizado, Processos, Cliente e Finanças. Na figura 15, a ilustração do modelo BSC com um exemplo de proposta de uso genérico com algumas variáveis de acompanhamento:

Figura 15 – Modelo BSC – Mapa Estratégico



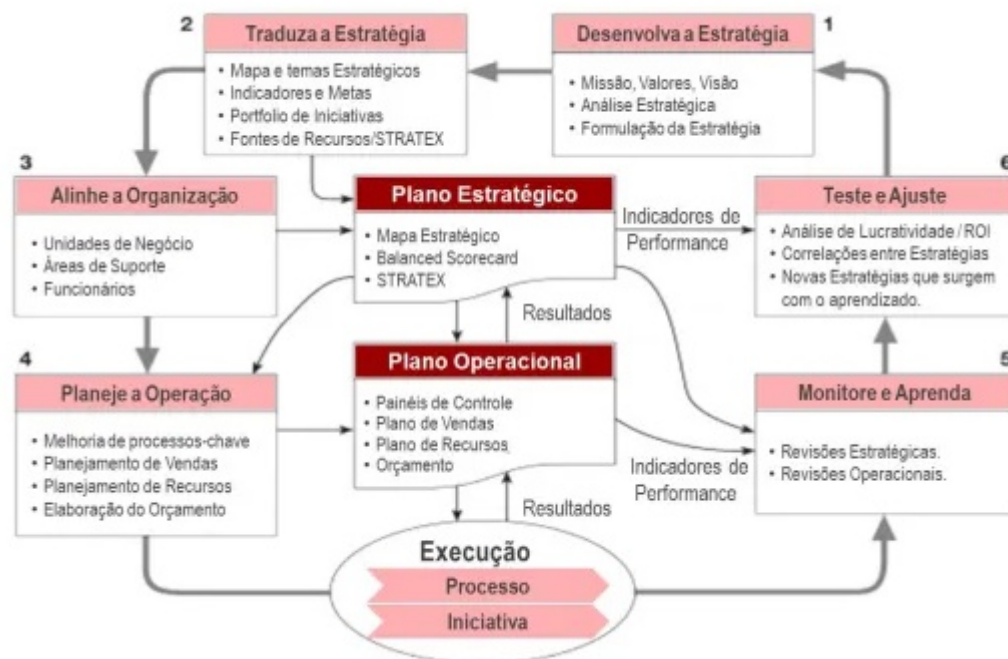
Fonte: VBMC Consultores - 2024

Robert Kaplan e Norton em 1992 publicaram o primeiro material na *Harvard Business School* sobre o *Balanced Scorecard* na gestão de desempenho e contribuindo com o processo decisório das organizações. Uma modelagem para a gestão empresarial.

O BSC inovou em trabalhar com indicadores de gestão não financeiro, pois as organizações são geridas em um modelo dominante de uma linguagem financeira (indicadores financeiros) de planejamento, execução e resultados. O BSC propõe a gestão e os processos decisórios associados a indicadores de gestão financeiros e não financeiros, para poder alinhar e traduzir as estratégias e a operação de uma organização para as metas desejadas. Nesta tese as pesquisas de Kaplan e Norton são referenciais em seus conceitos de gestão de desempenho, neste caso do desempenho do aluno, com indicadores quantitativos, mas principalmente com a possibilidade de trabalhar com informações e indicadores qualitativos, para a desenvolvimento de um conhecimento complementar as pesquisas sobre o tema.

Na figura 16, a sistematização da dinâmica operacional do modelo de gestão BSC:

Figura 16 – Modelo BSC - Fluxo



Fonte – Kaplan e Norton - 1992

Kaplan e Norton (1992) definem um fluxo de 6 etapas, começando com o desenvolvimento da estratégia empresarial e terminando com a etapa de teste e ajuste. Eles inovam em seu modelo principalmente na etapa 2, com os conceitos de traduzir a estratégia da alta administração para todos os colaboradores da organização. Por que traduzir a estratégia? Os modelos mentais de quem desenvolve a estratégia, ou seja, o processo decisório futuro, nem sempre está associado aos modelos mentais daqueles que operacionalizam a organização, ao traduzir a estratégia através de mapas estratégicos, ocorre o alinhamento decisório de onde todos precisam chegar. Nesta tese este é um desafio, como alinhar o modelo decisório do aluno, com o modelo decisório da IES e a IES se antever as decisões de evasão do aluno.

Para Triantaphyllou (2002, p.23), o ambiente organizacional está mudando constantemente, o principal desafio é tomar decisões certas

Com o ambiente organizacional mudando constantemente, fazer escolhas certas com base em critérios adequados e alinhados com o direcionamento estratégico, torna-se um fator crítico de sucesso ou até sobrevivência das organizações. Um dos principais desafios das organizações é tomar decisões certas, consistentes e alinhadas com seus objetivos estratégicos em uma situação específica.

O processo de gestão empresarial passa por novos desafios e os gestores passam a trabalhar com novos modelos de decisão. Um grande volume de métodos, técnicas, abordagens e preocupações desafiam a capacidade dos gestores no que diz respeito ao entendimento dessas questões, ao discernimento do que é ou não relevante, e principalmente, a como implementar as mudanças e obter resultados concretos (Catelli, 1999).

Associado ao processo de gestão o sistema de informação de gestão torna possíveis diagnósticos, estratégias e decisões. Destaca a necessidade da informação preditiva para focalizar os fatores que irão conduzir ao desempenho futuro desejado e, dessa forma, será possível atingir a melhoria com êxito maior. (Martins, 1998).

Neste momento desta pesquisa, após a descrição de modelos de evasão, modelos tecnológicos e modelos de gestão, compreendendo os principais fatores e estatísticas da evasão, precisa-se descrever a integração (convergência) destes conhecimentos para a proposta desta tese. A descrição destes contextos são a base conceitual e prática para um modelo de gestão ao processo decisório.

A seguir, a proposta da integração e convergência dos conhecimentos.

### 1.3.3 Integração

Para Costa e Gouveia (2018, p. 157) o fenômeno da evasão “têm feito com que os pesquisadores saiam de uma abordagem com perspectiva pontual para uma abordagem mais abrangente e integrativa, preocupada com soluções mais construtivas”. Freitas (2009, p. 261) destaca esse envolvimento, pois entende que:

[...] de nada adianta encher as instituições de alunos se não forem tomadas as devidas providências para que a persistência com sucesso seja mantida e incentivada. É preciso que haja razões efetivas para os estudantes presentes e os potenciais ou futuros entenderem e acreditarem que há mais probabilidade de persistência com sucesso.

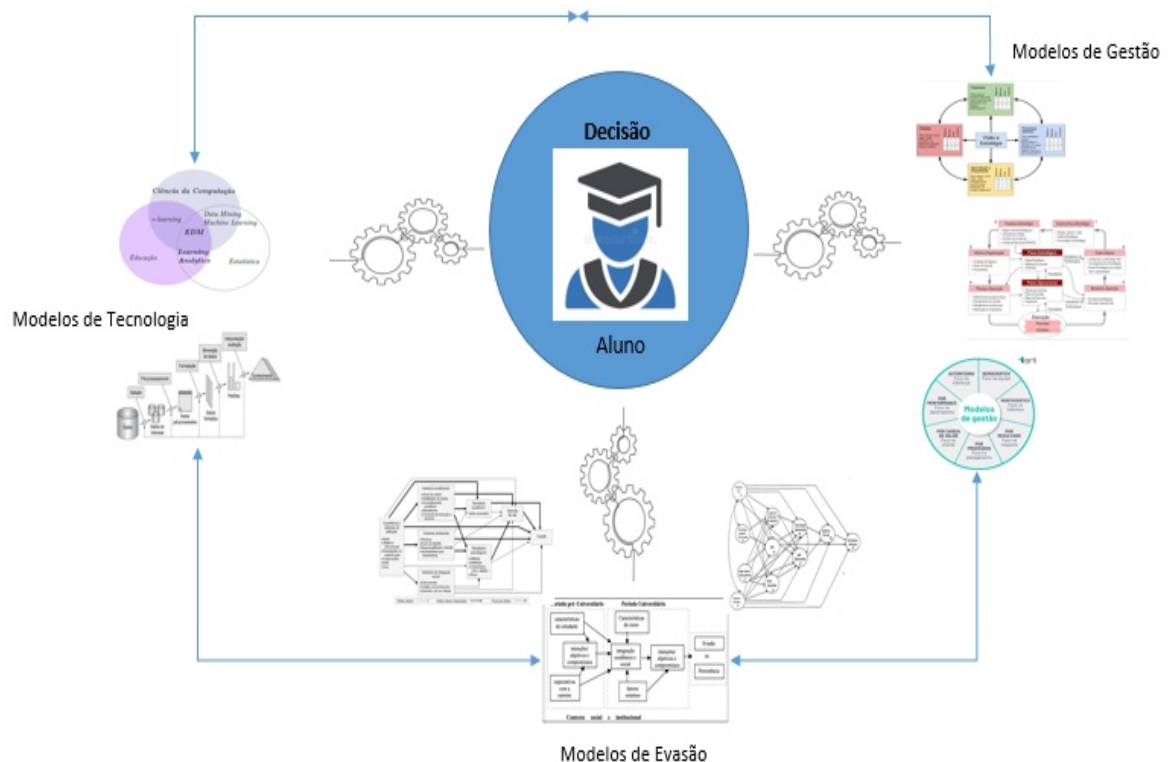
A problemática central concentra-se na não redução da evasão depois de décadas de pesquisas, propostas de modelos e diversos estímulos governamentais e privados demonstrados neste estudo.

Os modelos de evasão descritos nesta pesquisa abordam a evasão e permanência sobre diversas abordagens.

Como descrito no decorrer deste capítulo, as fundamentações da evasão, estatísticas, os modelos de evasão, tecnologia e gestão, observa-se uma oportunidade de modelos integrativos entre as modelagens.

Na figura 17, a visão dos modelos e a oportunidade de uma sistematização convergente:

Figura 17 – Modelo Proposto - Gaps



Fonte – Autor

O Aluno como centro de um sistema, onde ele tem por objetivo sua formação acadêmica, mas entre o processo de ingresso (matrícula) e a conclusão (formatura), existem fatores que incentivam decisões de permanência e de evasão.

As pesquisas dos modelos de evasão colocam o aluno no centro do processo investigatório, cada pesquisador com sua contribuição associada a fenômenos de causa e efeito na decisão de evasão.

Alguns modelos que detalham o caminhar do aluno, alguns modelos conceituais somente, outros com aplicações estatísticas para demonstrar fatores mais dominantes.

A tecnologia computacional, associada a matemática e estatística, desenvolvem modelos capazes de subsidiar e instrumentalizar pesquisas para o enfrentamento de problemas não somente de forma conceitual, mas também ofertando caminhos para a solução prática.

A gestão administrativa, com seus modelos, estruturando o planejar, executar e controlar, para a operação de uma organização atingir seus propósitos e resultados, principalmente na instrumentalização de seus gestores para o processo decisório.

Colocar o aluno no centro da modelagem não se diferencia dos outros modelos, mas colocar o processo decisório do aluno ao centro sim, a diferenciação está em acompanhar as decisões e criar novos conhecimentos em tempo real e prever as decisões futuras, em uma sistematização, que permita traduzir nas diversas linguagens de compreensão do fenômeno da evasão dos *stakeholders* (pesquisadores, alunos e instituições), os movimentos futuros dos alunos e contribuir de uma forma reversa na transformação dos modelos decisórios das IES, na influência de estudos e modelos dos pesquisadores, da prática e soluções tecnológicos.

Assim, a problemática desta tese, do porquê as taxas de evasão não reduzem, podem ter um novo caminho para a inflexão de uma redução.

Com esta problemática iniciamos o próximo capítulo. A *Design Science* (DS) é uma metodologia que auxilia os pesquisadores na solução de problemas reais, além de possibilitar a generalização, e através da revisão sistemática da literatura permite um caminho para os direcionamentos metodológicos desta pesquisa.

## 2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Para Morandi e Camargo (2015, p. 142) nas pesquisas científicas é válido acrescentar que a RSL (revisão sistemática da literatura) é “crucial para que possamos obter as informações desejadas em um crescente volume de resultados publicados, algumas vezes similares; outras, contraditórios”

Os autores acrescentam que a RSL segue um método rigoroso e de extrema relevância para uma pesquisa qualificada, Morandi e Camargo (2015, p. 142) a RSL serve para “mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos primários relevantes sobre uma questão ou tópico específico, bem como identificar lacunas a serem preenchidas, resultando em um relatório coerente ou em uma síntese”.

A RSL como um tipo de revisão da literatura, contribui sobre os estudos de um fenômeno, com a revisão organizada de maneira formal e rigorosa.

Para Duarte e Mattar (2023), a RSL permite demonstrar o caminho trilhado da pesquisa, para que o protocolo descrito possa ser percorrido por outros pesquisadores e possíveis atualizações.

Nesta tese, a RSL foi aplicada para analisar os trabalhos relevantes e as seguintes *strings* de busca (palavras chaves) foram: a) redução ou diminuir; b) evasão; c) ensino superior ou educação superior; d) modelo de gestão; e) predição. Também se utilizou de operadores de truncamento.

Os operadores booleanos utilizados foram AND (disjuntivo) e OR (conjuntivo)

Desta forma a *string* de busca foi: (“Reduzir” OR “Diminuir”) AND (“Evasão”) AND (“ensino superior” OR “educação superior”) AND (“modelo de gestão”) AND (“predição”).

As bases de consultas foram: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); Google Acadêmico; Periódicos da CAPES; *Redalyc*, para o período de 2020 a 2025.

O resultado das pesquisas indicou 71 trabalhos científicos, todos foram lidos e analisado o resumo. Após alguns critérios de inclusão e exclusão selecionou-se 6 para leitura integral. No Quadro 5 o resumo:

Quadro 5 – Resultados Obtidos

| Fonte            | Busca<br>(quantidade de<br>materiais localizados) | Seleção<br>(análise dos critérios de<br>inclusão/exclusão) | Extração<br>(análise após leitura<br>integral) |
|------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Google Acadêmico | 51                                                | 45                                                         | 6                                              |
| Portal CAPES     | 0                                                 | 0                                                          | 0                                              |
| Scielo           | 3                                                 | 2                                                          | 0                                              |
| Redalyc          | 17                                                | 16                                                         | 0                                              |
| <b>Total</b>     | <b>71</b>                                         | <b>63</b>                                                  | <b>6</b>                                       |

Fonte: do autor.

Para a análise da inclusão e exclusão foram aplicados os seguintes critérios:

- Pesquisa Conceitual e Empírica: estudos que apresentaram, além da base conceitual, experimentos envolvendo a redução da evasão no ensino superior com a utilização de modelos de gestão com uso da tecnologia de predição;
- Público-alvo: profissionais da educação, principalmente gestores educacionais;
- Abordagem da Pesquisa: Quantitativa.
- Instrumentos de Pesquisa: identificar qual instrumento de pesquisa foi utilizado para produção do conhecimento;

Os materiais selecionados foram utilizados para evidenciar o problema de pesquisa desta tese. Devido a abordagem inovadora desta pesquisa, encontrou-se poucos estudos relacionados.

Abaixo quadro 6 indicando as 6 pesquisas selecionadas:

Quadro 6 – Revisão Sistemática da Literatura - Resultados

| Ano  | Tipo | Título                                                                                                                             | Autor                                                                           | Fonte            | Região |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| 2020 | D    | MODELO PARA AVALIAR A PROBABILIDADE DE EVASÃO DE CURSOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR (IFES)                       | Regina Célia Alves Franco de Lima                                               | Google Acadêmico | SC     |
| 2024 | T    | O USO DE ALGORITMOS DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA PARA PREVER O DESEMPENHO DO ALUNO                                                   | MAURILIO APARECIDO BENEVENTO                                                    | Google Acadêmico | SP     |
| 2024 | A    | Ações de combate à evasão estudantil na educação superior                                                                          | Andressa Sasaki Vasques Pacheco; Marcelo Ferreira Tete; Sandro Eduardo Monsueto | Google Acadêmico | GO     |
| 2022 | T    | NÃO É CHEGADA A HORA DE DIZER ADEUS: UM MODELO DE GESTÃO PARA A EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR                                          | Lilian Wrzesinski Simon                                                         | Google Acadêmico | SC     |
| 2020 | A    | Evasão na educação a distância: pontos e contrapontos à problemática                                                               | Lilian Soares Alves Branco; Elaine Conte; Adilson Cristiano Habowski            | Google Acadêmico | RS     |
| 2023 | A    | TRANSIÇÃO E ADAPTAÇÃO AO ENSINO SUPERIOR: UM OLHAR SOBRE A COMUNIDADE ESTUDANTIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - CAMPUS BRAGANÇA | EVINY LARISSA OLIVEIRA DA SILVA                                                 | Google Acadêmico | PA     |

Fonte: do autor.

Abaixo a síntese relacionada as questões de pesquisa, evidências, seus resultados e contribuições de cada uma das pesquisas:

1) Na pesquisa de Lima (2020), a autora destaca a forma desproporcional do aumento da evasão no período de 2011 a 2018 e avaliou a evasão dos estudantes de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), com a pretensão de compreender os fatores que influenciam o abandono com dados da IES estudada. Utilizou-se de uma pesquisa aplicada na metodologia, acompanhando um grupo de estudantes, durante um percurso delimitado de tempo. Utilizou-se como método a comparação, por meio de tabelas de contingências, aplicando-se uma regressão multinível aos alunos ingressantes em 2015 e 2016, que evadiram entre 2015 e 2018 na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A autora, além do aprendizado, realizou uma pesquisa de cunho prático, tanto na aplicação, pelos coordenadores de curso, como na gestão de cada área de ensino e auxiliando na identificação dos gargalos de fuga de alunos dos cursos. As dificuldades encontradas pelos alunos, como retenções em disciplinas que, muitas vezes, não têm relevância para o profissional formado, demonstram a necessidade de se repensar os currículos. As formas de ingresso para ocupação de vagas ociosas, os trancamentos no curso pelos alunos que trazem como consequência o abandono ou a evasão estudantil, são fatores que influenciam, sobremaneira, a necessidade de manter o acompanhamento constante do tema em estudo.

Identificou-se também que os fatores relacionados a escolha do curso, concorrência, idade, sexo, tipo de prova, momento do ingresso influenciam a decisão de evadir. O aluno (masculino) tem 12% mais chance de evadir do que a aluna. Utilizou-se de estatística de probabilidade para os cálculos de predição que definem o modelo da pesquisa.

A pesquisa buscou o entendimento das seguintes questões (Q) de pesquisa:

Q.1) levantar dados quantitativos dos alunos, mapeando sua evolução ao longo dos estudos;

Q.2) verificar a probabilidade de o aluno evadir em função das variáveis da IES pesquisada;

Q.3) comparar os resultados com outros estudos.

O estudo forneceu importantes diretrizes baseadas em evidências para o enfrentamento da evasão, sendo:

R.1) foi realizado o acompanhamento dos dados de alunos que ingressaram em 2015 e 2016, permitindo inferências significativas sobre os fatores que contribuem para a evasão;

R.2) verificou-se achados que orientaram que o semestre de entrada influencia na evasão, assim como as cotas raciais e sexo;

R.3) na comparação com outras pesquisas, as cotas raciais, tema polêmico, não tem significância estatística em relação a evasão na pesquisa da autora, mas quando comparado com outras pesquisas, observa-se resultados estatisticamente significantes da relação com a evasão.

Outro resultado da pesquisa indicou que alunos com mais de 25 anos de idade, apresentam 35% mais chance de evadir em relação a alunos de 20 anos. Em relação a entrada, alunos que entram pelo ENEM/SISU tem 22% mais chance de evadir em relação aos alunos que realizam o vestibular.

Na pesquisa, se analisou os índices de concorrência de vestibular de cada curso da IES, e chegou-se à conclusão que os cursos mais concorridos têm 88% menos chance de o aluno evadir em relação aos cursos com menor concorrência.

A pesquisadora constatou em relação a outras pesquisas, sobre o tema e os resultados encontrados, que a quantidade de informações nem sempre contribuem no processo de identificação de alunos evadirem, é preciso ter um olhar diferenciado para identificar a geração do conhecimento e este então seria o maior legado da pesquisa. A dificuldade de obter os dados com a qualidade desejada da IES foi um fator identificado como uma limitação. Ela evidencia que os gestores da IES, precisam priorizar ações para o combate à evasão, com o apoio de ferramentas que indiquem com antecedência o momento de agir antes que o aluno evada.

Para as pesquisas futuras, a autora indica que o desempenho do aluno precisa ser acompanhado durante todo o curso e encontrar uma variável que possa indicar de forma prévia a evasão aos gestores da IES. A IES precisa ser eficiente na atuação de forma a neutralizar os efeitos nocivos da evasão.

2) Na pesquisa de Benevento (2024), o foco é investigação de algoritmos de aprendizagem de máquina para aprimorar a previsão do desempenho acadêmico do aluno evadir. O autor desenvolveu um modelo de gestão que permite o contínuo

progresso do aluno, facilitando a intervenção dos gestores da IES com uso das Teorias da Dependência do Aprendizado (TDA) e da Excelência da Motivação (TEM). O modelo foi implementado no AVA da IES, que permitiu os gestores serem mais ativos e responsivos as necessidades individuais do aluno. Na tese, o autor demonstra que a combinação de algoritmos de aprendizagem estruturados com abordagens pedagógicas, em uma forma moderna, atual, melhora de forma significativa a capacidade de prever a evasão.

O estudo forneceu importantes diretrizes baseadas em evidências para o enfrentamento da evasão, sendo:

Q.1) desenvolver e validar um modelo preditivo, utilizando algoritmos de AM (aprendizado de máquina) em conjunto com métodos estatísticos para antecipar o desempenho acadêmico de alunos, com o intuito de identificar os riscos de evasão e propor intervenções personalizadas para melhora do desempenho acadêmico;

Q.2) desenvolver modelo que agrupe estudantes em categoria de não apto (evasão) e apto (ativo), baseando-se nos resultados do algoritmo e considerando as diretrizes da BNCC;

Q.3) definir variável *target*, para indicar os alunos em risco e estruturar o *DataSet* (conjunto de dados), incluindo a seleção de variáveis preditoras, armazenamento, e preparação dos dados, como a criação de colunas *dummies* para facilitar a análise dos modelos de AM;

Q.4) escolher, avaliar e testar algoritmos de bibliotecas como *Scikit-learn* e *TensorFlow*, assim como, realizar o treinamento e teste dos algoritmos com métricas adequadas (acurácia, recall, F1-score, AUC-ROC) para identificar o modelo de melhor performance.

O estudo forneceu importantes diretrizes baseadas em evidências para o enfrentamento da evasão, sendo:

R.1) a pesquisa demonstrou que algoritmos de AM são eficazes em prever o desempenho acadêmico e em identificar alunos em risco de evasão, permitindo a aplicação prática de intervenções baseadas em dados, de forma precisa;

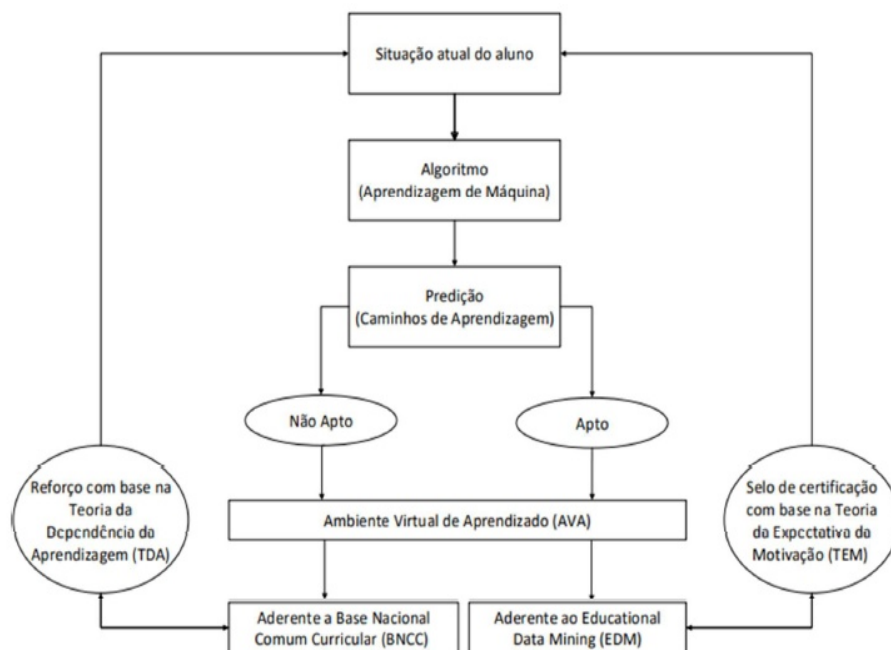
R.2) Um dos principais avanços práticos desta tese foi o desenvolvimento de um modelo de personalização do ensino baseado em dados preditivos. O modelo proposto não se limita a uma análise estática, mas opera como um sistema dinâmico de monitoramento contínuo e adaptativo, criando um ciclo de retroalimentação. Ao

integrar algoritmos de AM com plataformas educacionais, como o *Canvas Instructure*, foi possível criar rotas de aprendizado adaptativas, otimizando o desempenho acadêmico e automatizando processos de gestão de risco.

R.3) A solução proposta está em sintonia com as práticas de gestão educacional moderna, promovendo a adaptabilidade e a centralização de dados para decisões estratégicas. A integração com a BNCC e o uso de técnicas de *Educational Data Mining* (EDM) permitiram que as instituições ajustassem continuamente suas práticas de ensino, retroalimentando os modelos preditivos para otimização constante.

O autor destaca a limitação da pesquisa do uso de uma base de dados mais extensa e variada, para assim as contribuições serem significativas para o campo da educação personalizada. O uso de IA generativa e a automação em larga escala, com base em dados preditivos, oferecem um caminho promissor para a modernização da gestão educacional, com potencial para melhorar a eficácia pedagógica e reduzir a evasão escolar. Na figura 18 a representação do modelo de gestão proposto pelo autor:

Figura 18 – Modelo de Gestão Proposto



Fonte: Benevento (2024)

A pesquisa com abordagem quantitativa, com nível de pesquisa descritivo, pesquisa aplicada, com uso de diversas técnicas para coletar e analisar os dados de 900 alunos.

3) Na pesquisa de Vasquez et al. (2024), o fenômeno da evasão apresenta um grande desafio aos gestores da IES, uma vez que, por ser influenciado por aspectos diversos, torna-se complexo e de difícil entendimento.

Como questão de pesquisa definiram:

Q.1) analisar as ações e intervenções de combate à evasão nas universidades federais públicas brasileiras.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa classifica-se como descritiva, aplicada, qualitativa e quantitativa, bibliográfica e estudo multicaso. Os dados utilizados foram, principalmente a partir de pesquisa realizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2023).

O estudo forneceu importantes diretrizes baseadas em evidências para o enfrentamento da evasão, sendo:

R.1) destaca-se que 96,83% das universidades federais relatam que têm dificuldades em atuar para reduzir a evasão, mostrando assim a relevância de pesquisas e projetos nessa área. Dentre os fatores que dificultam essas ações, destacam-se: a inexistência de política institucionalizada em nível nacional e a insuficiência de recursos orçamentários e financeiros;

R.2) em relação a tecnologias, 85,71% possuem base de dados de informações sobre o perfil de estudantes, sendo que algumas possuem *dashboards* com essas informações. Outras utilizam também o sistema *Ecograd* da Andifes. Apesar dessa informação de perfil, a questão de evasão com modelos de predição foi encontrada somente em duas universidades (UFG e UFSM);

R.3) O diagnóstico do perfil de alunos evadidos é realizado por 49,21%, ou seja, metade das universidades não fazem análise desse perfil e das causas, o que pode ser importante para gerar as ações de permanência da universidade;

R.4) destaca-se também que 74% das universidades têm uma instância formal e permanente para executar ações de prevenção e combate à evasão, sendo a maioria relacionada apenas à graduação, normalmente vinculada às pró-reitoras de graduação. Em relação às estruturas, alguns tipos observados foram: departamento, comissão, comitê, observatório e grupo de estudo;

Os autores basearam as pesquisas no modelo de gestão de Simon (2024), que apresenta as dimensões da gestão da evasão no ensino superior.

Em suas conclusões, os autores destacam que apesar de grande parte das IES terem acesso aos dados de perfil dos estudantes, poucas utilizam essas informações de forma mais proativa e preditiva, a fim de auxiliar na tomada de decisão das estratégias e ações de evasão.

Como sugestão de pesquisas futuras, os autores, além da questão da evasão, indicam ser essencial discutir a ocupação de vagas no ensino superior. Dados do INEP (Brasil, 2024) mostram que a ocupação está em torno de 20% do total de vagas oferecidas. Além de preocupante, esses dados têm relação direta com questões de evasão e permanência estudantil.

4) Na pesquisa de Simon (2024), no sistema educacional brasileiro, aspectos como a expansão e democratização do acesso, associadas às políticas de ações afirmativas contribuíram para elevar o volume de matrículas e modificar o perfil dos estudantes. Consequentemente, as causas, motivos e fatores que incidem sobre a evasão também se alteraram e passaram a exigir dos gestores universitários novas alternativas para controlar a incidência do problema e reduzir os índices de abandono dos cursos de graduação.

Como questões de pesquisa pela autora, definiu-se:

Q.1) propor um modelo de gestão para a prevenção e o controle da evasão dos estudantes de graduação;

Q.2) identificar ações para a prevenção e o controle da evasão dos estudantes de graduação;

Q.3) verificar a efetividade dessas ações, adotando-as junto aos estudantes de uma Instituição de Ensino Superior;

Q.4) avaliar quais as ações com maior potencial contributivo para reduzir a evasão dos estudantes de graduação;

Q.5) propor estratégias de intervenção para o acompanhamento e controle da evasão nos cursos de graduação.

A motivação do estudo se deve ao impacto negativo gerado pela evasão estudantil para a administração universitária e as consequências na vida dos estudantes, que, na maioria das vezes, não conseguiram prosseguir nos estudos por força das circunstâncias.

A autora, na construção do modelo de gestão considerou o olhar da realidade institucional (IES). A pesquisa empírica possibilitou a captação de informações junto aos gestores, servidores e estudantes. Utilizou-se de pesquisa ação na abordagem científica do tema e avançou na condução de avaliações de uma série de ações e intervenções sobre a evasão. A pesquisa foi realizada na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). A pesquisa envolveu a definição de um projeto estratégico, com a participação de uma comissão e cinco grupos de trabalho, todos envolvidos em propor o controle da evasão.

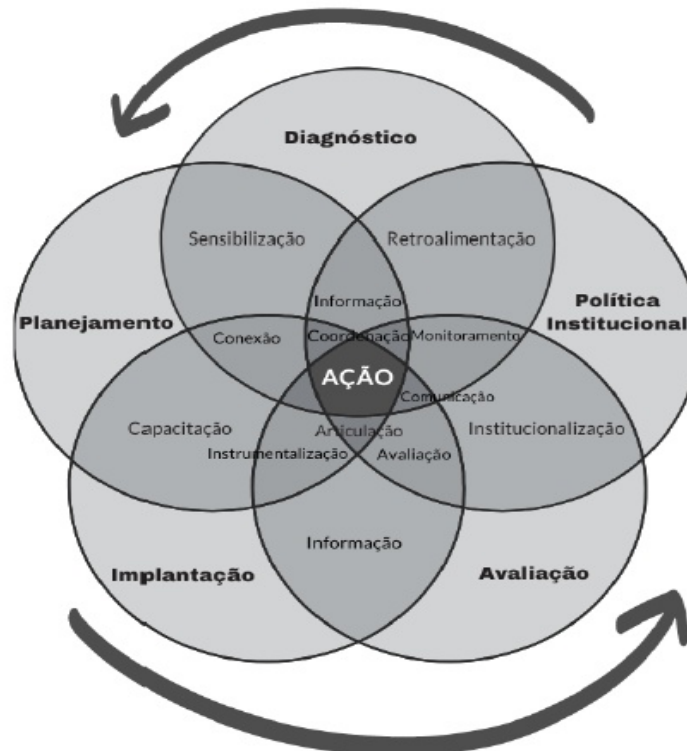
O modelo de gestão proposto tem como eixo central a ação e é composto por, pelo menos, doze dimensões: coordenação, sensibilização, conexão, capacitação, instrumentalização, informação, articulação, avaliação, comunicação, monitoramento, institucionalização e retroalimentação. As dimensões foram estabelecidas pela prática institucional da IES. A tese da incompletude cognitiva auxilia na compreensão das limitações da representação gráfica para explicar um modelo de gestão associado a um fenômeno tão dinâmico e complexo como a evasão no ensino superior.

Portanto, a autora, indica a limitação do modelo ao ser aplicado em outras instituições que desejam atuar no combate à evasão universitária, o modelo de gestão da evasão proposto pode apresentar outros elementos, conforme a prática institucional trazer novos *insights*.

Conforme a autora, por isso, foi adicionada a ideia de movimento no modelo, com o objetivo de explicar a necessidade de transitar entre as etapas-chaves do plano de ação e as dimensões do modelo de acordo com as imposições do contexto real de análise. Esse movimento pode reestruturar as conexões de acordo com as percepções dos especialistas e gestores envolvidos na sua aplicação. Por esse motivo, a pesquisa-ação mostrou-se a metodologia mais adequada para a condução do processo de pesquisa e de intervenção prática para a elaboração do modelo e sua aplicação na gestão universitária.

Na figura 19 a representação do framework do modelo de gestão proposto pela autora:

Figura 19 – Framework do modelo de gestão de evasão no ensino superior



Fonte: Simon (2024)

O estudo forneceu importantes diretrizes baseadas em evidências para o enfrentamento da evasão, sendo:

R.1) em pesquisa realizada com alunos evadidos, demonstrou que a evasão ocorre com maior intensidade nas primeiras fases ou primeiros anos do ingresso a universidade. Portanto, ações de acolhimento e acompanhamento se fazem necessários;

R.2) o modelo preditivo permitiu identificar os alunos em risco e assim conduzir ações para a mitigação de forma individualizada;

R.3) percebeu-se que os alunos participantes da pesquisa precisavam de apoio institucional, das mais diversas fontes, seja dos gestores, dos docentes, dos colegas, família e assim por diante. Não é fácil estudar e concluir um curso superior apenas com a força e motivação;

R.4) uma mensagem aos gestores e servidores das IES, a responsabilidade da gestão precisa ser compartilhada, as intervenções precisam ser implantadas, pois os estudantes são da IES e todos os estudantes importam e todos precisam se importar com eles.

A autora destaca que as primeiras percepções constituídas no processo de desenvolvimento da pesquisa-ação foi que a divisão de causas da evasão em fatores individuais ou pessoais, fatores institucionais ou internos e fatores sociais ou externos não pode ser utilizada pelas IES como uma forma de delimitação e, principalmente, de limitação do seu campo de atuação, pois a evasão é multifatorial e um mesmo estudante pode apresentar motivações que se encaixam em uma ou mais categorias. Além disso, há questões do indivíduo que a instituição pode colaborar para resolver e ao agir sobre elas evitar que o desfecho desses fatores leve o estudante a abandonar o curso. Um exemplo é a questão socioeconômica, a qual foi amplamente incorporada nas discussões sobre evasão estudantil a partir da expansão e democratização do acesso e passou a ser trabalhada nas políticas de permanência e assistência estudantil.

As limitações da pesquisa são temporais para a continuidade do projeto e do estudo proposto após a conclusão da pesquisa.

Sugere que os processos de acompanhamento da evasão sejam revisitados de forma permanentes e seja valorizada como uma prática de gestão universitária.

5) Na pesquisa de Branco et al. (2020), o estudo visa traçar um panorama das causas da evasão na educação a distância, discutindo os (contra) pontos e jogando luzes ao problema. Embora existam muitos estudos e discursos afinados sobre as causas da evasão, perceberam um distanciamento por parte das instituições formadoras em relação aos problemas da evasão, o que gera uma diminuição ou isenção de responsabilidades, tendo em vista a tendência em atribuir suas causas a dimensões psicológicas do estudante ou a (in) comunicabilidade entre os sujeitos participantes ou ainda às (des) continuidades ordenadas normativamente.

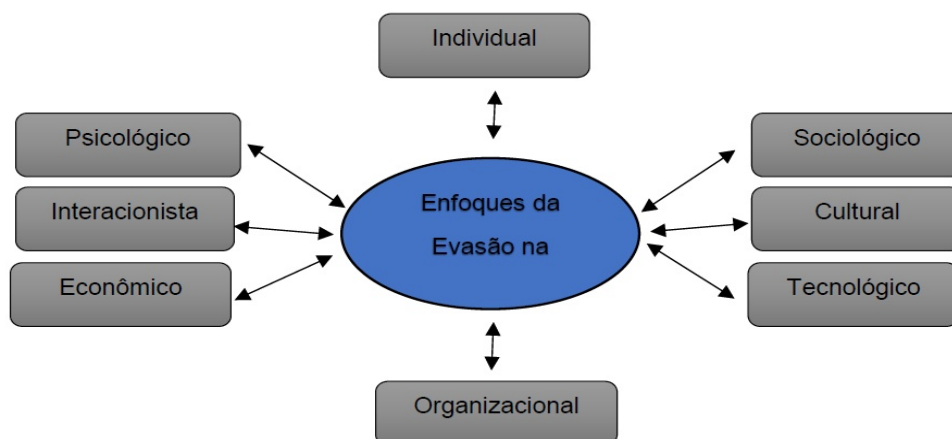
O estudo envolveu 72 pesquisas, com foco nas IES da modalidade educação a distância, compreendendo que o modelo de gestão exige reavaliações constantes para um processo efetivo de conhecimentos e metodologias, contribuindo para a diminuição dos índices de evasão. A pesquisa apontou vários fatores comuns de evasão e no EAD considerando os limites de estudar a distância, a necessidade de não confundir flexibilidade com facilidade para avaliação dos estudantes.

Como questão de pesquisa, definiu:

Q.1) quais as perspectivas apresentadas nos bancos de teses e dissertações sobre o problema da evasão em cursos de EAD e quais as alternativas viáveis à (re/auto) avaliação das práticas para minimizar tal fenômeno.

Branco et al. (2020) propõe um modelo do olhar da evasão, na figura 20 a representação do modelo:

Figura 20 – Modelo do Olhar da Evasão



Fonte; Branco et al (2020)

O estudo forneceu importantes diretrizes baseadas em evidências para o enfrentamento da evasão, sendo:

R.1) os autores indicam que já não basta pensar somente em matrículas, é necessário revisar os processos de ensino propostos pelas instituições para a permanência dos estudantes e melhoria dos processos na EAD, voltando o olhar educativo ao contexto e às necessidades dos estudantes;

R.2) as fragilidades e os entraves apontados para o processo educativo estão nos limites da comunicação, na falta de interação humana, de suporte, de *feedback*, ausência de letramento digital, resistência quanto a mudança de fisicalidade, temporalidade e espacialidade.

R.3) tudo indica que as maiores causas da evasão estão nas incomunicações e nos currículos engessados, nas aulas de EAD em forma de monólogos didáticos fixos e predefinidos, unidimensionais e lineares, ou seja, a origem da evasão está em manter a rigidez computadorizada e a visão de aluno como *máquina pensante*, desconectada das questões sociais e culturais, das formas de vida e dos jogos de linguagem dos estudantes.

Os autores concluem a necessidade de uma alternativa possível e viável na educação revigorar o poder da comunicação para combater a evasão na EaD e minimizar os interesses econômicos e das mídias que influenciam e se sobrepõe às questões da formação humana nos cursos de EaD.

6) Na pesquisa de Castro (2021), conhecer o perfil do estudante da educação superior colabora para compreender os fatores envolvidos no processo de transição e adaptação e, conseqüentemente, os preditivos de sucesso e insucesso acadêmico. O estudo busca sentido em identificar os fatores do percurso acadêmico, relacionados a adaptação e ao sucesso acadêmico.

Como questão de pesquisa, definiu:

Q.1) responder na investigação ao conhecer que condições sociodemográficas, de vivências e satisfação se tornam relevantes para a adaptação e resposta de sucesso acadêmico apresentado pelos estudantes ao final do primeiro ano.

Como metodologia o estudo percorreu três momentos: a) teórico: revisão de literatura revendo o trabalho de Schmitt (2018), estudos sobre fatores de evasão na educação a distância e conceitos sobre construção e adaptação de instrumentos psicométricos, adaptação de itens do instrumento de pesquisa, e submissão destes à análise de juízes; b) experimental: aplicação do instrumento como pré-teste em discentes da educação a distância de forma inteiramente online; c) analítico: análise da estatística descritiva, dos parâmetros de discriminação e de dificuldade, da curva característica dos itens; do posicionamento dos itens na escala; da respectiva interpretação pedagógica e da variável de validade externa.

O estudo conta com uma amostra de conveniência formada por 327 alunos da Universidade Federal do Pará, do campus de Bragança e polos de Capanema e Santa Luzia do Pará. Provenientes dos cursos de Licenciaturas da Faculdade de Matemática (FAMAT), Educação (FACED), História (FAHIST), Letras (FALE), Ciências Naturais (FACIN), Engenharia de Pesca (FEPESCA), Biologia (FABIO). O estudo de natureza quantitativa, organizado em três fases de recolha de dados: 1) Aplicação do Questionário Sociodemográfico e QVA-r; 2) Aplicação da ESEA, e 3) Recolha dos resultados e Históricos Acadêmicos. Os procedimentos de análise de dados foram realizados por meio de testes estatísticos, incluindo estatística descritiva (médias e desvios-padrão) e inferencial (análise de correlações e de variância).

O estudo forneceu importantes diretrizes baseadas em evidências para o enfrentamento da evasão, sendo:

R.1) Alunos de zonas rurais apresentam resultados superiores a adaptabilidade institucional em relação aos alunos urbanos;

R.2) as mulheres apresentaram níveis de satisfação e sucesso acadêmico superior aos homens;

R.3) entre as variáveis sociodemográfico o grupo etário e localidade de origem nas dimensões do QVA-r, são dos estudantes mais velhos e deslocados a menor média de adaptação na dimensão pessoal;

Por fim, a autora, afirma que a presente pesquisa foi relevante para a compreensão da relação vivências acadêmicas, adaptação e sucesso acadêmico, pois, de acordo com os objetivos propostos, e com os dados revelados, conseguiu-se tanto identificar algumas variáveis que influenciaram a adaptação dos estudantes ingressantes participantes da pesquisa, como também constatar que houve certa relação positiva entre adaptação e rendimento acadêmico.

Algumas implicações para a prática consideram-se que face aos resultados, as instituições acadêmicas de educação superior e os seus professores deveriam passar a dar mais atenção à aplicação de estratégias favorecedoras à aprendizagem, tão fortemente defendida pela literatura como incrementadora da motivação tanto intrínseca como extrínsecas. Outrossim, a importância de os docentes atuarem tanto no nível teórico-didático, por meio da disseminação do conhecimento, da troca de experiências e da motivação de discussões, quanto no nível interpessoal, mostrando-se abertos ao diálogo e preocupados com a adaptação acadêmica e com a formação dos discentes.

Desta forma, como citado anteriormente na visão de Costa e Gouveia (2018, p.157), os autores e trabalhos citados buscam propostas de soluções mais construtivas, não basta somente matricular o aluno, é preciso identificar os alunos com potencial de evasão.

Esta tese coloca o aluno como centro de análise e seu processo decisório como determinante de sua permanência ou evasão.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos os aportes conceituais e metodológicos que embasaram o desenvolvimento desta pesquisa, assim como, o detalhamento fundamentado da forma como foi desenvolvida cada uma de suas fases.

#### 3.1 Abordagem Metodológica

Esta tese metodologicamente é uma pesquisa fundamentada na DSR (*Design Science Research*). A *Design Science* (DS) é uma metodologia que auxilia os pesquisadores na solução de problemas reais, além de possibilitar a generalização.

Para Dresch (2013), a *Design Science* assegura que a proposta para resolver determinado problema de pesquisa de fato funcione e que os objetivos propostos de resultados sejam alcançados.

Nesta Tese a aplicação está associada a área da Educação, com os principais *stakeholders* envolvidos que são os pesquisadores, alunos, IES e seus gestores.

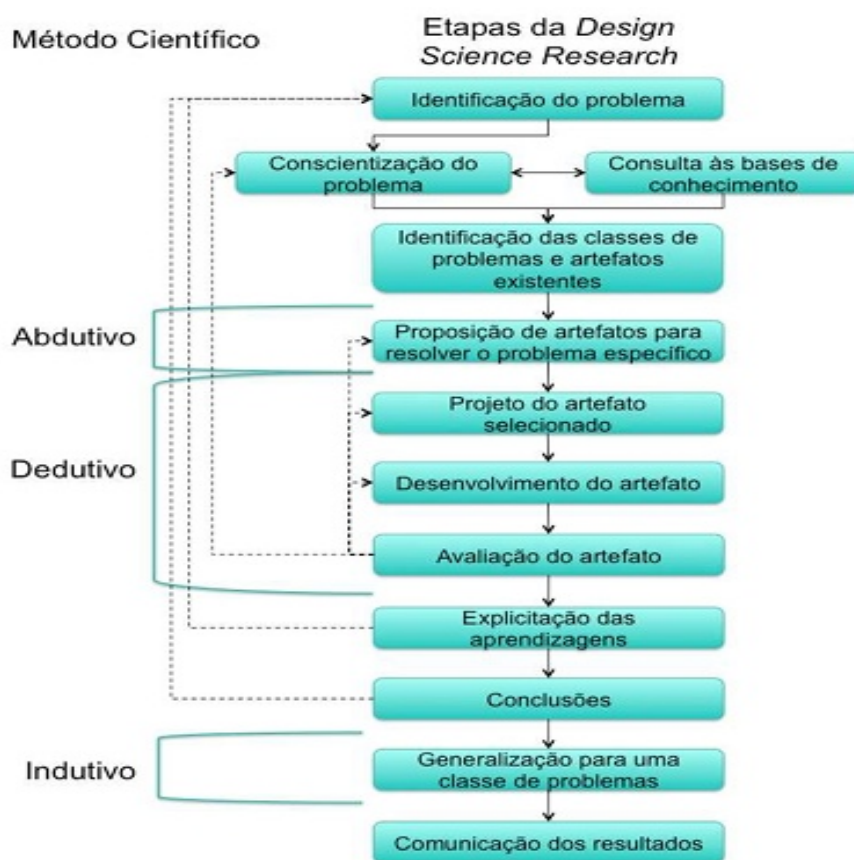
O paradigma do DS é uma metateoria que investiga a geração de conhecimento no processo de concepção de artefatos. Artefato, na DS, é um objeto que produz conhecimento e sua construção segue métodos científicos (Simon, 1996). Alguns exemplos de artefatos são modelos, entidades, algoritmos, métodos e sistemas de informação (Zaidan *et al.*, 2016). Nesta tese a proposta de um modelo.

Para Zaidan *et al.* (2016, p. 12) sobre a DS e a DSR:

A partir dos postulados de Simon (1996), vem à tona uma nova epistemologia denominada “ciência do artificial”, “ciência da concepção” ou “ciência do projeto”, com foco centrado em artefatos. Este objeto artificial (o artefato) é concebido com a atuação humana, o que contrapõe ao método natural (sujeito às leis da natureza). Em suma, o mundo atual em que se vive é mais artificial do que natural. O estudo dos artefatos produzidos pelo homem leva em conta como projetá-los e de que maneira a sua produção pode ser generalizada.

As etapas do DSR, conforme Dresch (2013), assim como os métodos científicos são demonstrados na Figura 21:

Figura 21 - As etapas da Design Science Research



Fonte: Dresch (2013)

Com relação ao método científico Dresch (2013) afirma a função central de cada um:

- I. Método Indutivo: afirma a partir do que é;
- II. Método Dedutivo: Afirma o que deve ser;
- III. Método Abdutivo: Sugere o que pode ser.

Esta tese seguiu os pressupostos da Pesquisa Exploratória com aplicação quantitativa, qualitativa e método indutivo.

Pressupõe-se que o comportamento humano seja mais bem compreendido no contexto social onde ocorre (Piovesan e Temporini, 1995).

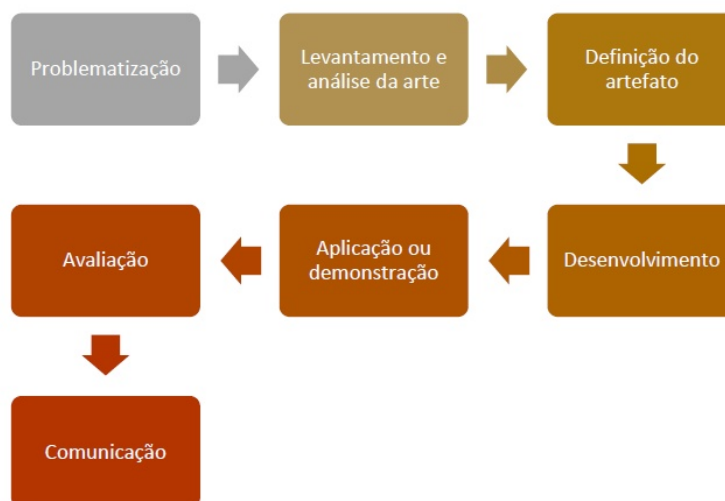
Para Piovesan e Temporini (1995, p. 321): “Define-se pesquisa exploratória, na qualidade de parte integrante da pesquisa principal, como o estudo preliminar realizado com a finalidade de melhor adequar o instrumento de medida à realidade que se aspira conhecer”.

A análise é descritiva, os resultados são apresentados a partir de figuras, quadros e tabelas.

Este tipo de pesquisa se aproxima do problema e o seu entorno, neste caso a evasão, alunos, pesquisadores e gestores das IES.

Segundo o modelo de operacionalização da DSR proposto por Lacerda et al. (2013), a condução de uma pesquisa deve apresentar uma sequência de sete etapas compostas por: 1. Problematização, 2. Levantamento e Análise da arte, 3. Definição do artefato, 4. Desenvolvimento, 5. Aplicação ou Demonstração, 6. Avaliação e 7. Comunicação. Essas etapas são ilustradas na Figura 22.

Figura 22 - Etapas da pesquisa *Design Science Research*



**Fonte:** adaptado de Lacerda *et al.* (2013)

A primeira etapa da operacionalização que a DSR utiliza é a Problematização, etapa do diagnóstico, dos entendimentos e legitimação do problema de pesquisa. Nesta etapa a identificação das bases iniciais a serem buscadas para a construção de artefato para atender a solução desejada (Lacerda *et al.*, 2013). Nesta tese a problematização está explicitada no memorial, introdução e fundamentação teórica.

Na segunda etapa, o levantamento bibliográfico do tema pesquisado. Para Lacerda et al. (2013) é preciso direcionar de forma assertiva o desenvolvimento de artefato para impulsionar novo conhecimento na solução do problema identificado na etapa da problematização. Desta forma, esta pesquisa realizou através do levantamento bibliográfico e RSL o tema da evasão, sua definição, fatores da evasão,

modelos teóricos de evasão, tecnologia e gestão. Identificou-se também *Gap* da necessidade de um modelo integrativo de gestão estruturado de predição ao processo decisório do aluno, alinhado aos modelos de evasão e modelos de gestão. Os portais utilizados para a pesquisa bibliográfica foram *Scielo*, *CAPES*, *Redalyc* e *Google Scholar*.

O artefato inicia sua concepção na terceira etapa com base nos direcionamentos das etapas anteriores. Inicia-se a ideação e a estruturação do planejamento dos requisitos da formulação do Artefato (Produto). Nesta pesquisa a concepção do Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva para o processo decisório de Instituições de Ensino.

O desenvolvimento do artefato, com a estratégia de implantação acontece na quarta etapa, assim um novo conhecimento e forma de solucionar o problema identificado (Lacerda et al., 2013). Nesta etapa o Modelo de Gestão Preditivo com nome de Evasão em Perspectiva para a contribuição ao processo decisório é concebido, para agora ser testado e validado.

Concebido e Desenvolvido, a quinta etapa se dá com a aplicação e demonstração de uso do artefato desenvolvido. Isso pode ser feito por meio de simulação, experimento ou outra atividade direcionada ao público-alvo e contexto no qual o problema foi identificado, mas também pode ser direcionada a especialistas da área onde se dá o problema (Lacerda et al., 2013).

A avaliação do novo artefato acontece na 6ª etapa, onde observa-se se o artefato ampara a solução do problema, ocorre a comparação dos objetivos desejados e os resultados alcançados. Conforme Lacerda et al. (2013) é possível identificar efetivamente suas contribuições, limitações e aplicabilidade da proposta no sentido de provocar mudanças. Os resultados nesta Tese, se deu por meio da simulação de uma base real de dados de alunos do Curso de Licenciatura em Pedagogia da IES pesquisada, entre os anos de 2019 e 2024, apresentados no capítulo 5 desta tese.

Na sétima etapa a divulgação desta pesquisa, a Comunicação. Na comunicação toda a estratégia, metodologia, descrição do artefato e resultados.

### 3.2 Universo do Campo de Pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito de uma Instituição de Educação Superior (IES), organização privada, com abrangência nacional, que oferece cursos de graduação na modalidade presencial, semipresencial e a distância, assim como cursos Lato Sensu e Stricto Sensu.

O Universo de interesse desta pesquisa, além da IES, são os alunos do curso de graduação na modalidade a distância de Licenciatura em Pedagogia para a validação do Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas.

O curso de Licenciatura em Pedagogia da IES possui 3.992 horas distribuídas em 15 UTAs (Unidade Temática de Aprendizagem), 80 disciplinas durante a integralização de 4 anos (48 meses), considerando disciplinas como: Disciplinas Fixas (obrigatórias), Estágios, Disciplinas Eletivas, Atividades Extensionistas, Atividades Acadêmicas Científicas e Culturais.

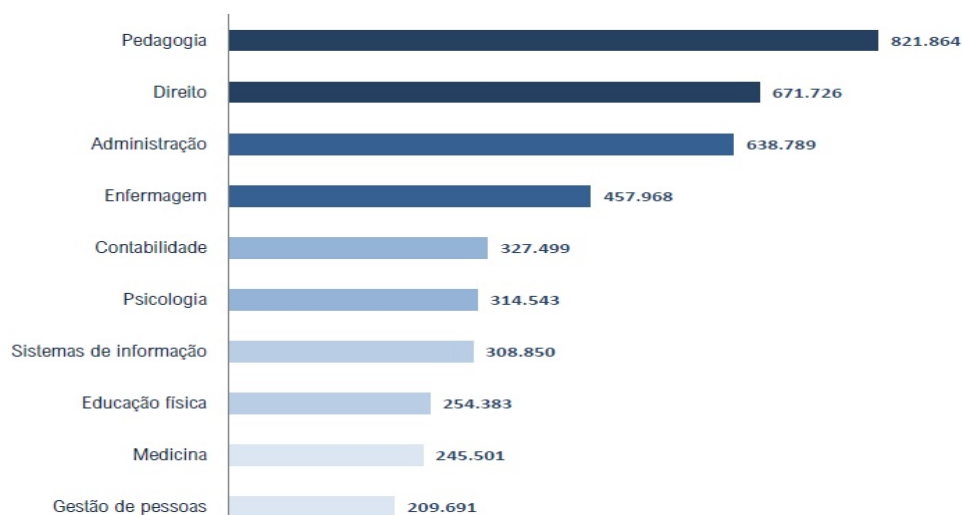
A escolha deste curso e seus respectivos alunos se justifica pelos altos índices de evasão indicados pela IES, comparados com outros cursos da própria instituição em seus controles internos, assim como, dados do INEP pela representatividade que este curso possui de alunos matriculados em todo o Brasil. Desta forma, uma base de dados relevante para os testes e validação do simulador preditivo que pode contribuir nos processos decisórios.

Nas pesquisas para elaboração desta Tese, avaliou-se estudos com outros cursos superiores específicos, destaco alguns que contribuíram para as reflexões deste pesquisador para as análises do curso de Pedagogia: Educação Física (Silva, Rodrigues, Brito e França, 2012), Ciências Sociais (Villas Bôas, 2003), Psicologia (Bicalho e Sousa, 2010), Engenharia Agrícola (Testezlaf, 2010), Enfermagem (Gomes, Angerami e Mendes, 1995), Educação do Campo (Cechinel, 2015), Educação Especial (Schimiit, 2018), Sistemas de Informação (Brito, 2018), vários cursos (Candido, 2023) e vários cursos (Souza, 2016).

Abaixo um conjunto de dados da representatividade do Curso de Licenciatura em Pedagogia no Brasil.

Conforme gráfico 9, representando os 10 maiores cursos em quantidade de alunos matriculados, nos cursos de graduação no ensino presencial e a distância somados no Brasil, conforme senso da educação de 2022.

Gráfico 9 - Os 10 Maiores Cursos - Matrículas - 2022

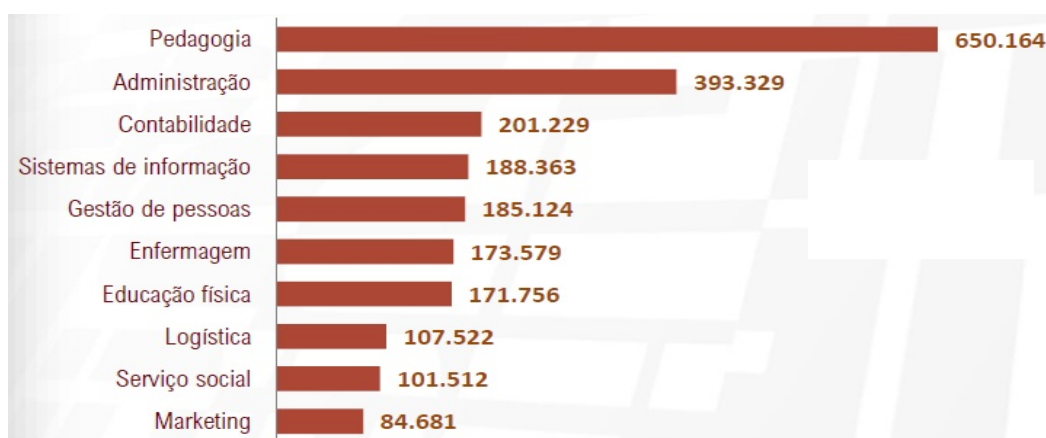


Fonte: Censo da Educação Superior 2022 - INEP

O curso de Licenciatura em Pedagogia apresenta a maior quantidade de alunos matriculados entre os 10 maiores cursos com alunos matriculados, 821.864 alunos no Brasil.

No gráfico 10, observa-se somente a quantidade de alunos matriculados nos 10 maiores cursos no ensino a distância.

Gráfico 10 - Os 10 Maiores Cursos - EAD - 2022

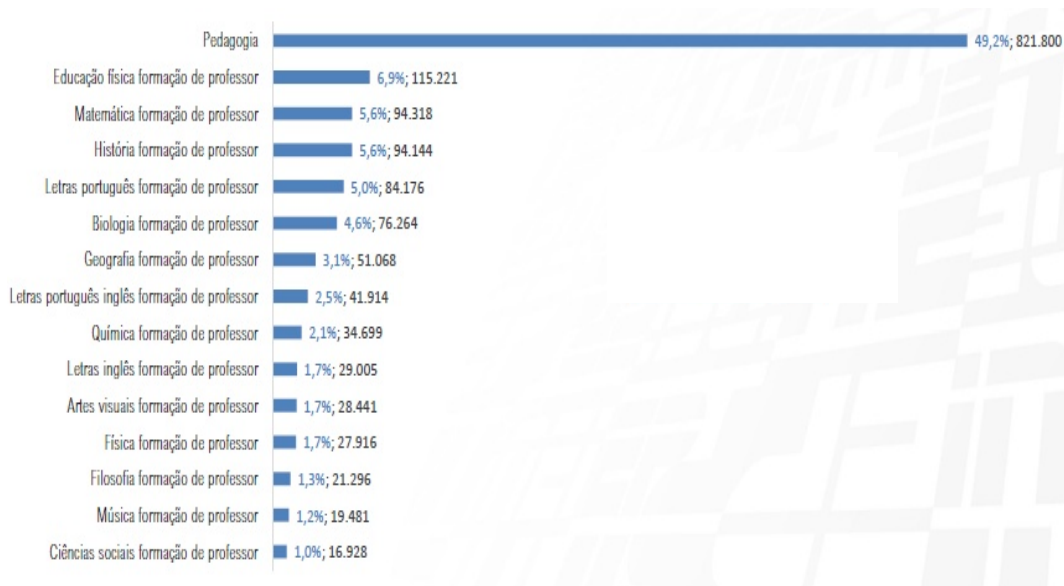


Fonte: Censo da Educação Superior 2022 - INEP

Observa-se que o curso de Pedagogia possui mais alunos matriculados entre todos os cursos de graduação na modalidade EAD apresentados no gráfico.

No gráfico 11, demonstra-se a quantidade de alunos matriculados em relação aos cursos de licenciatura (presencial + a distância) e o curso de Pedagogia lidera a quantidade de matriculados.

Gráfico 11 – Os 15 Maiores Cursos Licenciatura - 2022



Fonte: Censo da Educação Superior 2022 - INEP

O estudo da predição desenvolvido por esta pesquisa, utilizou-se dos dados dos alunos do curso da IES, no total de 43.814, no período de 2019 a 2024 (até Julho) que foram compartilhados pela IES em uma base de dados (planilha excel).

Todos os alunos ingressam em um dos 7 (sete) processos seletivos realizados durante cada ano pela instituição, distribuídos entre o 1º e o 2º semestre. No estudo, os alunos (variáveis/atributos) que ingressaram nos processos seletivos de 2019 e 2024 foram divididos em 3 bases de dados para o desenvolvimento do modelo de gestão preditivo e demonstrados no capítulo 5 desta tese, sendo:

- a) Base de dados de treinamento;
- b) Base de dados de testes, simulação;
- c) Base de dados de validação da base.

### 3.3 Metodologia de Análise de Dados

A IES autorizou o acesso as informações em março de 2024, após *email* encaminhado pelo pesquisador com a proposta dos estudos para elaboração desta tese ao Reitor e ao CEO do Grupo.

A solicitação contemplou acesso as informações das bases de dados dos alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia, na modalidade a distância, referente a registros sociodemográficos (perfil demográfico), acadêmicos, desempenho acadêmico, situação financeira e outros que a instituição pudesse fornecer.

A base de dados foi disponibilizada em julho de 2024, com dados estruturados no período de janeiro de 2019 a julho de 2024, em um arquivo de extensão .xls (*excel*) e após a análise das informações constantes na base de dados, permitiu-se identificar atributos que possam ser utilizados no modelo de gestão preditivo.

A autorização da IES permitiu acesso aos dados de 27 variáveis constantes de três sistemas computacionais (Acadêmico, AVA e Financeiro) de controle da instituição. Na tabela 1, a descrição das 27 variáveis:

Tabela 1 – Base de Dados IES

| Nº | Dados/Variável                                        | Descrição                                                                                                                                             | Formato              |
|----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1  | Código do Aluno                                       | Código atribuído ao aluno pela instituição após matrícula para uso interno nos sistemas acadêmicos e financeiros da própria                           | Númerico - 7 dígitos |
| 2  | Sexo                                                  | Identificação do Sexo do Aluno, Feminino ou Masculino                                                                                                 | Texto                |
| 3  | Data Nascimento do Aluno                              | Informação do registro da data de nascimento do aluno                                                                                                 | Data - dia/mês/ano   |
| 4  | Ano de Nascimento do Aluno                            | Informação específica somente do ano de nascimento do aluno                                                                                           | Data - 4 dígitos     |
| 5  | Idade do Aluno na Matrícula                           | Informação sobre a idade do aluno no momento da matrícula no curso de Pedagogia                                                                       | Númerico - 2 dígitos |
| 6  | Data Matrícula no Curso                               | Informação do dia, mês e ano da matrícula do aluno no curso de Pedagogia                                                                              | Data - dia/mês/ano   |
| 7  | Situação Aluno no Curso                               | Informação da situação atual do aluno no curso: Ativo, Evadido ou Formado                                                                             | Texto                |
| 8  | Ano de Entrada                                        | Informação específica do ano de matrícula do aluno no curso de Pedagogia                                                                              | Data - 4 dígitos     |
| 9  | Mês de Entrada                                        | Informação específica do mês de matrícula do aluno no curso de Pedagogia                                                                              | Data - 2 dígitos     |
| 10 | Semestre Entrada                                      | Informação do período do ano que o aluno se matriculou, 1º ou 2º semestre.                                                                            | Númerico - 1 dígito  |
| 11 | Código da Turma                                       | Registro acadêmico da turma ao qual o aluno pertence                                                                                                  | Númerico - 5 dígitos |
| 12 | Código do Polo                                        | Informação do código de controle do número do Polo EAD ao qual o aluno está matriculado                                                               | Númerico - 4 dígitos |
| 13 | Nome do Polo                                          | Indicação da localização (cidade) do Polo e o nome do Polo onde o aluno encontra-se matriculado                                                       | Texto                |
| 14 | Estado do Polo                                        | Indicação do estado na localização geográfica do Polo onde o aluno encontra-se matriculado                                                            | Texto                |
| 15 | Ano de Evasão                                         | Informação do Ano que o aluno evadiu da instituição                                                                                                   | Data - 4 dígitos     |
| 16 | Quantidade de Dias de Permanência                     | Informação da quantidade de dias de permanência do aluno no curso                                                                                     | Númerico - 4 dígitos |
| 17 | Mês da Evasão                                         | Informação específica do mês do ano que o aluno evadiu                                                                                                | Data - 2 dígitos     |
| 18 | Total de Parcelas Financeiras                         | Quantidade de parcelas financeiras mensal que o aluno se comprometeu a pagar durante o curso                                                          | Númerico - 2 dígitos |
| 19 | Total de parcelas financeiras liquidadas              | Quantidade de parcelas financeiras mensal que o aluno realizou o pagamento                                                                            | Númerico - 2 dígitos |
| 20 | Total de parcelas financeiras não liquidadas vencidas | Quantidade de parcelas financeiras mensal que o aluno não realizou o pagamento                                                                        | Númerico - 2 dígitos |
| 21 | Aproveitamento Disciplinas - Concluído                | Quantidade de disciplinas cursadas pelo aluno e concluídas com aproveitamento de nota e frequência                                                    | Númerico - 2 dígitos |
| 22 | Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (sem nota)     | Quantidade de disciplinas cursadas pelo aluno sem nota acadêmica - situação reprovado                                                                 | Númerico - 3 dígitos |
| 23 | Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (com nota)     | Quantidade de disciplinas cursadas pelo aluno com nota acadêmica inferior a média - situação reprovado                                                | Númerico - 2 dígitos |
| 24 | Cidade do Aluno                                       | Indicação específica da cidade do endereço indicado pelo aluno                                                                                        | Texto                |
| 25 | Estado do Aluno                                       | Indicação específica do estado do endereço indicado pelo aluno                                                                                        | Texto                |
| 26 | Região Brasil                                         | Indicação específica de uma das 5 regiões geográficas do Brasil ( 1-Sul; 2-Sudeste; 3-Centro Oeste; 4-Norte e 5-Nordeste) + Estados Internacionais -6 | Númerico - 1 dígito  |
| 27 | País do Aluno                                         | Indicação específica do país do endereço indicado pelo aluno                                                                                          | Texto - Sigla        |

Fonte - Autor

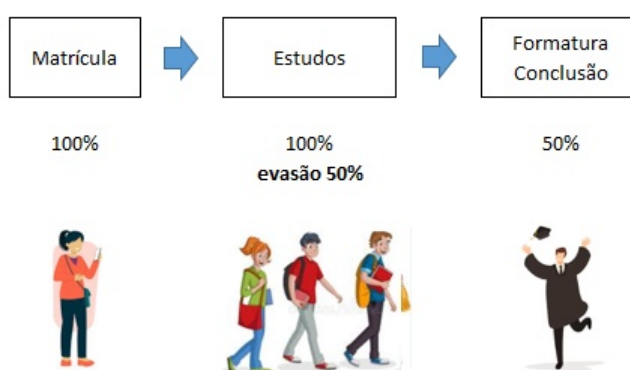
#### 4 PRODUTO: MODELO DE GESTÃO PREDITIVO EVASÃO EM PERSPECTIVA.

Neste capítulo, aborda-se a concepção conceitual do modelo de gestão para o processo decisório e o desenvolvimento do simulador computacional para prever a evasão conforme fundamenta a DSR, utilizando-se da mineração de dados suportado pela *suíte* de aplicativos do software *Weka*. Descreve-se as potencialidades do modelo de gestão preditivo, desde o desenvolvimento das bases de dados, escolha do algoritmo, execução e diagnóstico da evasão.

##### 4.1 Formulação e Definição do Produto (Artefato)

Quando a evasão é observada somente sobre o olhar acadêmico do aluno, em seu processo de matrícula, período de estudos e formatura na educação superior, temos a situação demonstrada na figura 23, onde de 100% de alunos matriculados, nem todos conseguem finalizar seus estudos, entre a matrícula e a formatura existem fatores (descritos na fundamentação teórica) que imperam e induzem o aluno a tomar a decisão de desistir:

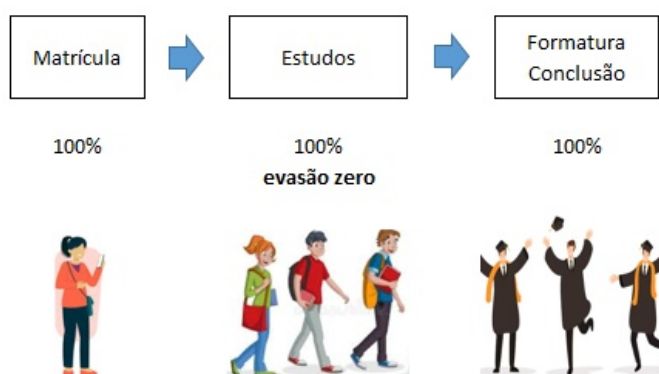
Figura 23 – Processo Acadêmico – Decisão de Evadir



Fonte: do Autor.

No cenário ideal, todos os alunos que se matriculam em um curso de graduação, terminam a integralização total dos créditos, decisão de formar-se, ou seja, a evasão deveria ser zero. Na figura 24 a ilustração do processo ideal:

Figura 24 – Processo Acadêmico Ideal – Decisão de Formar-se



Fonte: do Autor.

Conforme quadro 7, do mapa de ensino superior do SEMESP 2021, observa-se que temos um *range*, um distanciamento de taxas de evasão como do curso superior de Sistemas de informação na educação presencial de 37.6% para o curso de Medicina de 6,8%, diferença da taxa entre os dois cursos de mais de 30%.

Quadro 7 – Taxas de Evasão

| Cursos Presenciais       |                | Cursos EAD                             |                |
|--------------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|
| Curso                    | Taxa de Evasão | Curso                                  | Taxa de Evasão |
| Sistemas de Informação   | 37,6%          | Marketing                              | 44,7%          |
| Administração            | 35,9%          | Matemática Formação de Professor       | 44,3%          |
| Educação Física          | 34,3%          | Letras Português Formação de Professor | 44,1%          |
| Engenharia Mecânica      | 34,2%          | Gestão Comercial                       | 42,5%          |
| Engenharia de Produção   | 33,5%          | História Formação de Professor         | 42,0%          |
| Publicidade e Propaganda | 33,0%          | Gestão Financeira                      | 41,7%          |
| Contabilidade            | 32,9%          | Sistemas de Informação                 | 41,3%          |
| Engenharia Civil         | 31,5%          | Logística                              | 40,9%          |
| Nutrição                 | 31,4%          | Gestão Ambiental                       | 40,5%          |
| Biomedicina              | 30,6%          | Gestão de Pessoas                      | 38,6%          |
| Enfermagem               | 29,9%          | Gestão de Negócios                     | 37,5%          |
| Fisioterapia             | 29,1%          | Engenharia de Produção                 | 37,2%          |
| Arquitetura e Urbanismo  | 28,4%          | Gestão Pública                         | 36,8%          |
| Pedagogia                | 27,9%          | Administração                          | 36,5%          |
| Direito                  | 27,6%          | Contabilidade                          | 35,3%          |
| Psicologia               | 27,1%          | Serviço Social                         | 34,7%          |
| Farmácia                 | 24,1%          | Educação Física Formação de Professor  | 31,6%          |
| Medicina Veterinária     | 23,4%          | Enfermagem                             | 30,6%          |
| Odontologia              | 19,0%          | Educação Física                        | 29,5%          |
| Medicina                 | 6,8%           | Pedagogia                              | 28,0%          |

Fonte: Mapa do Ensino Superior no Brasil – SEMESP 2021

O ponto de destaque não é a diferença da taxa entre os cursos e sim que existem cursos com taxa de evasão menores (medicina e odontologia), próximo ao

ideal, desta forma, a possibilidade de cursos com taxas maiores reduzirem é possível e não uma utopia.

Muitas vezes o olhar sobre a evasão é centrado na decisão do aluno, a responsabilização é individualizada, mas como citado nesta tese, existe a indução a decisão de decidir, os indutores também precisam ser identificados e responsabilizados em seu papel.

Desta forma, como descrito no Memorial, Introdução e Fundamentação Teórica, o problema em análise é a evasão escolar e o desafio é prever a decisão do aluno de evadir e evitá-la. A meta é a redução da evasão, cenário ideal: evasão zero.

A abrangência das variáveis (fatores de evasão) não pode se limitar somente as variáveis acadêmicas do aluno para a análise, ela precisa ser mais ampla, analisando o contexto ao entorno da IES, da sociedade e principalmente do Aluno. Tema demonstrado nos modelos de evasão explicitados na fundamentação teórica.

Desta forma a proposta e concepção de um modelo de gestão precisa ter capilaridade para captar as informações de suas fontes, sejam dados quantitativos como qualitativos, utilizando-se de tecnologia e metodologia computacional adequada para categorizar, realizar as relações necessárias para a geração de conhecimento para ser interpretada pelos gestores no desenvolvimento de seus planejamentos, implantações e acompanhamentos, permitindo um alinhamento dos gestores da IES, também dos gestores para com a sociedade, assim como dos investimentos necessário para o enfrentamento da evasão com visão e metodologia pedagógica.

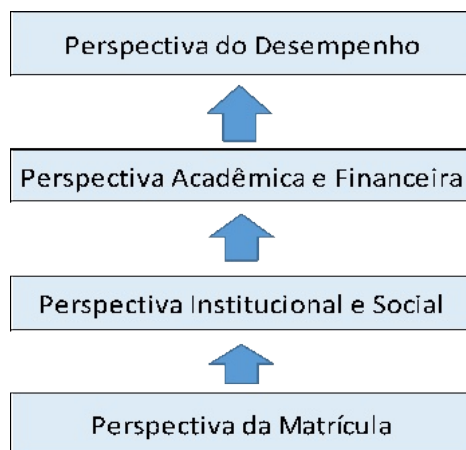
## 4.2 Representação do Modelo

### 4.2.1 Modelo de Gestão Evasão em Perspectivas

O modelo conceitual apresentado e desenvolvido, é um modelo de gestão da vida acadêmica do aluno, que subsidia perspectivas e processos decisórios em todas as etapas do enfrentamento da problemática da evasão. Este modelo não deseja ser uma lógica objetiva, fria e impessoal, deseja também captar a subjetividade, ser “quente” e principalmente Humana.

O modelo inicia com seu eixo central representado na figura 25. O modelo foi concebido para desempenhar seu fluxo de geração de conhecimento em camadas (*block building*). O nome atribuído a esta modelagem é Evasão em Perspectiva proposto nesta tese:

Figura 25 – Evasão Em Perspectiva

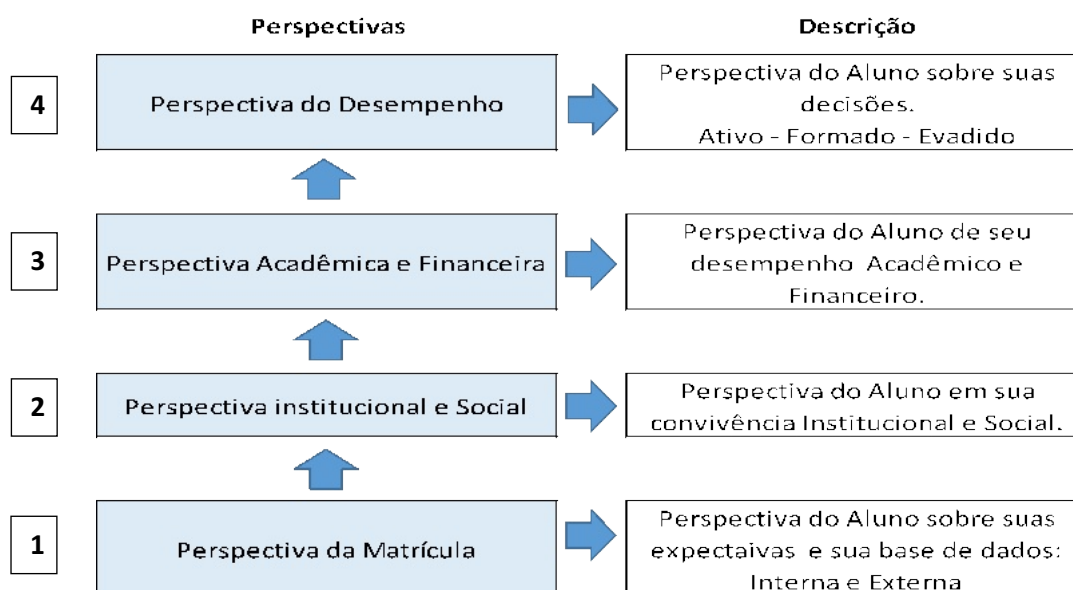


Fonte: do Autor.

A palavra perspectiva nesta modelagem, está associada para aquilo que se pode ver no futuro, que os “olhos” alcançam até seus limites, estes olhos são do aluno. Os profissionais da educação e gestores podem, com o modelo de gestão estruturado olhar com o olhar do aluno e ter seu alcance potencializado com as novas tecnologias (simuladores por exemplo).

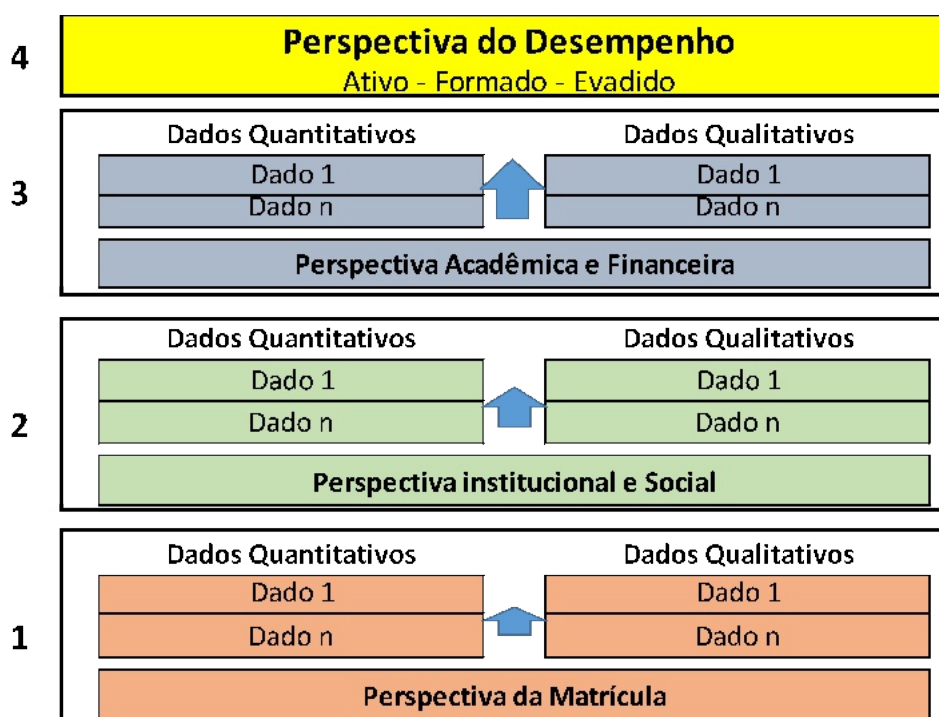
Nesta abordagem o modelo está centrado no **aluno**, no acompanhamento de seu desempenho, de seu comportamento, do ambiente ao seu entorno, de suas ações representadas por suas decisões, de forma individualizada. Esta concepção se alinha aos propósitos e objetivos desta pesquisa que deseja captar e compreender todas as “informações”, decisões e intenções de decisão do aluno, estas decisões são sinais (pistas) que precisam chegar aos gestores da IES de forma (traduzida) estruturada para o processo decisório, desta forma este modelo de gestão atingi o seu propósito. Na figura 26 o modelo da “Evasão em Perspectiva” com a descrição de cada perspectiva:

Figura 26 – Descrição das Perspectivas



Fonte: do Autor.

O modelo está estruturado em uma arquitetura de camadas das perspectivas como na visualização da Figura 27, referenciado no modelo de *Block Building* (1, 2, 3 e 4), cada *Block Building* é constituído de um conjunto de expectativas, reflexões, desejos pelo aluno. No modelo existe o bloco de informações inicial com a Perspectiva da Matrícula (1) que “suporta, sustenta” os blocos superiores, ou seja, que é a base do processo dos próximos blocos: Perspectiva Institucional e Social (2), Perspectiva Acadêmica e Financeira (3) e Perspectiva do Desempenho (4). Os blocos são compostos de dados específicos do conjunto proposto de cada perspectiva, divididos em Dados Quantitativos e Qualitativos, cada bloco no modelo de gestão Evasão em Perspectiva constitui-se em um subgrupo de conhecimento estruturado para o subsídio ao processo decisório. Cada perspectiva possui uma relação de causa e efeito e mesmo sendo divididas as perspectivas, o que facilita a gestão da IES para foco e elas trabalham de forma integradas para o propósito do modelo. Este olhar do pesquisador compreende um gap observado na literatura, demonstrado no capítulo da fundamentação teórica e RSL, de um modelo para ao mesmo tempo atender a demanda de acompanhar o desempenho do aluno através de um mapa e de uma sistematização administrativa alinhada aos preceitos e teorias da administração.

Figura 27 – Arquitetura em Camadas – *Block Building*

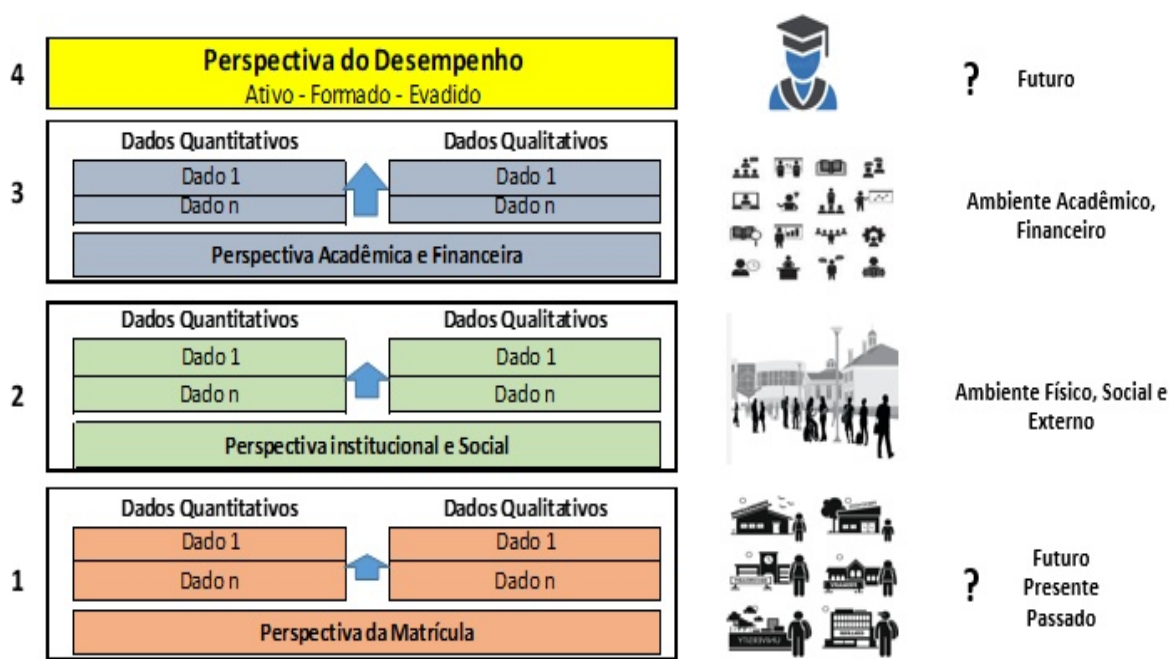
Fonte: do Autor.

Sobre os dados quantitativos e qualitativos, os dados qualitativos imprimem as organizações escolares um grande desafio em sua obtenção, devido estarem associados a necessidade de pesquisas, percepções, entrevistas, questionários, integração com outros sistemas externos a IES, entre outros. Grande parte dos sistemas acadêmicos e financeiros captam dados quantitativos, modelo dominante, enquanto os processos e sistemas captam dados qualitativos em menor volume. Desta forma, investimentos se fazem necessários para a implantação e adequações em processos e sistemas para captar estes dados. Os dados qualitativos representam uma grande oportunidade na gestão e nos processos decisórios em busca do modelo ideal (evasão zero), principalmente nos dados que demonstram o comportamento, integração e motivação do aluno.

O modelo de gestão evasão em perspectiva explora em suas camadas a demonstração também das perspectivas que merecem investimentos na captação de informações, principalmente na camada da perspectiva da matrícula, pois quando o aluno se matricula, ele é um desconhecido (?) para a IES, assim como sua perspectiva de desempenho futuro (?) neste momento. O passado, presente e futuro do aluno são ainda desconhecidos, a IES precisa transformar este desconhecimento em

conhecimento, proposta desta tese com o auxílio dos modelos tecnológicos. Na figura 28 a representação das camadas e pontos de destaque:

Figura 28 – Camadas do Desconhecido



Fonte: do Autor.

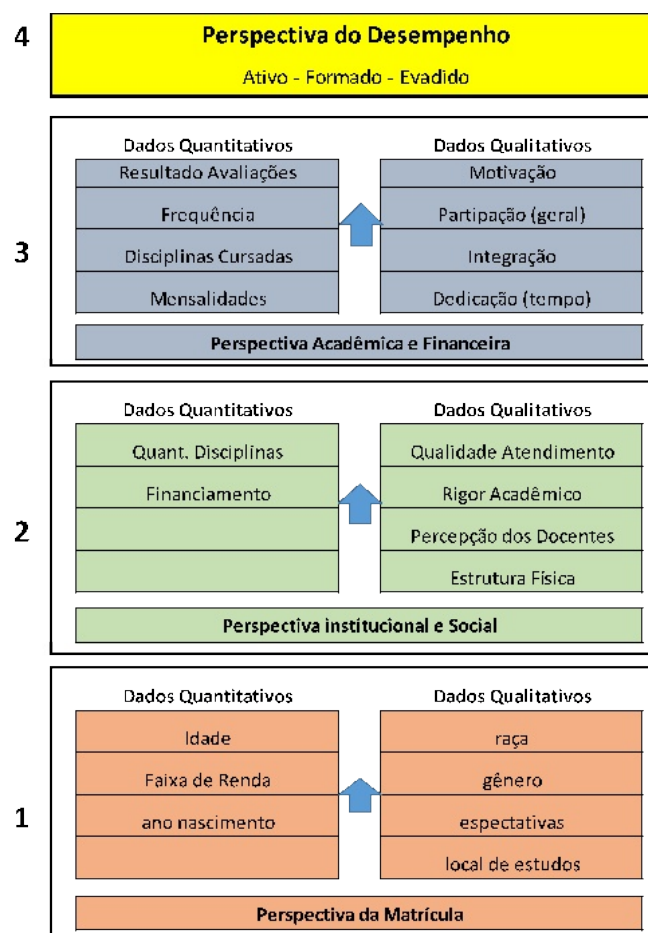
As perspectivas possuem a seguinte descrição de cada Camada:

- 1) **Perspectiva da Matrícula:** Esta camada em suas funcionalidades captam as informações iniciais do aluno, sejam as informações informadas pelo aluno no processo de matrícula e/ou da integração do sistema da IES com outros sistemas internos e externos que possam captar outras informações do aluno no momento da matrícula. O modelo de gestão com o uso do recurso da simulação, consegue inferir a probabilidade de o aluno ser Ativo ou Evadido já no momento da matrícula, assim como no decorrer da captação de novas informações desta perspectiva. Esta perspectiva contribui para os gestores conhecerem o novo aluno através de informações quantitativas e qualitativas, assim como de indicadores. Nos estudos realizados nesta tese, esta camada indica um dos maiores desafios, conhecer melhor o aluno no momento da matrícula;

- 2) **Perspectiva Institucional e Social:** Esta camada capta as informações estruturais e organizacionais da IES na percepção do aluno sobre a gestão de seu curso pela IES. Esta camada tem relação com os estímulos do comportamento do aluno sobre o ambiente físico, virtual, sistemas acadêmicos, qualidade, opções financeiras, integração com a sociedade entre outros. Esta camada tem certo controle de gestão pela IES, pois os ambientes físicos e virtuais que o aluno irá percorrer, são investimentos realizados pela IES, assim como na capacitação de seus colaboradores. A IES tem como atuar nesta camada para influenciar o aluno em seu engajamento e na decisão de não evadir;
- 3) **Perspectiva Acadêmica e Financeira:** Esta camada capta todas as informações da vivência acadêmica do aluno, desde informações como notas de avaliações, frequência, desempenho acadêmico nas disciplinas, participação acadêmica, participação em atividades, pagamento ou não de mensalidades, entre outros. Pesquisas apresentadas na fundamentação teórica desta tese indicam como fatores dominantes na decisão do aluno evadir, são fatores que isolados ou combinados influenciam com alto impacto a decisão de evadir. Está forte influência indicada nos modelos de evasão e outras pesquisas indicam na concepção deste modelo uma camada dedicada para a percepção e interpretação dos gestores das IES;
- 4) **Perspectiva do Desempenho:** Esta camada capta as informações do desempenho do aluno durante seu caminhar desde a perspectiva da matrícula até o desempenho final como aluno: Ativo, Evadido ou Formado. Esta camada é medida em tempo real com os recursos tecnológicos da predição e indicam aos gestores o futuro do aluno.

Na figura 29, exemplos de variáveis que podem ser aplicadas em cada perspectiva dividida em quantitativa e qualitativa. São somente alguns exemplos e a lista abaixo não é terminativa.

Figura 29 – Variáveis das Perspectivas - Exemplo



Fonte: do Autor.

O modelo conceitual proposto pelo pesquisador, permite flexibilidade em seu processo de implantação no conceito das perspectivas para definir relacionamentos entre as variáveis, criação de indicadores que façam sentido para acompanhamento da redução da evasão ou aumento da permanência, taxas de comparação, uso de ferramentas e conceitos computacionais diversos, predições, escolha de algoritmos apropriados para aumentar a acurácia das predições, utilização de clusterização, mineração de relações, regras de associação, correlação, padrões sequenciais, regressão, estimativa de densidades entre outros.

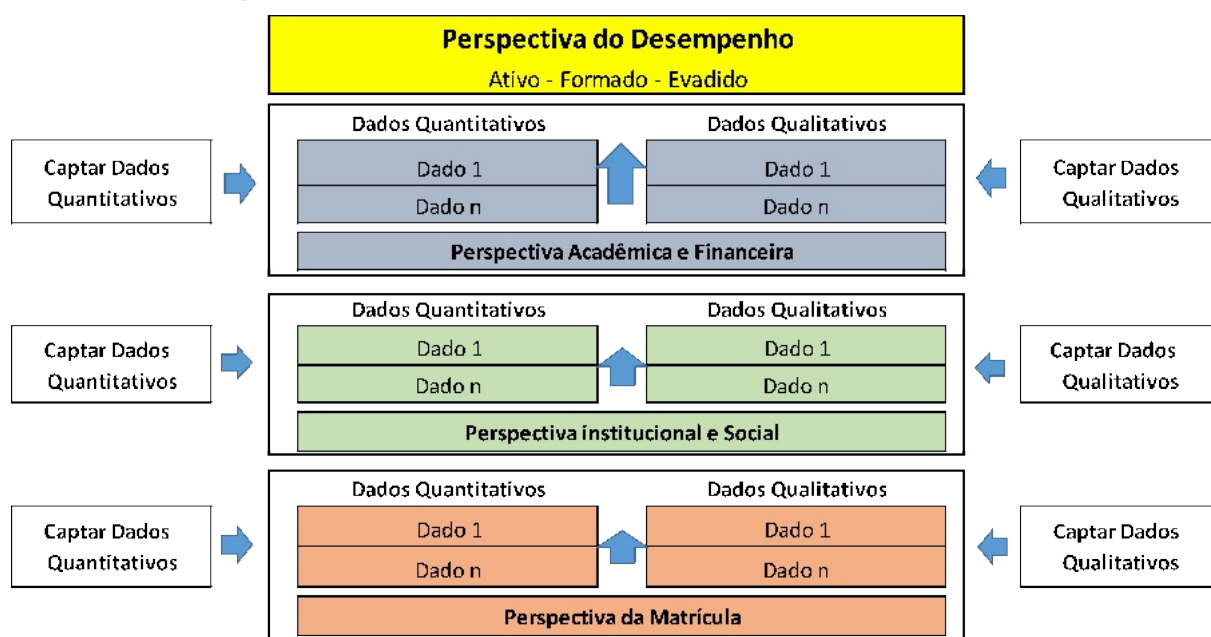
O resultado deste processo é que as informações são monitoradas em cada etapa que o aluno percorre estas perspectivas, de forma personalizada por aluno e diferenciando informações que são qualitativas e quantitativas em cada perspectiva. Esta segregação das informações em 2 grupos permite utilizar diversos recursos estatísticos para ver a correlação das informações entre os grupos e as perspectivas,

possibilitando a criação de indicadores inovadores para a área da educação sobre o tema da evasão.

O modelo é concebido para receber as informações classificada em cada perspectiva, entre informações quantitativo e qualitativo.

Na figura 30, o Modelo de Gestão da Evasão em Perspectiva:

Figura 30 – Evasão em Perspectivas – Captação de Dados

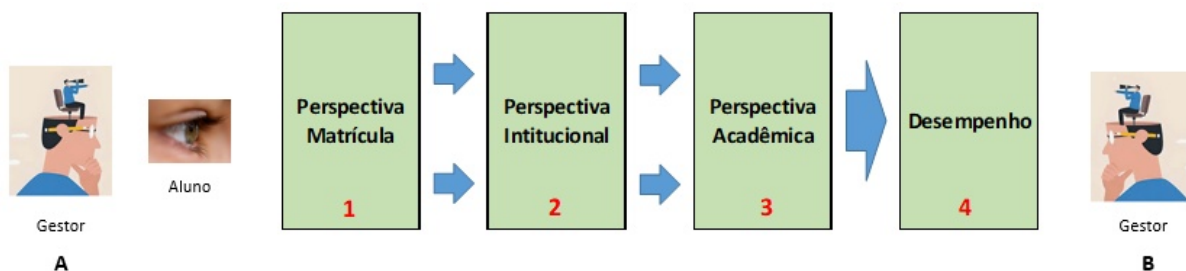


Fonte: do Autor

O modelo, como nas pesquisas de Tinto (2015, p.8), a IES precisa enxergar os problemas através dos olhos do estudante, escutar suas “vozes”, compreender o caminhar universitário e acadêmico e entender como este caminhar molda o aluno e a IES. Desta forma, nesta modelagem a implantação de sensores em cada perspectiva para captar as ações e decisões.

Na figura 31 a demonstração figurativa do olhar deste aluno pelo caminhar universitário a sua frente, a sua perspectiva de todos os desafios.

Figura 31 – Olhar do Aluno



Fonte: do Autor

O modelo de gestão Evasão em Perspectiva incrementa a visão do gestor (A), olhar com o olhar do aluno, não somente sobre o olhar do caminhar, mas também de um olhar (B) no futuro, de se antever as decisões do aluno, com a contribuição de recursos de predição computacional. O aluno como ator principal em sua caminhada e o gestor como ator coadjuvante na caminhada e na preparação da caminhada.

Se faz necessário novas pesquisas na afirmação de Tinto (2006, p.9), para desenvolver ações para avaliar impactos de investimentos nos profissionais da educação sobre a permanência e evasão, sair do campo do discurso para a efetividade, para que o paradigma que a evasão é um fenômeno de fatores individuais (do aluno) sai do imaginário dos profissionais da educação (engajamento do gestor).

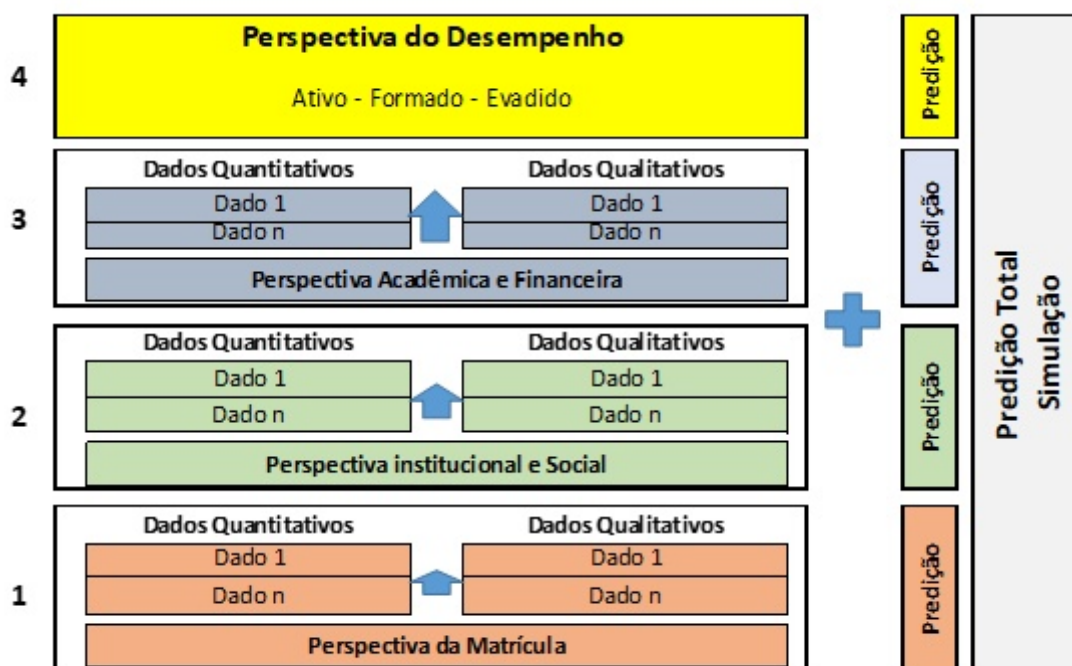
#### 4.2.2 Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas

Com o olhar do pesquisador desta Tese, sobre está problemática da evasão, precisa-se antever as decisões do aluno, evitar a decisão da evasão e permitir decisões para sua continuidade até sua formação. A tecnologia permite com seus recursos de mineração de dados, modelos preditivos através de classificação, a descoberta de modelos e a destilação de dados para facilitar as decisões humanas.

A aplicação de um modelo para a predição da evasão permite que as variáveis condicionantes do fenômeno sejam conhecidas e as pessoas expostas ao risco de abandonar seus cursos sejam identificadas (Silva, 2017; 2021).

Na figura 32, inicia-se a inclusão da Predição Computacional ao Modelo de Gestão, desta forma o modelo passa a se chamar de Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva,

Figura 32 – Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva

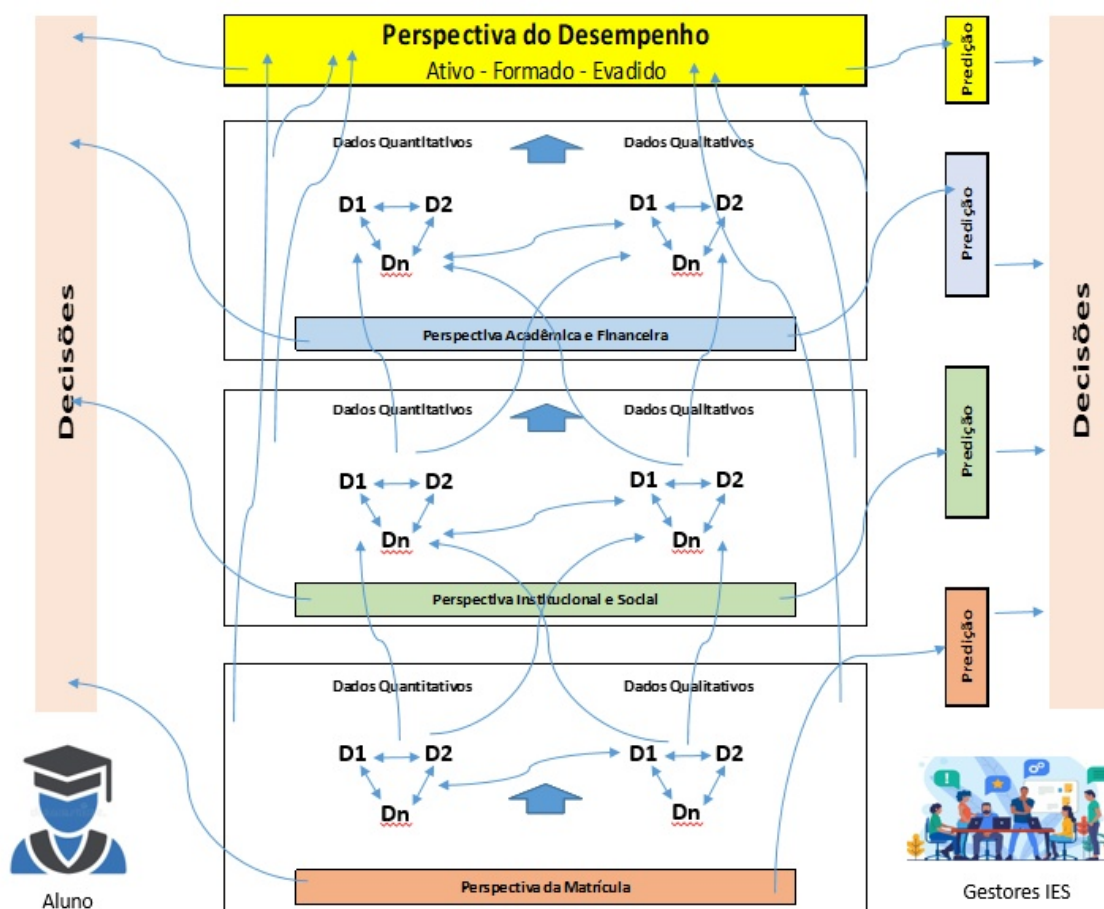


Fonte: do Autor

O modelo de predição através de cada perspectiva e da predição total das perspectivas.

Assim, o modelo consegue observar o processo decisório do aluno em seu caminhar acadêmico, através de cada dado captado, em cada perspectiva e das relações entre as decisões e informações do aluno. Na figura 33 observa-se o sistema do processo decisório do aluno e da IES:

Figura 33 – Mapa de Desempenho



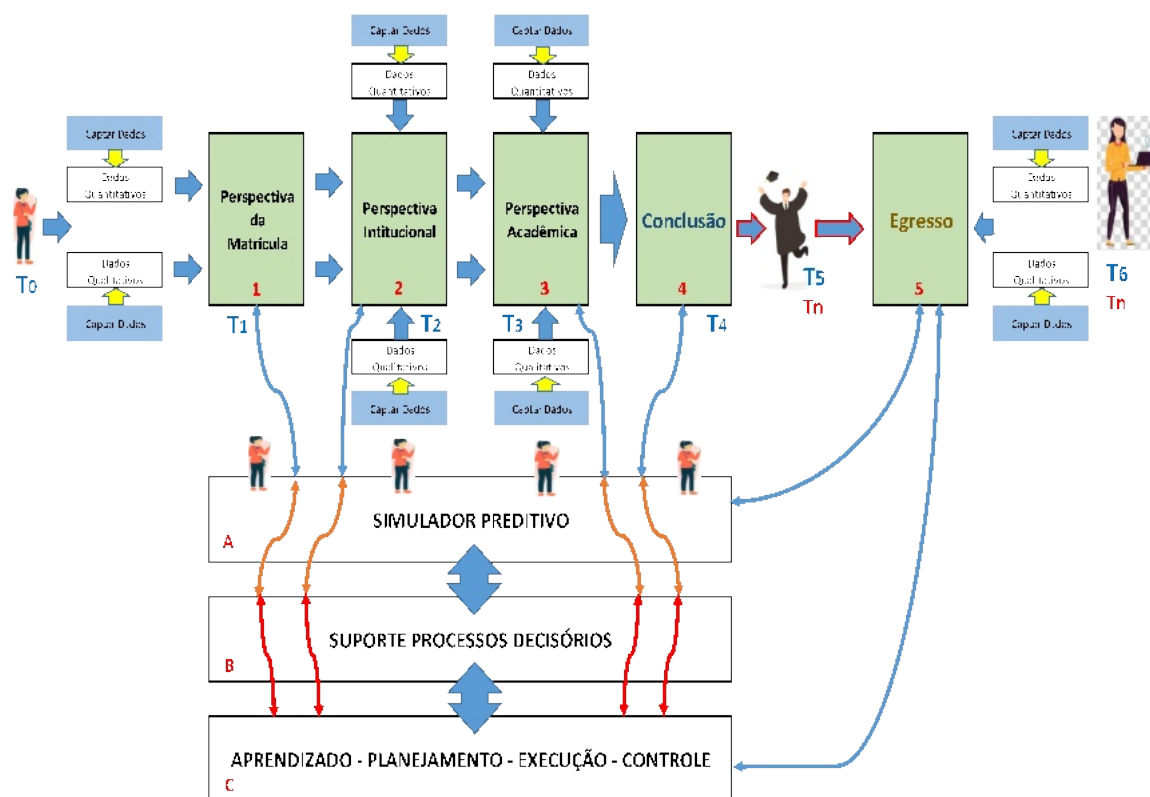
Fonte: do Autor

Este sistema associado a um modelo preditivo, consegue desenhar um mapa do aluno em seu caminhar acadêmico, com indicadores de relacionamentos múltiplos que definem uma decisão futura do aluno, e a possibilidade da IES se antever a estas decisões e potencializar a decisão de conclusão ou interferir em decisões de desistência antes que está aconteça. O mapa é a lógica das decisões, o mapa do desempenho do aluno (D1 a Dn = dados do aluno/decisões do aluno).

O mapa acadêmico do aluno acrescenta uma camada nova de informações ao modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva, ilustrando a dinâmica temporal e adiciona um nível de detalhe que melhora a clareza e o foco do aluno. O mapa conta a história do aluno em seu caminhar acadêmico, tornando-se uma ferramenta de gestão de alto impacto no processo decisório da IES.

Agora com a predição, o modelo associado a dimensão do suporte ao processo decisório e a geração do conhecimento para as etapas do aprendizado, planejamento, execução e controle demonstrados na figura 34:

Figura 34 – Estrutura e Sistematização



Fonte: do Autor

A figura 34 possui um conjunto de estruturas complementares para detalhar o processo e os resultados possíveis para o processo decisório e capacitação de gestores e colaboradores envolvidos no desafio de mitigação da evasão.

Primeiro observar que a base da figura se identifica com a letra C no retângulo de nome: Aprendizado, Planejamento, Execução e Controle. Esta base dá apoio para 3 camadas, começando de cima para baixo:

- Evasão em Perspectiva, parte superior da figura e o modelo desenvolvido e proposto nesta Tese, sistematizando e estruturando o caminhar do aluno, desde sua matrícula até sua conclusão e com a possibilidade de inclusão de uma quinta perspectiva, acompanhar o aluno como egresso (que também gera um conjunto de informações quantitativa e qualitativas);
- Simulador Preditivo (A), abaixo da visão da Evasão em Perspectivas, o modelo agora com sua abordagem de predição e simulação,

instrumentalizado com acurácia necessária para o processo da geração do conhecimento;

- c) Os processos decisórios (B), sistematizados com a base do aprendizado, planejamento, execução e controle, do modelo da Evasão em Perspectivas e da integração com o Simulador Preditivo, instrumentaliza os gestores para um processo decisório ativo, se antevendo ao futuro, saindo de um modelo de gestão de decisões corretivas (passado), para decisões preventivas e preditivas.

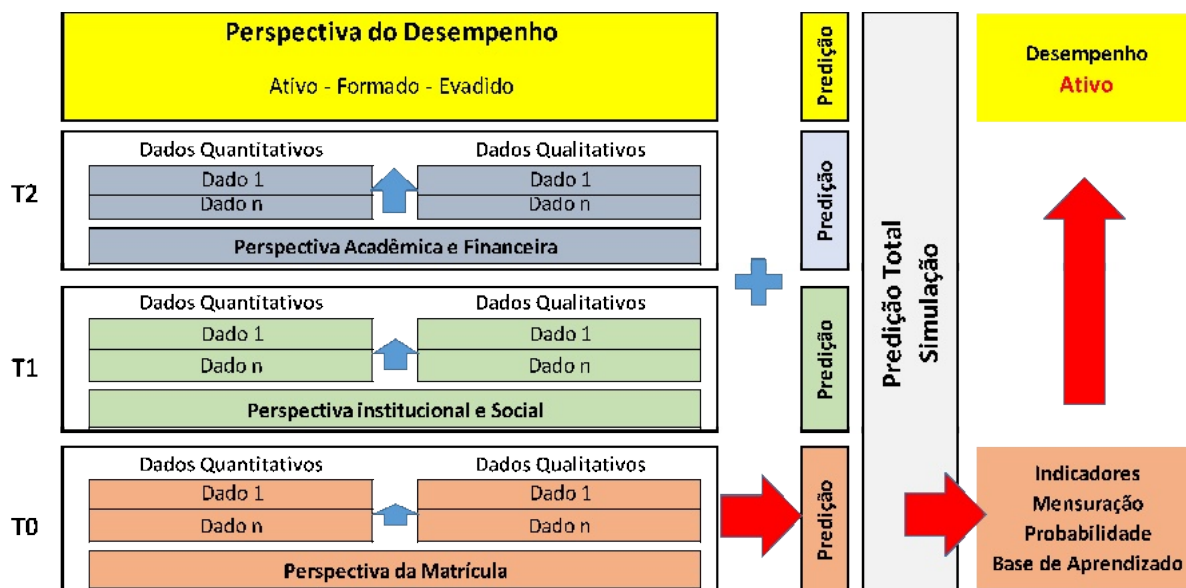
A figura também ilustra as conexões, as integrações que existem entre as camadas citadas acima.

O modelo de gestão Evasão em Perspectiva, ilustra-se por uma aluna (figura) que inicia “pequena” (metáfora) do conhecimento do curso e quando de sua conclusão termina “grande” e “enorme” quando ingressa no mercado de trabalho (egresso), seja como colaborador ou empreendedor. O mundo ideal realiza as expectativas do aluno em sua conclusão e expectativa de vida, assim como a IES em seu propósito e resultados. A estrutura do modelo em perspectivas permite as expectativas tornarem-se realidade.

Este modelo integrado proposto, acompanha as informações do aluno em tempo real e atualiza o simulador preditivo a cada nova informação captada em cada perspectiva, atualizando o “futuro” do aluno (MOMENTOS DE DECISÃO). Ou seja, com as informações iniciais captadas do aluno no momento da matrícula, como exemplo: são mais associadas a perfil sociodemográfico, renda, *background* familiar, *background* acadêmico entre outros, indicam uma determinada situação sobre este aluno naquele momento pelo simulador.

Na figura 34, a identificação do momento zero – T0 – ou tempo zero. Indica que no momento da matrícula, mesmo antes do aluno iniciar o seu percurso acadêmico o simulador preditivo com as informações citadas anteriormente já indica a primeira “percepção” deste aluno, se vai ser um aluno ATIVO no decorrer do curso (e assim formar-se), ou será um aluno EVADIDO e quando (tempo) este aluno pode evadir e os fatores que promovem esta decisão. Abaixo na figura 35 a ilustração deste processo:

Figura 35 - Predição



Fonte: do Autor

Como o simulador faz isto? Pela base de aprendizado histórica (memória) de outros alunos que já passaram e passam pela IES com características similares ou não, assim como referenciais de indicadores definidos pela IES. Não quer dizer que o aluno de fato será ATIVO até o final ou de fato EVADIDO como indicado no T0, esta condição de predizer realizada pelo simulador pode não acontecer, e se não acontecer um novo aprendizado é imposto ao simulador.

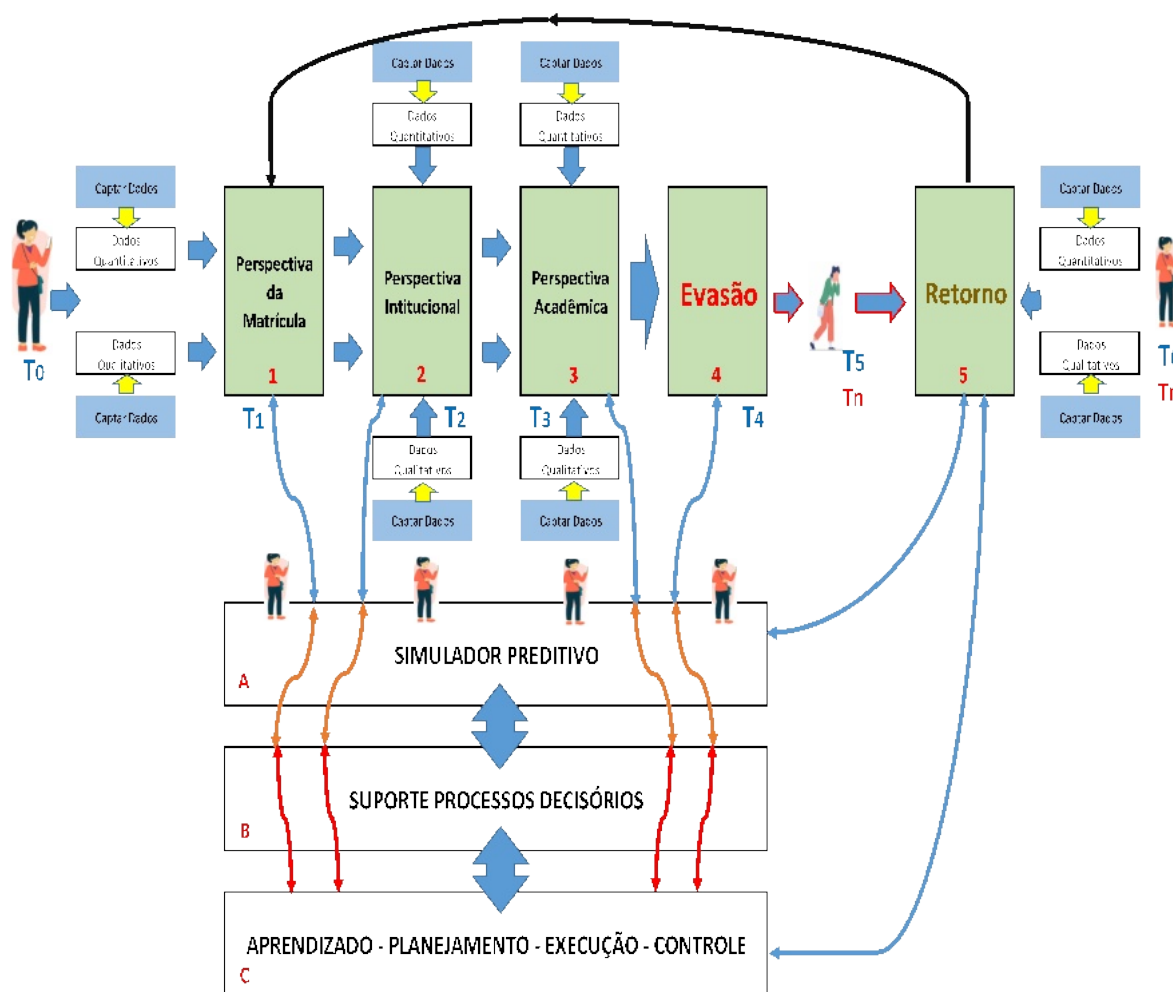
Na figura 34 existem as outras indicações do tempo, os tempos T1, T2, T3, T4 e Tn, diversos tempos são acompanhados. Estes são os tempos de predição, que são diversos no caminhar do aluno. Os pontos de predição como demonstrados na figura “alimenta” o processo decisório para se antecipar ao grupo de risco da evasão. A estrutura da Perspectiva Institucional (2) precisa também ser instrumentalizada para poder evitar o que o simulador pode indicar como evasão, e aqui encontra-se os grandes desafios das IES (poder de ação da IES). Mais abaixo, em outra figura esta situação será explicitada e explicada.

Nesta mesma figura 34, existe um complemento na linha das perspectivas, o Egresso. A IES precisa se instrumentalizar para captar as informações quantitativas e qualitativas para complementar o simulador e o modelo de gestão, mesmo com dados após a conclusão do curso pelo aluno. Esta informação não irá ajudar o aluno que já está formado, mas sim, quando inserida no simulador preditivo, contribuir para uma melhor identificação dos alunos no grupo de risco. Pois o aluno egresso permite no âmbito principalmente de dados qualitativos manter a expectativa de carreira dos

alunos que se encontram em estudo (expectativa Social). As informações captadas com o egresso conectam-se com o simulador preditivo e os processos de aprendizado, planejamento, execução e controle, contribuindo para a organização desenvolver com maior potencial seu processo decisório, contribuindo nas camadas da Perspectiva Institucional e Acadêmica.

Na figura 36 abaixo, observa-se uma situação em que o aluno evade:

Figura 36 – Estrutura e Sistematização - Evasão



Fonte: do Autor

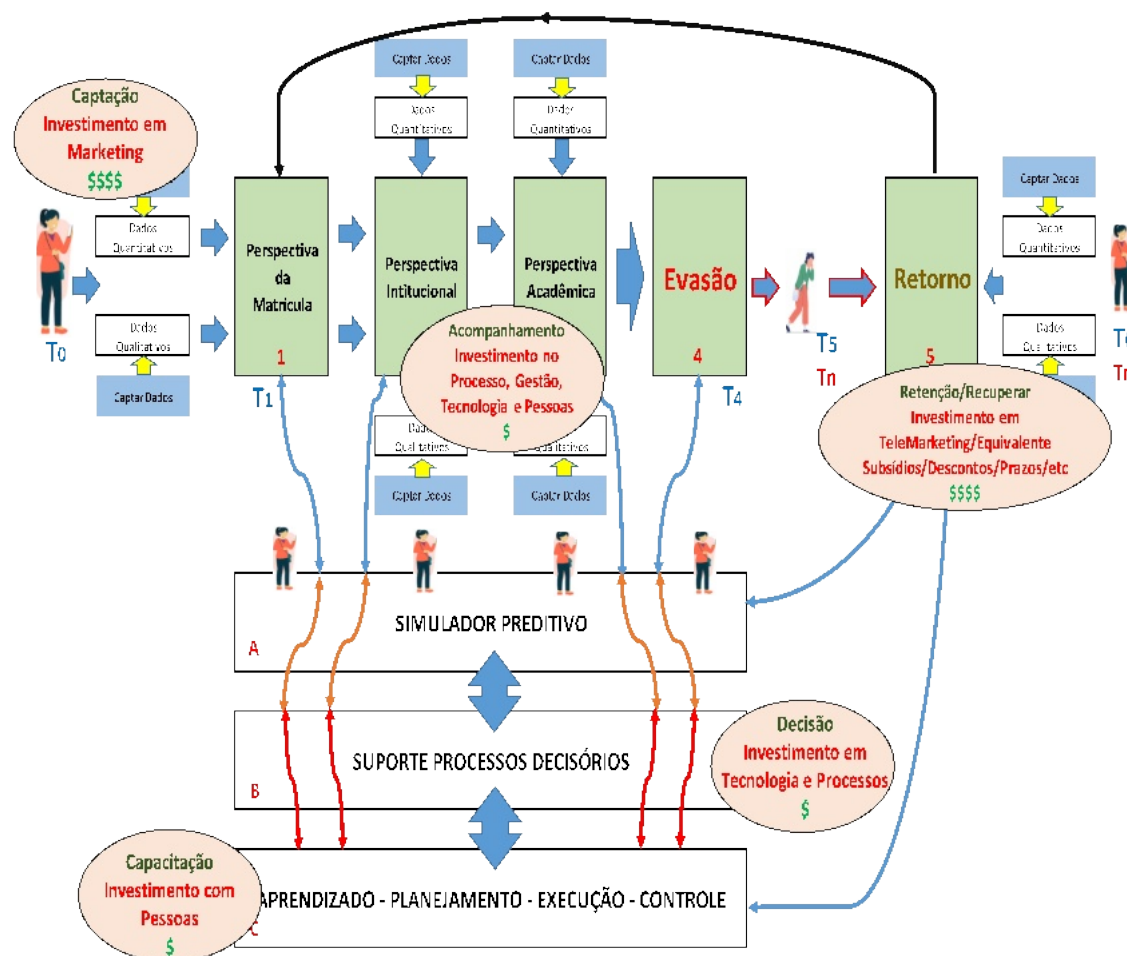
O modelo não muda seu funcionamento na figura acima, sistematização como citado nas linhas anteriores, mas a figura indica que o aluno evadiu em algum momento (T1, T2, T3, Tn), o processo não conseguiu atingir seu objetivo da evasão zero. Como iremos observar nos resultados dos dados da IES (capítulo 5), a evasão não tem um momento único para acontecer. Existem alunos que desistem do curso

com menos de um mês de estudo, a grande maioria desiste nos primeiros meses do curso, nos dados da IES antes de completar 9 meses. Mas existem alunos que evadem muito perto do término do curso (integralização acadêmica). O simulador preditivo contribui nesta identificação de forma prévia. A evasão não irá reduzir somente porque o simulador indicou os alunos do grupo de risco, o investimento pela IES em uma modelagem como proposta por esta Tese não termina no investimento na tecnologia. Diferente da situação em que o aluno conclui o curso, a figura demonstra um aluno que sai “menor” do que entrou, não pelo conhecimento e pela experiência, mas pela possível frustração. A expectativa da IES é que este aluno possa retornar em algum momento do futuro e terminar o curso. Mas aqui o posicionamento das IES também precisa evoluir em sua compreensão de todo o contexto.

#### 4.2.3 Modelo de Gestão Evasão em Perspectivas - Estratégias

Na figura 37 abaixo, a demonstração de um exemplo de uma estratégia a ser utilizada pela IES que o modelo pode proporcionar:

Figura 37 – Estrutura e Sistematização - Estratégias



Fonte: do Autor

Observa-se nos balanços contábeis (econômicos e financeiros) publicados das IES que hoje comercializam suas ações em bolsa de valores no site da Mais Valores (2021), investimentos relevantes em montante de dinheiro na captação de novos alunos pelas campanhas comerciais e de marketing, principalmente na modalidade de ensino a distância. Não existe uma lei determinando quanto uma empresa deve ou não investir em seu processo de Marketing para captação, ou seja, é uma decisão interna da IES de suas estratégias de crescimento e posicionamento. Na figura acima a indicação do momento do investimento em captação através do Marketing. Os \$\$\$\$ indicam de forma figurativa e comparativa os montantes de recursos investidos nesta etapa do processo.

Outro ponto identificado pela experiência do pesquisador e pelas pesquisas, também nos investimentos realizados e dedicados pelas IES na recuperação ou retenção de alunos em processo de evasão ou evadidos. São estruturas físicas com

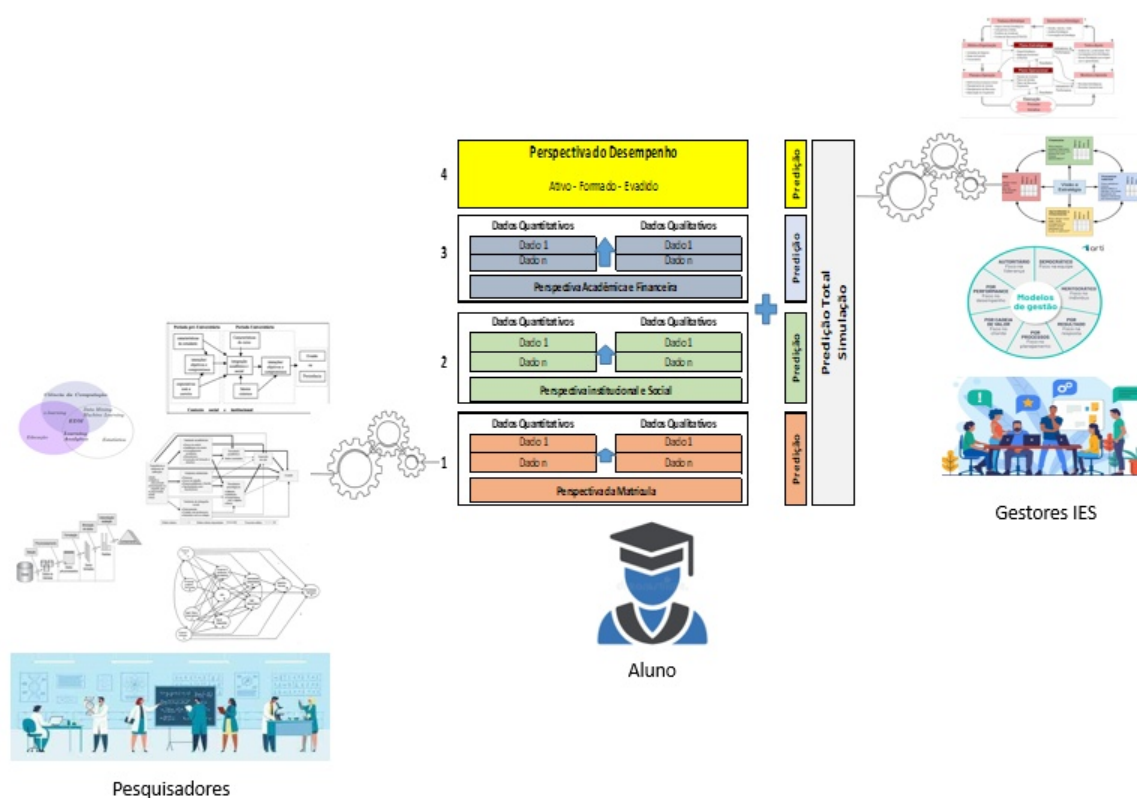
diversos colaboradores próprios ou terceiros, munidos de processos e subsídios (descontos, facilidades financeiras e outros), geralmente identificados como equipes de Telemarketing (equipe de Retenção), não para captar novos alunos, mas sim para recuperar alunos “perdidos”. São estruturas com investimentos significativos, associados a perda de receita para recuperar uma parte da receita futura. Na figura acima indicado como Retenção/Recuperar.

Outros momentos, em todo este processo sistematizado, também estão envolvidos com a temática da evasão, mas com menor destaque em grande parte das IES, por quê? Como citado na introdução, as organizações escolares citadas por Mintzberger (1983), são estruturas complexas em suas sistematizações de suas estruturas de funcionamento, de gestão e acompanhamento, identificação da hierarquia e poder, alocação de recursos, prioridades entre outras. Estruturar, organizar e operar estas estruturas tornam-se um grande desafio. Quando esta complexidade não é estudada e priorizada pela organização, as implantações de novas tecnologias de gestão são postergadas.

Nos processos que envolvem uma possível contribuição para a mitigação da evasão este fenômeno também se evidencia, ou seja, os investimentos necessários não se realizam nos momentos propícios, assim os dados observados na introdução, onde a evasão não reduz pode ter uma razão, não somente nos estímulos governamentais para tentar reduzir, mas também em estímulos (investimentos) organizacionais pela IES. O acompanhamento do aluno de forma individualizada como proposto nesta tese pela Evasão em Perspectivas, acaba não acontecendo de forma estruturada e não se consegue identificar de forma prévia o grupo de risco de evasão e retorna-se o modelo da gestão corretiva, depois que o aluno evade. Desta forma os investimentos não acontecem de forma equilibrada e alinhada em todas as fases do processo, maiores investimentos em captação e retenção, com menores investimentos no acompanhamento do aluno, em tecnologia, em pessoas e nos processos decisórios (paradoxo).

#### 4.2.4 Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas – Integração e Contribuições





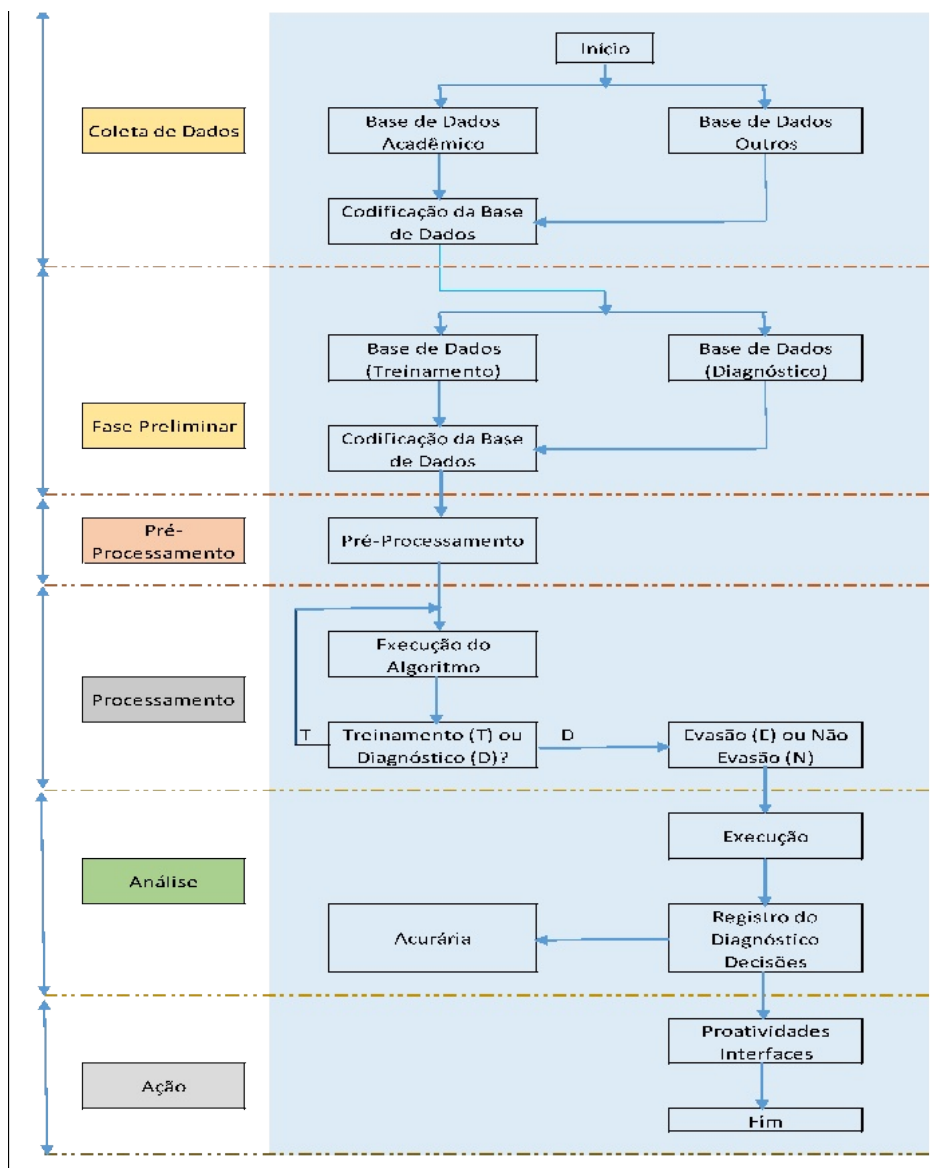
Fonte: do Autor

Os principais atores, Pesquisadores, Aluno e Gestores são interligados: os pesquisadores através de suas pesquisas, teorias, modelos ao caminhar do aluno em seu processo acadêmico e de decisões com os gestores da IES, em suas metodologias de gestão administrativa em seus modelos decisórios de se antever a decisão provável do aluno desistir.

#### 4.3 Desenvolvimento (PRODUTO)

O Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva foi desenvolvido para a operação com um simulador computacional preditivo de evasão na IES. Na figura 40 demonstra-se em fluxograma o processo e a operação do simulador preditivo:

Figura 40 – Fluxograma da Estrutura de Operação do Simulador



Fonte: Adaptado de Martinho (2014)

O desenvolvimento e implementação do simulador computacional capaz de prever a evasão constitui-se em um processo de 6 fases:

#### a) Fase Coleta de Dados

Nesta fase inicia-se o processo acessando as bases de dados da IES. Com o acesso a base de dados, com as informações do aluno (alunos), ocorre a codificação da base na arquitetura das camadas (perspectivas) e categorizados os dados quantitativos e qualitativos do modelo proposto nesta Tese de nome Evasão em Perspectivas. Os dados são validados, organizando-se conforme a arquitetura. Caso seja necessário a depuração e “limpeza” das informações estas ocorrem nesta fase.

A coleta de dados pode ocorrer através de integração do simulador de predição com os sistemas acadêmicos/corporativos da organização escolar e com possíveis bases de dados externo a organização.

Para que o modelo de gestão proposto tenha sua maior eficiência, o simulador é concebido para em sua entrada acessar a quantidade necessária de base de dados de fontes distintas, que permitam a geração do conhecimento mais ampla, universal, permitindo atingir os objetivos do modelo de ser amplo e integrativo.

#### b) Fase Preliminar

Os dados são configurados e categorizados em variáveis (atributos), de entrada e de saída, para dar entrada no simulador com os dados escolhidos que irão compor a base de treinamento, diagnóstico (teste) e validação do simulador de predição. Nesta fase inicia a inclusão da base de dados na ferramenta de mineração de dados escolhida, nesta tese o *Weka*.

#### c) Fase Pré-Processamento

As variáveis (atributos) de entrada e saída selecionadas são tratadas no simulador de predição, com suas linhas de comando e codificação interpretadas pelo sistema, deixando as informações dentro dos padrões necessários para que o processamento possa ocorrer, interpretando o que são dados de treinamento, diagnóstico (teste) e validação.

Cenários podem ser codificados no pré-processamento criando relacionamentos entre as variáveis para diagnósticos complementares.

#### d) Fase Processamento

O simulador executa as informações (variáveis/atributos) inseridas nas linhas de comando, tanto na fase do treinamento, diagnóstico e validação e apresenta os resultados conforme a modelagem do algoritmo escolhido.

Na saída o sistema indica se o aluno está no grupo de risco e prediz sua evasão ou não (ativo ou evadido), assim como o desempenho do cenário ativo ou evadido.

Nesta fase também diversos outros recursos do simulador podem ser acessados como relatórios, comparações e troca de algoritmos.

#### e) Fase Análise

Com os resultados apresentados pelo simulador, o analista e/ou gestor pode realizar suas interpretações e tomar ações e decisões condizentes com as estratégias realinhadas aos resultados. Importante observar neste momento, que os resultados de evasão e permanência indicados podem ser analisados e interpretados as variáveis de entrada que mais influenciam na evasão e as possíveis relações entre elas.

Outro ponto, a análise da acurácia das métricas utilizadas, para situações de acurácia baixa analisa-se o algoritmo definido e as bases de treinamento, diagnóstico e validação.

#### f) Fase Ação

A sexta fase, após as análises, chamada de ação, trata-se de uma revisão ao planejamento estratégico e operacional. Esta revisão possibilitará que a organização reveja seus processos internos e externos e assim opere de tal forma que as variáveis que impactam no aumento da evasão ou da permanência sejam permanentemente analisadas, ou seja, uma organização trabalhando de forma proativa ou preventiva, mitigando evasão e trabalhando com maior eficiência e eficácia nos investimentos realizados. Também nesta fase podem ser desenvolvidas as programações para interfaces que possam interligar com outros sistemas de gestão da IES. Nesta fase as capacitações necessárias são desenvolvidas para a formação dos gestores e colaboradores da organização escolar, preparando para a compreensão dos processos aqui envolvidos e os processos decisórios necessários.

O simulador desenvolvido tem aplicação para a área de educação, ensino superior, para qualquer organização que atua neste segmento na proposta desta Tese, mas pode ser utilizado em outras estruturas e modalidades de ensino.

A contribuição maior do simulador em alinhamento com o modelo de gestão da Evasão em Perspectiva é compreender o caminhar do aluno, o modelo foi desenvolvido para este propósito.

O conhecimento gerado pode modificar ou aprimorar estratégias comerciais, estratégias de precificação, estratégias de marketing, estratégias pedagógicas entre

outras, ou seja, pode potencializar a eficiência e eficácia dos resultados organizacionais em várias dimensões.

O modelo permite realizar simulações de diversos cenários, permitindo testar e validar a aderência das variáveis imputadas no sistema, isto também tem seu valor na etapa do planejamento organizacional, pois permite direcionar estratégias de captação que atendam os principais objetivos e metas corporativas.

O simulador também pode contribuir com as áreas de captação de novos alunos no direcionamento das campanhas de marketing e assim direcionar a precificação e facilidades para o público de alunos impactados que se deseja captar.

O simulador também permite as análises invertidas em relação ao tema desta Tese, a evasão. As bases podem ser adaptadas para a compreensão da permanência e dos alunos que se formam.

#### 4.4 Experimentação, Verificação e Validação

As informações (base de dados) recebidas da IES, foram recebidas em formato de planilha eletrônica (sistema *excel* - extensão .xlsx), foram tratadas para identificar as inconsistências que poderiam impactar no funcionamento da linguagem de programação do sistema de predição (algoritmo), ou até mesmo na etapa das análises. No Quadro 8 partes da planilha recebida para ilustrar o arquivo:

Quadro 8 – Dados da IES - Parte

| Código Aluno | Sexo | Data Nascimento do Aluno | Ano de Nascimento do Aluno | Idade do Aluno na Matrícula | Data Matrícula no Curso | Situação Aluno no Curso | Ano de Entrada | Mes de Entrada | Semestre Entrada | Código da Turma | Código do Polo |
|--------------|------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|
| 2236440      | F    | 31/03/1986               | 1986                       | 34                          | 05/06/2020              | EVADIDO                 | 2020           | 6              | 1                | 18785           | 2057           |
| 2433328      | F    | 26/07/1982               | 1982                       | 39                          | 02/09/2021              | ATIVO                   | 2021           | 9              | 2                | 25509           | 54             |
| 2146178      | F    | 01/08/1981               | 1981                       | 39                          | 17/02/2020              | ATIVO                   | 2020           | 2              | 1                | 17523           | 922            |
| 2137495      | M    | 01/03/1974               | 1974                       | 46                          | 23/01/2020              | EVADIDO                 | 2020           | 2              | 1                | 17523           | 25             |
| 2768278      | F    | 20/07/1978               | 1978                       | 44                          | 12/01/2023              | ATIVO                   | 2023           | 2              | 1                | 32921           | 582            |
| 2749984      | F    | 16/08/1983               | 1983                       | 39                          | 08/12/2022              | ATIVO                   | 2023           | 2              | 1                | 32921           | 2054           |
| 2909587      | F    | 01/11/1981               | 1981                       | 42                          | 04/07/2023              | EVADIDO                 | 2023           | 7              | 2                | 35513           | 2054           |
| 2767789      | F    | 28/08/1976               | 1976                       | 46                          | 11/01/2023              | ATIVO                   | 2023           | 2              | 1                | 32921           | 2054           |
| 2115422      | F    | 06/02/1983               | 1983                       | 37                          | 29/10/2019              | FORMADO                 | 2019           | 10             | 2                | 16844           | 966            |

Fonte: do Autor

A base de dados refere-se a 43.814 alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia da educação a distância no período de 2019 a 2024 (até julho 2024). Desta

forma todos os alunos foram considerados e classificados para a simulação conforme a tabela 2:

Tabela 2 – Quantidade de Alunos

| Situação Aluno no Curso | Quantidade de Alunos | % do Total |
|-------------------------|----------------------|------------|
| ATIVO                   | 17823                | 40,7%      |
| EVADIDO                 | 22888                | 52,2%      |
| FORMADO                 | 3103                 | 7,1%       |
| Total Geral             | 43814                | 100,0%     |

Fonte: do Autor

A base de dados recebida compõe-se de 27 variáveis (atributos) relacionada a cada aluno para acompanhamento. No total, a base de dados é composta de 1.182.978 registros (27 variáveis X 43.814 alunos). Dados como nome, endereço específico e outros que caracterizam informações pessoais do aluno não foram encaminhadas para esta pesquisa pela IES atendendo as legislações vigentes de confidencialidade de dados.

Na tabela 3, a identificação das 27 variáveis com sua descrição e formato recebido para a etapa da coleta de dados:

Tabela 3 – Dados da IES - Perspectivas

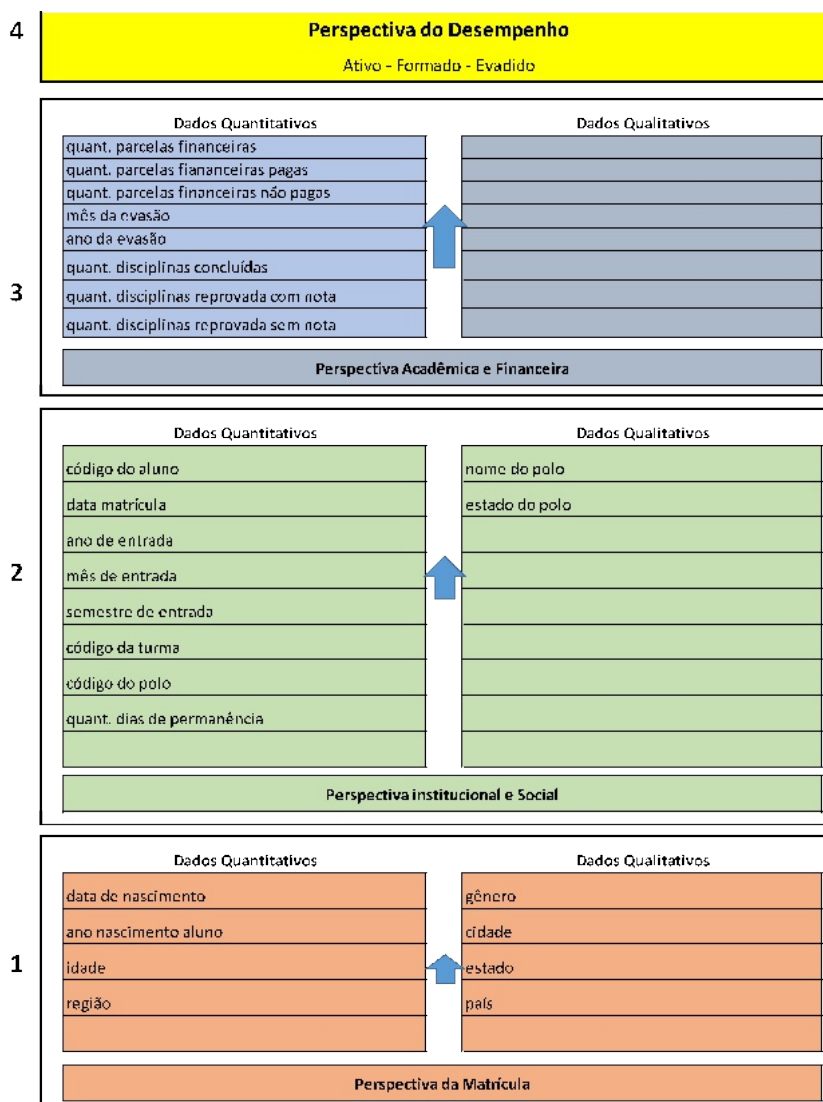
| Nº | Dados/Variável                                        | Descrição                                                                                                                                            | Formato              | Perp. | Quant. | Qual. |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|--------|-------|
| 1  | Código do Aluno                                       | Código atribuído ao aluno pela instituição após matrícula para uso interno nos sistemas acadêmicos e financeiros da própria                          | Númerico - 7 dígitos | 2     | x      |       |
| 2  | Sexo                                                  | Identificação do Sexo do Aluno, Feminino ou Masculino                                                                                                | Texto                | 1     |        | x     |
| 3  | Data Nascimento do Aluno                              | Informação do registro da data de nascimento do aluno                                                                                                | Data - dia/mês/ano   | 1     | x      |       |
| 4  | Ano de Nascimento do Aluno                            | Informação específica somente do ano de nascimento do aluno                                                                                          | Data - 4 dígitos     | 1     | x      |       |
| 5  | Idade do Aluno na Matrícula                           | Informação sobre a idade do aluno no momento da matrícula no curso de Pedagogia                                                                      | Númerico - 2 dígitos | 1     | x      |       |
| 6  | Data Matrícula no Curso                               | Informação do dia, mês e ano da matrícula do aluno no curso de Pedagogia                                                                             | Data - dia/mês/ano   | 2     | x      |       |
| 7  | Situação Aluno no Curso                               | Informação da situação atual do aluno no curso: Ativo, Evadido ou Formado                                                                            | Texto                | 4     |        |       |
| 8  | Ano de Entrada                                        | Informação específica do ano de matrícula do aluno no curso de Pedagogia                                                                             | Data - 4 dígitos     | 2     | x      |       |
| 9  | Mês de Entrada                                        | Informação específica do mês de matrícula do aluno no curso de Pedagogia                                                                             | Data - 2 dígitos     | 2     | x      |       |
| 10 | Semestre Entrada                                      | Informação do período do ano que o aluno se matriculou, 1º ou 2º semestre.                                                                           | Númerico - 1 dígito  | 2     | x      |       |
| 11 | Código da Turma                                       | Registro acadêmico da turma ao qual o aluno pertence                                                                                                 | Númerico - 5 dígitos | 2     | x      |       |
| 12 | Código do Polo                                        | Informação do código de controle do número do Polo EAD ao qual o aluno está matriculado                                                              | Númerico - 4 dígitos | 2     | x      |       |
| 13 | Nome do Polo                                          | Indicação da localização (cidade) do Polo e o nome do Polo onde o aluno encontra-se matriculado                                                      | Texto                | 2     |        | x     |
| 14 | Estado do Polo                                        | Indicação do estado na localização geográfica do Polo onde o aluno encontra-se matriculado                                                           | Texto                | 2     |        | x     |
| 15 | Ano de Evasão                                         | Informação do Ano que o aluno evadiu da instituição                                                                                                  | Data - 4 dígitos     | 3     | x      |       |
| 16 | Quantidade de Dias de Permanência                     | Informação da quantidade de dias de permanência do aluno no curso                                                                                    | Númerico - 4 dígitos | 2     | x      |       |
| 17 | Mês da Evasão                                         | Informação específica do mês do ano que o aluno evadiu                                                                                               | Data - 2 dígitos     | 3     | x      |       |
| 18 | Total de Parcelas Financeiras                         | Quantidade de parcelas financeiras mensal que o aluno se comprometeu a pagar durante o curso                                                         | Númerico - 2 dígitos | 3     | x      |       |
| 19 | Total de parcelas financeiras liquidadas              | Quantidade de parcelas financeiras mensal que o aluno realizou o pagamento                                                                           | Númerico - 2 dígitos | 3     | x      |       |
| 20 | Total de parcelas financeiras não liquidadas vencidas | Quantidade de parcelas financeiras mensal que o aluno não realizou o pagamento                                                                       | Númerico - 2 dígitos | 3     | x      |       |
| 21 | Aproveitamento Disciplinas - Concluído                | Quantidade de disciplinas cursadas pelo aluno e concluídas com aproveitamento de nota e frequência                                                   | Númerico - 2 dígitos | 3     | x      |       |
| 22 | Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (sem nota)     | Quantidade de disciplinas cursadas pelo aluno sem nota acadêmica - situação reprovado                                                                | Númerico - 3 dígitos | 3     | x      |       |
| 23 | Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (com nota)     | Quantidade de disciplinas cursadas pelo aluno com nota acadêmica inferior a média - situação reprovado                                               | Númerico - 2 dígitos | 3     | x      |       |
| 24 | Cidade do Aluno                                       | Indicação específica da cidade do endereço indicado pelo aluno                                                                                       | Texto                | 1     |        | x     |
| 25 | Estado do Aluno                                       | Indicação específica do estado do endereço indicado pelo aluno                                                                                       | Texto                | 1     |        | x     |
| 26 | Região Brasil                                         | Indicação específica de uma das 5 regiões geográficas do Brasil (1-Sul; 2-Sudeste; 3-Centro Oeste; 4-Norte e 5-Nordeste) + Estados Internacionais -6 | Númerico - 1 dígito  | 1     | x      |       |
| 27 | País do Aluno                                         | Indicação específica do país do endereço indicado pelo aluno                                                                                         | Texto - Sigla        | 1     |        | x     |

Fonte: do Autor.

Observa-se que da base de dados coletada, alguns dados possuem formatos numérico, datas e texto, ambos formatos podem ser tratados e utilizados para o simulador de predição. Agora identificado a perspectiva, dado quantitativo e qualitativo.

Na figura 41, os dados recebidos da instituição em formato extensão .xlsx foram classificados e modelados conforme o modelo proposto de operação do simulador:

Figura 41 – Variáveis em Perspectivas - IES



Fonte: do Autor.

Observa-se como em diversas pesquisas referenciadas nesta Tese, a maioria das variáveis disponibilizadas são dados quantitativos nas 3 perspectivas propostas do modelo. Na base de dados da IES, poucas informações recebidas estão classificadas como dados qualitativos que será proposto na conclusão como uma oportunidade de a IES implementar.

As perspectivas “Institucional e Social” e “Perspectivas Acadêmicas e Financeira” concentram-se a maioria das variáveis, poucas informações da Perspectiva da Matrícula foram disponibilizadas pela IES.

Na modelagem da Evasão em Perspectivas os dados iniciais da Perspectiva da Matrícula contribuem em muito para a qualidade da predição e dos processos de

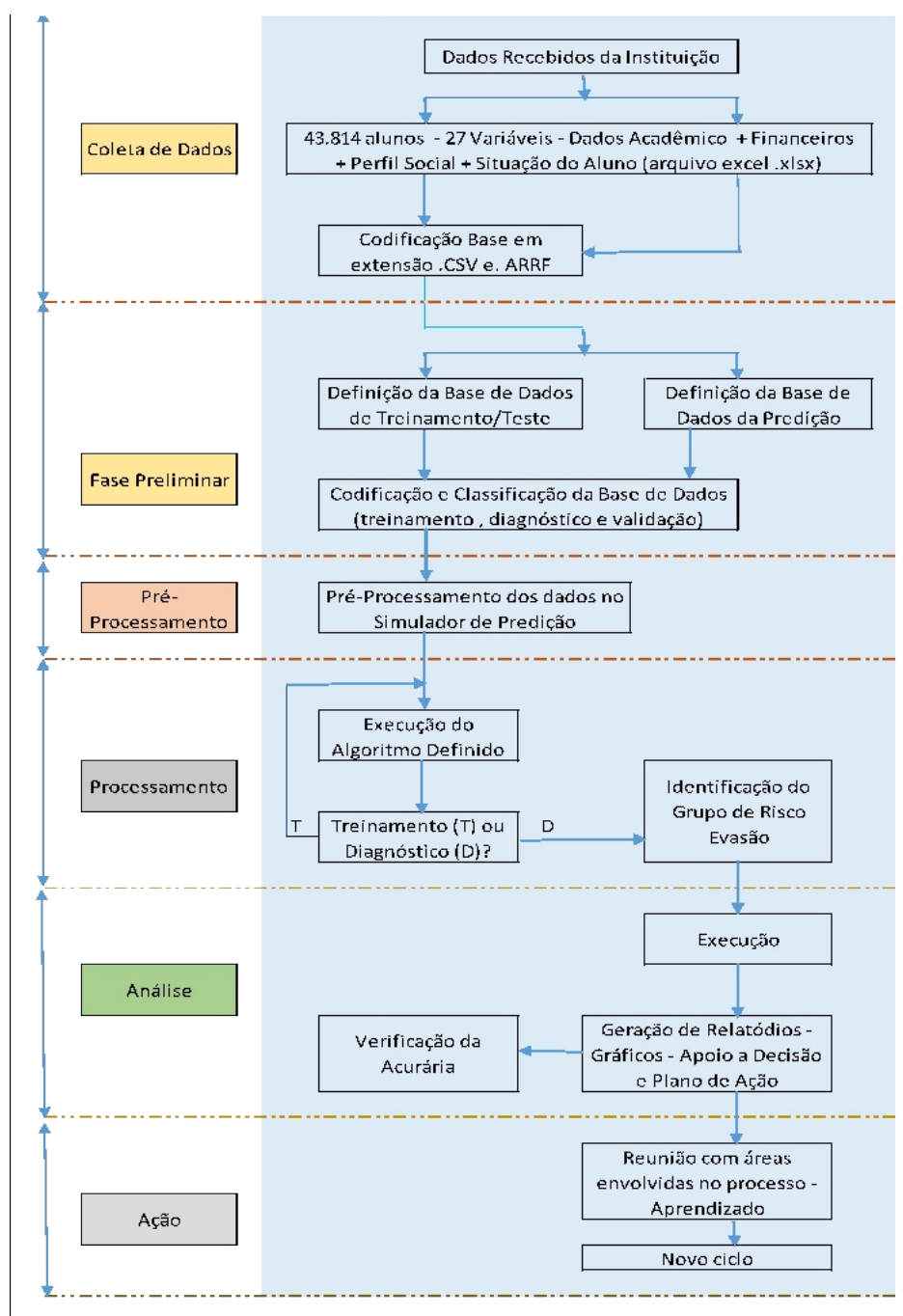
tomada de decisão e formação de gestores. Investimentos se fazem necessários em captar estas informações dos alunos, sejam de forma espontânea pelo aluno, através de pesquisas qualitativas, integração com outras bases governamentais (município, estado e federal) de informações acadêmicas, subsídios de programas sociais entre outros.

As perspectivas Institucional e Acadêmicas são informações geradas durante o processo de estudos dos alunos, grande parte das pesquisas indicam certo acesso a estes dados em suas análises, mas muito centrado em dados quantitativos e pouco qualitativo. Investimentos também se fazem necessário nestas 2 perspectivas para estruturar e coletar os dados qualitativos.

O conjunto equilibrado de informações quantitativas e qualitativas nas 3 perspectivas contribui na eficiência para atingir a proposta do cenário ideal (aproximar da evasão zero).

A Figura 42 apresenta a macro visão do processo de tratamento das informações recebidas da IES para inserção no simulador de predição:

Figura 42 – Visão Macro Simulador de Predição



Fonte: do Autor.

Após a planilha ajustada nos atributos (variáveis) preditores, realizou-se a conversão do arquivo .xls para a extensão CSV (*comma separated values*), modelo de extensão de arquivo para preparar os dados para inserir na etapa do pré-processamento. A conversão realizou-se com recursos do *Excel*. O arquivo .CSV pelo simulador realiza a conversão para extensão .arff para uso na ferramenta de

mineração de dados. Na Figura 43, observa-se exemplo de formato final deste arquivo antes da sua inserção no simulador de predição com uso do *WEKA*:

Figura 43 – Weka – Formato Arquivo .arff – exemplo

```
@relation evasão

@attribute mês {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}
@attribute Ano {2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020}
@attribute Curso {EP, EC, EE}
@attribute Idade {16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,
30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47,
48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65,
66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80}
@attribute Polo real
@attribute Estado {RS, SC, PR, SP, ES, MG, RJ, AC, AL, AM, AP, BA, CE,
DF, GO, MA, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RN, RO, RR, SE, TO}
@attribute Região {1, 2, 3, 4, 5}
@attribute Evasão {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,
16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,
34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51,
52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61}
@attribute Situação {ATIVO, EVADIDO}

@data
2,2015,EP,27,491,RS,1,61,ATIVO
2,2015,EP,41,817,MG,2,61,ATIVO
2,2015,EP,36,2045,AP,5,6,EVADIDO
2,2015,EP,42,127,MA,3,28,EVADIDO
2,2015,EP,33,127,MA,3,24,EVADIDO
```

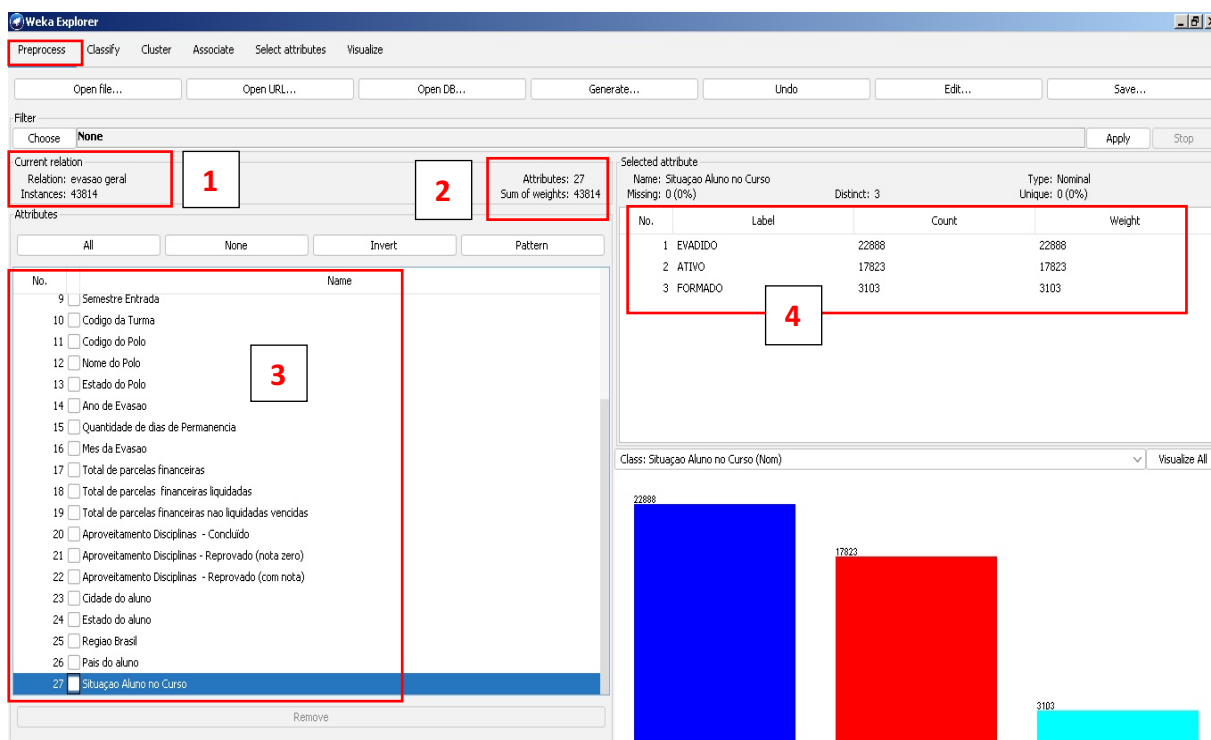
Fonte: do Autor.

Na Figura 43, observa-se o modelo de arquivo e linhas de comando para o correto funcionamento do simulador de predição. São 3 os cabeçalhos de programação de comandos necessários, sendo:

- Declaração de Relação: o comando: @relation <nome do arquivo>, nesta pesquisa o nome do arquivo foi Evasão Geral;
- Declaração de Atributos: Os atributos são declarados através de uma sequência ordenada de @attributes. Cada atributo no conjunto de dados deve possuir sua própria declaração usando @attribute que identifica **unicamente** o nome deste atributo e o tipo de dado. A ordem em que são declarados indicam a ordem em que aparecem no conjunto de dados;
- Declaração do Conjunto de Dados (@data): Os dados são as instâncias e são declarados um por linha e deve-se separar os atributos com vírgula.

Na Figura 44, após a leitura do arquivo Evasão Geral o simulador computacional realiza as classificações iniciais dos atributos e instâncias (dados dos alunos), a figura abaixo apresenta a tela com a leitura do banco de dados dos 43.814 alunos.

Figura 44 – Tela Simulador de Predição



Fonte: do Autor.

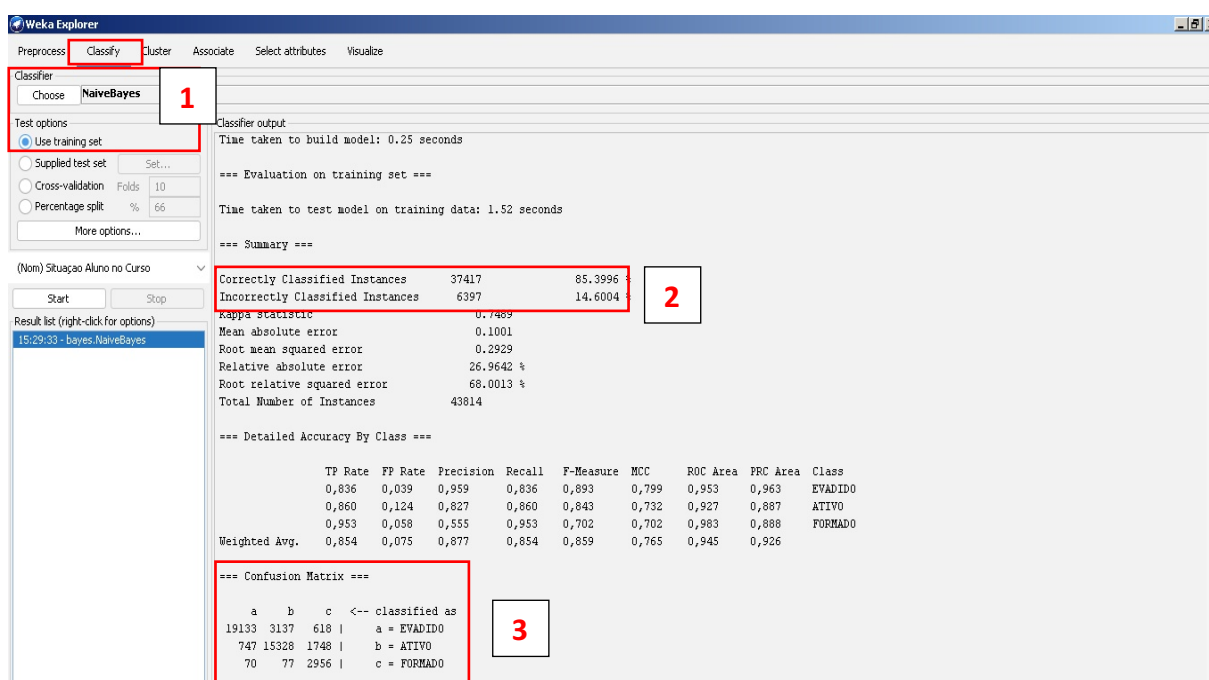
Nesta tela inicial, alguns campos foram destacados dentro de retângulos na cor vermelha para evidenciar algumas características do simulador, sendo:

- 1) Identificação do nome do arquivo (base de dados) e a quantidade de instâncias analisadas pelo simulador;
- 2) Identificação da quantidade de variáveis de entrada do simulador;
- 3) Identificação das 27 variáveis de entrada (nome);
- 4) Identificação das métricas da variável selecionada para análise, na tela a variável analisada é a Situação do Aluno, indicando os 43.814 alunos, destes 22.888 na situação de evadido, 17.823 ativos e 3.103 formados.

Com as informações inseridas no simulador e a parametrização dos dados de entrada, inicia-se o pré-processamento no simulador de predição para a validação dos dados inseridos da planilha do Excel (base de dados).

Neste momento da execução do simulador, ocorre a parametrização do Algoritmo Classificador com a escolha do classificador *Naives Bayes*. Na Figura 45 a tela da configuração do algoritmo:

Figura 45 – Tela Simulador - Algoritmo



Fonte: do Autor.

Na figura 45, demonstra-se a execução do algoritmo e os resultados correspondentes do simulador de predição, indicando os alunos que irão evadir e os alunos na situação de ativos na IES. Abaixo a descrição dos campos:

- 1) Indicação do nome do algoritmo selecionado, *Naive Bayes* e a base inicial para teste do aprendizado do simulador, neste caso simulado com a base integral de dados (43.814 alunos);
- 2) Taxa de acurácia da base de teste de 85,39% dos alunos classificados corretamente em uma simulação de predição, no total de 37.417 alunos e 14,6% classificados de forma incorreta, ou seja, 6.397 alunos;
- 3) Demonstração da matriz de confusão dos dados analisados pelo simulador de predição.

Nesta tela também existem outras métricas do algoritmo escolhido, como exemplo o *Kappa*,

Na Figuras abaixo, alguns exemplos de representação das análises de forma gráfica que o simulador de predição permite utilizar.

Na figura 46 uma visão geral de todas as 27 variáveis analisadas pelo simulador da IES:

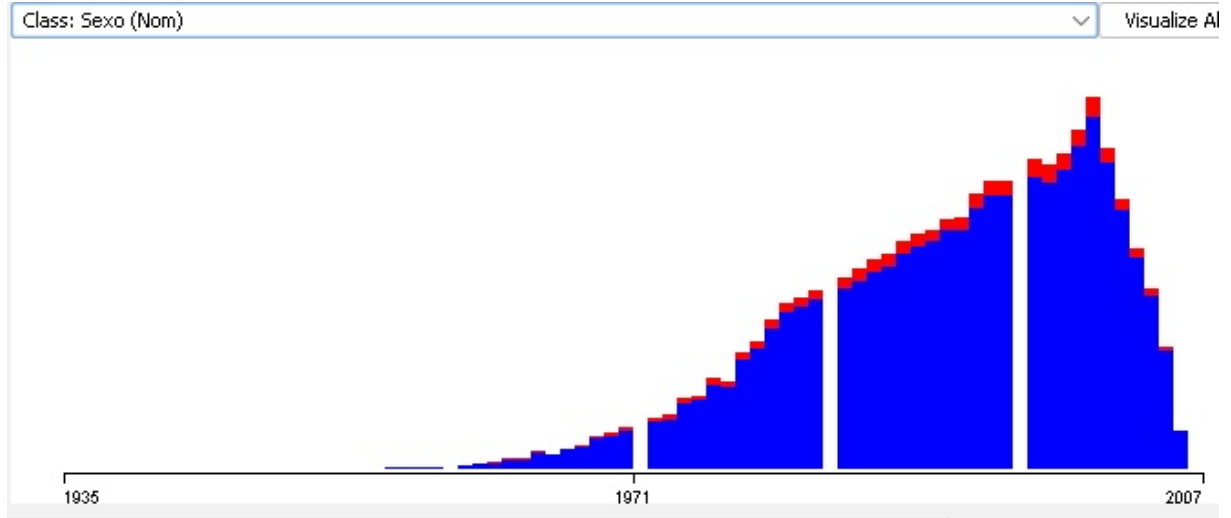
Figura 46 – Tela Simulador - Gráficos



Fonte: do Autor.

Na figura 47, a demonstração de uma variável específica que é o gênero (sexo) do aluno, identificando para cada ano de nascimento a quantidade de alunas (azul) e alunos (vermelho).

Figura 47 – Tela Simulador – Gênero e Idade

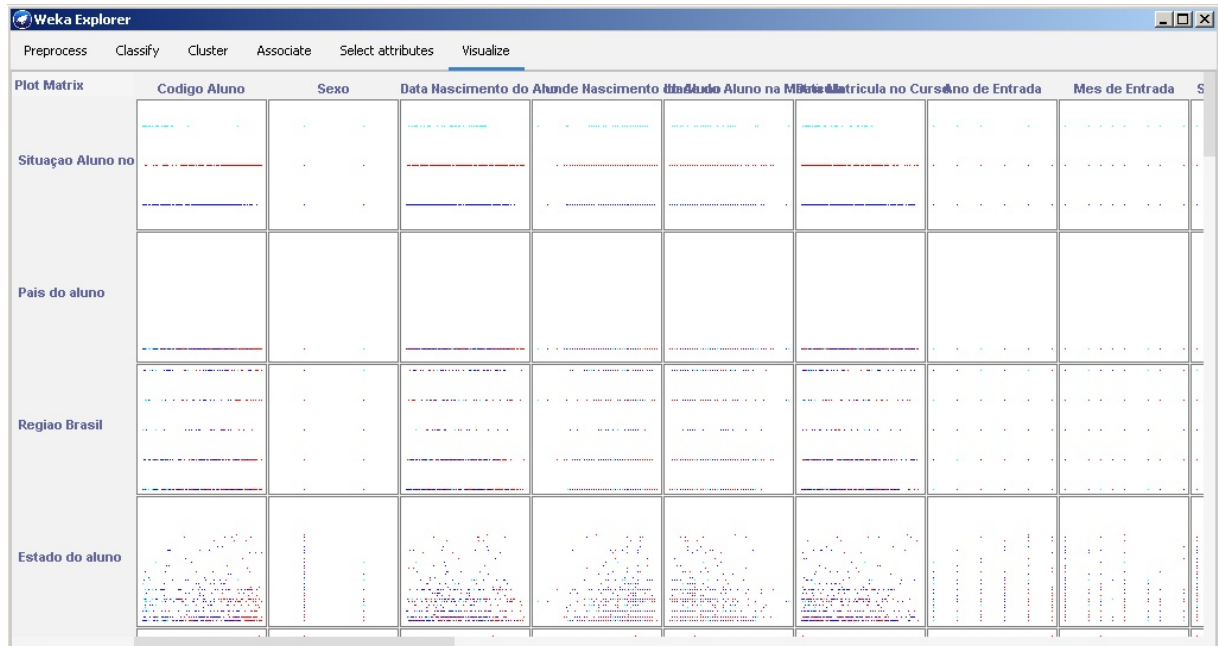


Fonte: do Autor.

Na figura indicando por exemplo a base de dados dos 43.814 alunos, alunos que nasceram entre 1935 e 2007 que se matricularam na instituição entre 2019 e 2024.

Na figura 48, outras possíveis visões gráficas de combinações de variáveis:

Figura 48 – Tela Simulador – Relações Entre Variáveis



Fonte: do Autor.

O simulador permite criar uma matriz com todos os atributos de entrada e realizar cruzamento entre eles, criando possibilidades de análise e recursos gráficos

diversos para a fundamentação do processo decisório e capacitação de gestores e colaboradores.

Na figura 49, identifica-se todas as informações das variáveis de entrada no simulador de predição de forma individualiza do aluno, neste exemplo indicado pela instância (*instance*) número 26.552 (identificação do aluno) da base de dados analisada:

Figura 49 – Dados Simulador Aluna 1

```
Plot : Master Plot
Instance: 26552

Codigo Aluno : 2597781.0
Sexo : F
Data Nascimento do Aluno : 28/09/1977
Ano de Nascimento do Aluno : 1977.0
Idade do Aluno na Matricula : 44.0
Data Matricula no Curso : 15/03/2022
Ano de Entrada : 2022.0
Mes de Entrada : 2.0
Semestre Entrada : 1.0
Codigo da Turma : 26999.0
Codigo do Polo : 427.0
Nome do Polo : RECIFE (CENTRO)
Estado do Polo : PE
Ano de Evasao : 2024.0
Quantidade de dias de Permanencia : 657.0
Mes da Evasao : 22.0
Total de parcelas financeiras : 48.0
Total de parcelas financeiras liquidadas : 4.0
Total de parcelas financeiras nao liquidadas vencidas : 5.0
Aproveitamento Disciplinas - Concluido : 7.0
Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (nota zero) : 0.0
Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (com nota) : 0.0
Cidade do aluno : Recife
Estado do aluno : PE
Regiao Brasil : 5.0
Pais do aluno : BR
Situacao Aluno no Curso : EVADIDO
```

Fonte: do Autor.

Observa-se na última linha da figura acima a situação da aluna identificada com o número 26.552, uma aluna evadida, evadiu-se no 22º mês da data da matrícula, evadiu-se deixando 5 parcelas mensais financeiras sem pagamento, estudou 7 disciplinas e concluiu todas no período com aproveitamento de nota e frequência e não reprovou em nenhuma disciplina. Esta aluna matriculou-se no polo da cidade de Recife no primeiro semestre de 2022 e no momento da matrícula tinha 44 anos.

Outra situação na figura 50, de uma aluna identificada com a instância (*instance*) de número 9.454:

Figura 50 - Dados Simulador Aluna 2

```

Plot : Master Plot
Instance: 9454

Codigo Aluno : 1960069.0
Sexo : F
Data Nascimento do Aluno : 22/09/2000
Ano de Nascimento do Aluno : 2000.0
Idade do Aluno na Matricula : 18.0
Data Matricula no Curso : 28/02/2019
Ano de Entrada : 2019.0
Mes de Entrada : 2.0
Semestre Entrada : 1.0
Codigo da Turma : 13547.0
Codigo do Polo : 607.0
Nome do Polo : LUCAS DO RIO VERDE
Estado do Polo : MT
Ano de Evasao : 2023.0
Quantidade de dias de Permanencia : 1692.0
Mes da Evasao : 57.0
Total de parcelas financeiras : 47.0
Total de parcelas financeiras liquidadas : 40.0
Total de parcelas financeiras nao liquidadas vencidas : 7.0
Aproveitamento Disciplinas - Concluido : 26.0
Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (nota zero) : 11.0
Aproveitamento Disciplinas - Reprovado (com nota) : 14.0
Cidade do aluno : Lucas do Rio Verde
Estado do aluno : MT
Regiao Brasil : 3.0
Pais do aluno : BR
Situacao Aluno no Curso : EVADIDO

```

Fonte: do Autor.

Observa-se na última linha da figura acima a situação da aluna identificada com o número 9.454 uma aluna evadida, evadiu-se no 57º mês da data da matrícula, deixando 7 parcelas mensais financeiras sem pagamento, estudou 51 disciplinas e conclui 26 no período com aproveitamento de nota e frequência, reprovou em 11 com nota zero e 16 disciplinas com nota insuficiente para aprovação. Esta aluna matriculou-se no polo da cidade de Lucas do Rio Verde no primeiro semestre de 2019 e no momento da matrícula tinha 18 anos.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, evidenciam-se os resultados obtidos com os dados disponibilizados pela organização e os resultados encontrados com a aplicação do artefato do Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva.

A análise dos resultados desta pesquisa ocorreu em 2 etapas:

- a) Análise Tradicional: A primeira análise realizou-se na etapa de coleta de dados com a planilha no formato do excel/ recebida da instituição, realizando filtros e combinações, com uma base de dados histórica de 2019 a 2024, dos 43.814 alunos do Curso de Licenciatura em Pedagogia da IES pesquisada neste período. Nesta análise os fatos já ocorreram em determinado momento do passado e os alunos quando decidem desistir está análise pode não ter sucesso na retenção. Outro ponto são as informações que esta abordagem permite analisar para contribuir ao processo decisório que são limitadas para o desenvolvimento de insights. Os resultados encontrados nesta análise indicam importantes informações para a geração do conhecimento da IES e ao processo decisório.
- b) Análise com Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva: A segunda análise dos resultados com a utilização do simulador preditivo, nesta proposta, diferente da análise anterior, os resultados do simulador (fase final do processo) são utilizados para prever o grupo de alunos no momento da matrícula, assim como no decorrer do período acadêmico (evasão em perspectivas) com risco de evasão e para propor um processo decisório antecipando-se ao fenômeno da evasão, ou seja, agir antes que o aluno evada da instituição, propor alternativas para que o aluno presente (ativo) não evada.

### 5.1 Resultados da Base de Dados Histórica

Com base na tabela *excel* (base de dados) recebida da instituição pesquisada, tabela contendo 43.814 alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia foram

desenvolvidas diversas análises e seus respectivos resultados. Muitos dos resultados alinham-se as pesquisas citadas na introdução, na fundamentação teórica e na revisão sistemática da literatura. O período compreende os alunos matriculados no período de 2019 a 2024 (até julho de 2024).

### 5.1.1 Análise da Matrícula

Nesta análise inicial é possível ter a percepção, um diagnóstico da base de dados dos alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia da IES no período analisado. As diversas tabelas abaixo estão relacionadas a fatores de evasão identificados no capítulo 1 desta tese, sendo: Taxas de Evasão, Gênero, Idade, Localização, Ano de Entrada e Semestre de Matrícula.

Na tabela 4, observa-se que dos 43.814 alunos constantes na base de dados da instituição, a situação do aluno no curso foi classificada em Ativo, Evadido e Formado.

Tabela 4 – Situação Aluno – 2019 a 2024

| Situação Aluno no Curso | Quantidade de Alunos | % do Total |
|-------------------------|----------------------|------------|
| ATIVO                   | 17823                | 40,7%      |
| EVADIDO                 | 22888                | 52,2%      |
| FORMADO                 | 3103                 | 7,1%       |
| <b>Total Geral</b>      | <b>43814</b>         | 100,0%     |

Fonte: do Autor.

A planilha (base de dados) foi gerada em julho de 2024, classificando os alunos da seguinte forma:

- a) 17.823 alunos encontram-se **ativos** academicamente e estudando na instituição, representando 40,7% do total de alunos da base de estudos;
- b) 22.888 alunos já **evadiram** neste período de 2019 a 2024 e não estão mais estudando, muitos no momento da evasão com pendências financeiras e/ou acadêmicas, representando 52,2% de toda base de alunos;

- c) 3.103 alunos na situação de Formado, terminaram seus estudos e foram diplomados em Licenciatura em Pedagogia dentro do período de 2019 a 2024, representando 7,1% da base de alunos.

O curso de Licenciatura em Pedagogia é um curso com integralização plena de 4 anos, mas na base recebida da instituição observa-se alunos que realizaram aproveitamento de disciplinas já realizadas na mesma instituição (outros cursos) ou em outras instituições que estavam cursando Pedagogia ou cursos de graduação da área de Educação e similares. Sendo assim, observa-se nos dados alunos que integralizam o curso, formaram-se, com menos de 4 anos.

Esta primeira análise demonstra o impacto da evasão em uma IES, o esforço em captar 43.814 alunos e observar que 22.888 alunos evadiram, mais da metade dos alunos.

Na tabela 5, observa-se que do cenário de 43.814 alunos, a maioria são do sexo Feminino (41.452 alunas).

Tabela 5 – Gênero – 2019 a 2024

| Sexo               | Quantidade de Alunos | % do Total    |
|--------------------|----------------------|---------------|
| FEMININO           | 41452                | 94,6%         |
| MASCULINO          | 2362                 | 5,4%          |
| <b>Total Geral</b> | <b>43814</b>         | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

No portal da internet do G1 (2017), sinaliza cada 10 alunos matriculados no curso de Pedagogia 9 são mulheres, conforme censo da educação superior. Na instituição pesquisada observa-se que este percentual é maior, 94,6% são mulheres.

Uma reflexão está na feminização da profissão docente na área da educação, pois existe uma barreira na atuação masculina na educação com a infância. Conforme Silva (2011, p.107):

O território da educação infantil sempre foi um espaço das mulheres enquanto conquista na luta feminista por justiça e igualdade em movimentos de cunho libertário, aproximando do coletivo em torno da luta por direitos iguais de participação e reconhecimento social, como mulheres trabalhadoras. A disputa no campo do trabalho, como em diversas outras áreas do conhecimento, em que as distribuições das atividades pelos sexos no interior dos sistemas sociais contemporâneos determinam a organização social do trabalho, as mulheres foram, nesse espaço de disputa, conquistando reconhecimento nos territórios da infância, principalmente na educação das crianças de 0 a 6 anos. (SILVA, 2011, p.107)

Na tabela 6, observa-se a representatividade de alunas e alunos na classificação da situação acadêmica do aluno.

Tabela 6 – Situação Aluno – 2019 a 2024

| Situação Aluno no Curso | Quantidade Feminino | % do Feminino | % do Total | Quantidade Masculino | % do Masculino | % do Total | Quantidade Total | %      |
|-------------------------|---------------------|---------------|------------|----------------------|----------------|------------|------------------|--------|
| ATIVO                   | 16691               | 40,3%         | 38,1%      | 1132                 | 47,9%          | 2,6%       | 17823            | 40,7%  |
| EVADIDO                 | 21759               | 52,5%         | 49,7%      | 1129                 | 47,8%          | 2,6%       | 22888            | 52,2%  |
| FORMADO                 | 3002                | 7,2%          | 6,9%       | 101                  | 4,3%           | 0,2%       | 3103             | 7,1%   |
| Total Geral             | 41452               | 100,0%        | 94,6%      | 2362                 | 100,0%         | 5,4%       | 43814            | 100,0% |

Fonte: do Autor.

Observa-se que as alunas (feminino) evadidas representam 52,5% do total de estudantes (21.759) da instituição no curso de Pedagogia e para os alunos (masculino) este percentual é menor, de 47,8% (1.129).

Na tabela 7, observa-se a distribuição dos alunos pela idade de nascimento no momento da matrícula no curso de Pedagogia. No período de 2019 a 2024 matricularam-se alunos na faixa de 16 a 84 anos. As maiores concentrações de matrículas estão na faixa de 18 a 26 anos, mas também nesta faixa encontra-se maior evasão absoluta.

Tabela 7 – Idade Alunos – 2019 a 2024

| Idade do Aluno na Matricula | ALUNO ATIVO  | ALUNO EVADIDO | ALUNO FORMADO | Quantidade Total Geral | % do Total  |
|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|------------------------|-------------|
| 16                          | 2            | 1             | 1             | 4                      | 0,009%      |
| 17                          | 95           | 92            | 29            | 216                    | 0,493%      |
| 18                          | 822          | 811           | 180           | 1813                   | 4,138%      |
| 19                          | 990          | 1179          | 180           | 2349                   | 5,361%      |
| 20                          | 873          | 1174          | 149           | 2196                   | 5,012%      |
| 21                          | 729          | 1194          | 126           | 2049                   | 4,677%      |
| 22                          | 641          | 1111          | 108           | 1860                   | 4,245%      |
| 23                          | 657          | 1106          | 107           | 1870                   | 4,268%      |
| 24                          | 661          | 1042          | 114           | 1817                   | 4,147%      |
| 25                          | 646          | 1044          | 141           | 1831                   | 4,179%      |
| 26                          | 674          | 989           | 123           | 1786                   | 4,076%      |
| 27                          | 655          | 937           | 117           | 1709                   | 3,901%      |
| 28                          | 649          | 868           | 109           | 1626                   | 3,711%      |
| 29                          | 652          | 857           | 125           | 1634                   | 3,729%      |
| 30                          | 598          | 835           | 127           | 1560                   | 3,561%      |
| 31                          | 631          | 768           | 108           | 1507                   | 3,440%      |
| 32                          | 596          | 741           | 92            | 1429                   | 3,262%      |
| 33                          | 533          | 696           | 116           | 1345                   | 3,070%      |
| 34                          | 526          | 683           | 87            | 1296                   | 2,958%      |
| 35                          | 542          | 684           | 100           | 1326                   | 3,026%      |
| 36                          | 517          | 587           | 101           | 1205                   | 2,750%      |
| 37                          | 516          | 591           | 101           | 1208                   | 2,757%      |
| 38                          | 515          | 551           | 98            | 1164                   | 2,657%      |
| 39                          | 474          | 559           | 75            | 1108                   | 2,529%      |
| 40                          | 416          | 491           | 82            | 989                    | 2,257%      |
| 41                          | 395          | 423           | 42            | 860                    | 1,963%      |
| 42                          | 376          | 392           | 56            | 824                    | 1,881%      |
| 43                          | 332          | 354           | 55            | 741                    | 1,691%      |
| 44                          | 315          | 327           | 33            | 675                    | 1,541%      |
| 45                          | 261          | 241           | 33            | 535                    | 1,221%      |
| 46                          | 214          | 223           | 37            | 474                    | 1,082%      |
| 47                          | 217          | 224           | 21            | 462                    | 1,054%      |
| 48                          | 189          | 187           | 29            | 405                    | 0,924%      |
| 49                          | 165          | 169           | 17            | 351                    | 0,801%      |
| 50                          | 107          | 116           | 14            | 237                    | 0,541%      |
| 51                          | 103          | 128           | 15            | 246                    | 0,561%      |
| 52                          | 104          | 79            | 14            | 197                    | 0,450%      |
| 53                          | 83           | 80            | 9             | 172                    | 0,393%      |
| 54                          | 82           | 66            | 8             | 156                    | 0,356%      |
| 55                          | 58           | 65            | 6             | 129                    | 0,294%      |
| 56                          | 40           | 47            | 5             | 92                     | 0,210%      |
| 57                          | 36           | 32            | 5             | 73                     | 0,167%      |
| 58                          | 38           | 31            | 2             | 71                     | 0,162%      |
| 59                          | 29           | 23            | 1             | 53                     | 0,121%      |
| 60                          | 16           | 27            |               | 43                     | 0,098%      |
| 61                          | 12           | 16            | 3             | 31                     | 0,071%      |
| 62                          | 11           | 13            | 1             | 25                     | 0,057%      |
| 63                          | 6            | 13            |               | 19                     | 0,043%      |
| 64                          | 6            | 5             | 1             | 12                     | 0,027%      |
| 65                          | 4            | 5             |               | 9                      | 0,021%      |
| 66                          | 2            | 3             |               | 5                      | 0,011%      |
| 67                          | 1            | 2             |               | 3                      | 0,007%      |
| 68                          | 2            | 2             |               | 4                      | 0,009%      |
| 69                          |              | 1             |               | 1                      | 0,002%      |
| 70                          | 2            | 1             |               | 3                      | 0,007%      |
| 71                          | 3            | 1             |               | 4                      | 0,009%      |
| 72                          | 2            |               |               | 2                      | 0,005%      |
| 73                          | 2            |               |               | 2                      | 0,005%      |
| 84                          |              | 1             |               | 1                      | 0,002%      |
| <b>Total Geral</b>          | <b>17823</b> | <b>22888</b>  | <b>3103</b>   | <b>43814</b>           | <b>100%</b> |

Fonte: do Autor.

Observa-se que esta faixa ampla de idade, entre 16 e 84 anos, a perspectiva institucional e social precisa ser estruturada para atender as expectativas de alunos

de gerações distintas em relação aos estudos, avaliações, tecnologias, interações, objetivos, entre outras (olhar com o olhar do aluno).

Na tabela 8, está a distribuição da idade dos alunos no momento da matrícula por faixa do ano de nascimento.

Tabela 8 – Faixa de Anos – 1930 a 2007

| Faixa de Anos do Nascimento do Aluno | Quantidade de Alunos | % do Total    | Ativos       | % Total Ativos da Faixa | Evadidos     | % Total Evadidos da Faixa | Formado     | % Total Formado da Faixa |
|--------------------------------------|----------------------|---------------|--------------|-------------------------|--------------|---------------------------|-------------|--------------------------|
| 1930 a 1939                          | 1                    | 0,0%          |              |                         | 1            | 100%                      |             |                          |
| 1940 a 1949                          | 2                    | 0,0%          | 2            | 100,0%                  |              |                           |             |                          |
| 1950 a 1959                          | 72                   | 0,2%          | 23           | 31,9%                   | 44           | 61%                       | 5           | 6,9%                     |
| 1960 a 1969                          | 906                  | 2,1%          | 354          | 39,1%                   | 475          | 52%                       | 77          | 8,5%                     |
| 1970 a 1979                          | 4552                 | 10,4%         | 1826         | 40,1%                   | 2328         | 51%                       | 398         | 8,7%                     |
| 1980 a 1989                          | 11779                | 26,9%         | 4789         | 40,7%                   | 5981         | 51%                       | 1009        | 8,6%                     |
| 1990 a 1999                          | 17288                | 39,5%         | 6358         | 36,8%                   | 9718         | 56%                       | 1212        | 7,0%                     |
| 2000 a 2007                          | 9214                 | 21,0%         | 4471         | 48,5%                   | 4341         | 47%                       | 402         | 4,4%                     |
| <b>Total Geral</b>                   | <b>43814</b>         | <b>100,0%</b> | <b>17823</b> | <b>40,7%</b>            | <b>22888</b> | <b>52,2%</b>              | <b>3103</b> | <b>7,1%</b>              |

Fonte: do Autor.

Nota-se que a faixa de anos com maior representatividade de alunos matriculados é a de 1990 a 1999, concentrando 17.288 matrículas das 43.814, representando percentualmente 39,5%.

Na tabela 9, identifica-se a origem regional de cada um dos alunos matriculados na instituição pesquisada. A tabela representa o estado de matrícula de cada um dos alunos.

Tabela 9 – Estado de Origem

| ESTADO      | ATIVO        | %            | EVADIDO      | %            | FORMADO     | %            | Total Geral  | %             |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| AC          | 60           | 36,1%        | 95           | 57,2%        | 11          | 6,6%         | 166          | 0,4%          |
| AL          | 321          | 43,1%        | 385          | 51,7%        | 38          | 5,1%         | 744          | 1,7%          |
| AM          | 63           | 37,5%        | 97           | 57,7%        | 8           | 4,8%         | 168          | 0,4%          |
| AP          | 250          | 47,6%        | 242          | 46,1%        | 33          | 6,3%         | 525          | 1,2%          |
| BA          | 858          | 42,2%        | 1048         | 51,6%        | 126         | 6,2%         | 2032         | 4,6%          |
| CE          | 93           | 41,3%        | 126          | 56,0%        | 6           | 2,7%         | 225          | 0,5%          |
| DF          | 130          | 42,9%        | 153          | 50,5%        | 20          | 6,6%         | 303          | 0,7%          |
| ES          | 172          | 49,0%        | 162          | 46,2%        | 17          | 4,8%         | 351          | 0,8%          |
| GO          | 224          | 40,9%        | 296          | 54,0%        | 28          | 5,1%         | 548          | 1,3%          |
| MA          | 242          | 40,7%        | 334          | 56,2%        | 18          | 3,0%         | 594          | 1,4%          |
| MG          | 1488         | 40,4%        | 1870         | 50,8%        | 322         | 8,8%         | 3680         | 8,4%          |
| MS          | 95           | 38,0%        | 147          | 58,8%        | 8           | 3,2%         | 250          | 0,6%          |
| MT          | 441          | 41,4%        | 536          | 50,4%        | 87          | 8,2%         | 1064         | 2,4%          |
| PA          | 806          | 42,4%        | 948          | 49,9%        | 145         | 7,6%         | 1899         | 4,3%          |
| PB          | 101          | 43,7%        | 125          | 54,1%        | 5           | 2,2%         | 231          | 0,5%          |
| PE          | 401          | 49,8%        | 372          | 46,2%        | 32          | 4,0%         | 805          | 1,8%          |
| PI          | 91           | 51,1%        | 85           | 47,8%        | 2           | 1,1%         | 178          | 0,4%          |
| PR          | <b>4135</b>  | 39,1%        | <b>5493</b>  | 52,0%        | <b>943</b>  | 8,9%         | <b>10571</b> | 24,2%         |
| RJ          | 356          | 37,0%        | 543          | 56,4%        | 63          | 6,5%         | 962          | 2,2%          |
| RN          | 106          | 37,6%        | 172          | 61,0%        | 4           | 1,4%         | 282          | 0,6%          |
| RO          | 66           | 40,7%        | 81           | 50,0%        | 15          | 9,3%         | 162          | 0,4%          |
| RR          | 19           | 35,2%        | 33           | <b>61,1%</b> | 2           | 3,7%         | 54           | 0,1%          |
| RS          | 1861         | 40,6%        | 2383         | 52,0%        | 337         | 7,4%         | 4581         | 10,5%         |
| SC          | 1926         | 40,9%        | 2422         | 51,4%        | 361         | 7,7%         | 4709         | 10,8%         |
| SE          | 92           | <b>57,9%</b> | 59           | 37,1%        | 8           | 5,0%         | 159          | 0,4%          |
| SP          | 3255         | 39,9%        | 4483         | 54,9%        | 430         | 5,3%         | <b>8168</b>  | 18,7%         |
| TO          | 143          | 42,3%        | 161          | 47,6%        | 34          | <b>10,1%</b> | 338          | 0,8%          |
| Total Geral | <b>17795</b> |              | <b>22851</b> |              | <b>3103</b> |              | <b>43749</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

Nesta tabela, além da identificação do estado de matrícula de cada aluno, existe a combinação de análises em relação do estado com a situação acadêmica do aluno na instituição. A menor taxa de evasão é no estado do Sergipe (37,1%) e a maior taxa no estado de Roraima com 61,1%. Observa-se um grande range (61,1% - 37,1% = 24%) no percentual com a variável da localização do aluno. Conforme capítulo 1, onde Parente (2014) e Lima e Zago (2016) destacam as questões de localização do aluno como fator de evasão. A IES possui uma oportunidade de compreender este range em sua própria estrutura, pois são diferenças significativas que merecem estudos dos fatores para uma mesma IES.

A maior concentração de alunos matriculados por sua origem está no estado do Paraná, com 24,2% do total, seguido pelos estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Em valor absoluto são 10.571 alunos do total de 43.749 alunos matriculados do Estado do Paraná.

A IES também possui atuação acadêmica fora do Brasil, com polos presenciais situados em outras cidades de outros países.

Na tabela 10, observa-se que 65 alunos se matricularam no curso de Pedagogia no período de 2019 a 2024 em diversas localidades em países como Itália, Estados Unidos, Japão, Portugal, entre outros. Nestas localidades internacionais também se evidencia o problema da evasão como no Brasil. Mais da metade dos alunos, 37 dos 65, já evadiram.

Tabela 10 – Localidades Internacionais

| ESTADO             | PAÍS       | ATIVO     | EVADIDO   | FORMADO  | Total Geral |
|--------------------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|
| AI                 | Japão      | 10        | 3         |          | 13          |
| DC                 | USA        | 2         | 1         |          | 3           |
| FL                 | USA        |           | 5         |          | 5           |
| GA                 | USA        | 2         |           |          | 2           |
| GL                 | Inglaterra | 2         | 5         |          | 7           |
| LI                 | Portugal   | 2         | 6         |          | 8           |
| LO                 | Italia     | 1         | 6         |          | 7           |
| NJ                 | USA        | 4         | 5         |          | 9           |
| PO                 | Portugal   | 3         | 4         |          | 7           |
| SZ                 | Japão      | 1         |           |          | 1           |
| TX                 | USA        | 1         | 1         |          | 2           |
| UT                 | USA        |           | 1         |          | 1           |
| <b>Total Geral</b> |            | <b>28</b> | <b>37</b> | <b>0</b> | <b>65</b>   |

Fonte: do Autor.

### 5.1.2 Análise Institucional

Em relação ao momento do ano da matrícula, de cada aluno, no curso de Pedagogia, observa-se na tabela 11 que a média de 67,9% das matrículas são no período do 1º semestre de cada ano. Os outros 32,1% são alunos matriculados no 2º semestre. Similar a concentração de alunos matriculados no 1º semestre de cada ano estão os alunos nas situações de ativo, evadido e formado também no 1º semestre.

Tabela 11 – Semestre de Entrada

| Situação do Aluno | 1º Semestre<br>Matrícula | %<br>1º Sem. | 2º Semestre<br>Matrícula | %<br>2º Sem. | Total Geral<br>Quant. |
|-------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>ATIVO</b>      | <b>12134</b>             | <b>68,1%</b> | <b>5689</b>              | <b>31,9%</b> | <b>17823</b>          |
| 2019              | 568                      | 69,1%        | 254                      | 30,9%        | 822                   |
| 2020              | 734                      | 68,0%        | 346                      | 32,0%        | 1080                  |
| 2021              | 943                      | 57,0%        | 712                      | 43,0%        | 1655                  |
| 2022              | 1559                     | 62,3%        | 944                      | 37,7%        | 2503                  |
| 2023              | 2153                     | 46,1%        | 2515                     | 53,9%        | 4668                  |
| 2024              | 6177                     | 87,1%        | 918                      | 12,9%        | 7095                  |
| <b>EVADIDO</b>    | <b>15247</b>             | <b>66,6%</b> | <b>7641</b>              | <b>33,4%</b> | <b>22888</b>          |
| 2019              | 3322                     | 70,5%        | 1387                     | 29,5%        | 4709                  |
| 2020              | 2808                     | 71,1%        | 1144                     | 28,9%        | 3952                  |
| 2021              | 2148                     | 58,9%        | 1501                     | 41,1%        | 3649                  |
| 2022              | 2996                     | 61,8%        | 1852                     | 38,2%        | 4848                  |
| 2023              | 2843                     | 61,8%        | 1756                     | 38,2%        | 4599                  |
| 2024              | 1130                     | 99,9%        | 1                        | 0,1%         | 1131                  |
| <b>FORMADO</b>    | <b>2368</b>              | <b>76,3%</b> | <b>735</b>               | <b>23,7%</b> | <b>3103</b>           |
| 2019              | 1713                     | 74,0%        | 603                      | 26,0%        | 2316                  |
| 2020              | 595                      | 86,7%        | 91                       | 13,3%        | 686                   |
| 2021              | 38                       | 62,3%        | 23                       | 37,7%        | 61                    |
| 2022              | 19                       | 90,5%        | 2                        | 9,5%         | 21                    |
| 2023              | 3                        | 15,8%        | 16                       | 84,2%        | 19                    |
| <b>TOTALGERAL</b> | <b>29749</b>             | <b>67,9%</b> | <b>14065</b>             | <b>32,1%</b> | <b>43814</b>          |
| 2019              | 5603                     | 71,4%        | 2244                     | 28,6%        | 7847                  |
| 2020              | 4137                     | 72,4%        | 1581                     | 27,6%        | 5718                  |
| 2021              | 3129                     | 58,3%        | 2236                     | 41,7%        | 5365                  |
| 2022              | 4574                     | 62,0%        | 2798                     | 38,0%        | 7372                  |
| 2023              | 4999                     | 53,8%        | 4287                     | 46,2%        | 9286                  |
| 2024              | 7307                     | 88,8%        | 919                      | 11,2%        | 8226                  |

Fonte: do Autor.

Na tabela 12, identifica-se na posição de julho de 2024 a situação de cada aluno por ano de entrada na instituição. Dos 7.847 alunos que se matricularam na instituição em 2019, no *status* de julho de 2024, 822 encontram-se ativos, 4.709 alunos evadiram de 2019 a julho de 2024 e 2.316 alunos se formaram.

Tabela 12 – Ano de Entrada

| Situação do Aluno  | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        | 2024        | Total Geral  |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| ATIVO              | 822         | 1080        | 1655        | 2503        | 4668        | 7095        | 17823        |
| EVADIDO            | 4709        | 3952        | 3649        | 4848        | 4599        | 1131        | 22888        |
| FORMADO            | 2316        | 686         | 61          | 21          | 19          |             | 3103         |
| <b>Total Geral</b> | <b>7847</b> | <b>5718</b> | <b>5365</b> | <b>7372</b> | <b>9286</b> | <b>8226</b> | <b>43814</b> |

Fonte: do Autor.

Na tabela 13, observa-se os valores da tabela 14 em percentual, na posição de julho de 2024 no ano de 2019, 60% dos alunos já evadiram. Nos anos de 2020, 2021 e 2022 a taxa aumenta respectivamente para 69,1%, 68% e 65,8%.

Tabela 13 – Ano de Entrada - %

| Situação do Aluno  | 2019          | 2020          | 2021          | 2022          | 2023          | 2024          | Total Geral   |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ATIVO              | 10,5%         | 18,9%         | 30,8%         | 34,0%         | 50,3%         | 86,3%         | 40,7%         |
| EVADIDO            | 60,0%         | 69,1%         | 68,0%         | 65,8%         | 49,5%         | 13,7%         | 52,2%         |
| FORMADO            | 29,5%         | 12,0%         | 1,1%          | 0,3%          | 0,2%          | 0,0%          | 7,1%          |
| <b>Total Geral</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

### 5.1.3 Análises Acadêmicas e Financeiras

Neste conjunto de análises abaixo, existem diversos pesquisadores que elencam o problema financeiro e desempenho acadêmico como fatores preponderantes da evasão e observa-se que o Governo Federal atua com políticas públicas para atuar nestas dimensões (Prouni e Fies como exemplo).

Na tabela 14, observa-se a situação financeira dos 43.814 alunos. O curso de Licenciatura em Pedagogia possui a integralização acadêmica em 48 meses, desta forma a instituição da pesquisa dividi o preço total do curso em 48 parcelas iguais a serem pagas pelo aluno de forma mensal.

Tabela 14 – Situação Financeira – 2019 a 2024

| Número de Parcelas Mensal Vencidas | ATIVO        | EVADIDO      | FORMADO     | Total Geral  |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 0                                  | 13922        | 12390        | 3045        | 29357        |
| 1                                  | <b>1731</b>  | 1228         | <b>20</b>   | <b>2979</b>  |
| 2                                  | 761          | 1306         | 15          | 2082         |
| 3                                  | 522          | 1425         | 8           | 1955         |
| 4                                  | 472          | <b>1662</b>  | 6           | 2140         |
| 5                                  | 171          | 1172         | 4           | 1347         |
| 6                                  | 115          | 1361         | 2           | 1478         |
| 7                                  | 98           | 1045         |             | 1143         |
| 8                                  | 26           | 515          | 1           | 542          |
| 9                                  | 2            | 371          |             | 373          |
| 10                                 | 1            | 272          |             | 273          |
| 11                                 |              | 116          |             | 116          |
| 12                                 | 1            | 10           |             | 11           |
| 13                                 |              | 10           |             | 10           |
| 14                                 | 1            | 4            |             | 5            |
| 17                                 |              |              | 1           | 1            |
| 18                                 |              | 1            |             | 1            |
| 20                                 |              |              | 1           | 1            |
| <b>Total Geral</b>                 | <b>17823</b> | <b>22888</b> | <b>3103</b> | <b>43814</b> |

Fonte: do Autor.

Observa-se que dos 43.814 alunos, 29.357 alunos não têm parcelas financeiras mensais em aberto/pendente (número de parcelas = 0). Destes 29.357 alunos, 13.922 alunos estão com a situação acadêmica ativa, 12.390 alunos com a situação acadêmica evadida sem pendências financeiras junto a instituição e 3.045 alunos que se formaram também não possuem pendências financeiras com a instituição. Esta dimensão precisa ser analisada pela IES, pois o não pagamento não é uma situação determinística da evasão, pois alunos sem pendências financeiras evadiram.

Os outros 14.457 alunos possuem alguma pendência financeira mensal com a instituição, desde uma parcela mensal sem pagamento até alunos com 20 parcelas mensais em aberto, sem pagamento.

Dos 22.888 alunos que evadiram da instituição, no período de 2019 a 2024, na posição de julho de 2024, 10.498 alunos possuem alguma pendência com a instituição, ou seja, alunos que não tem mais a situação acadêmica ativa (evadidos), mas continuam com parcelas mensais sem pagamento. Dos alunos evadidos, a maior quantidade de alunos na distribuição de quantidade de parcelas sem pagamento são 1.662 alunos com 4 parcelas. Dos alunos ativos academicamente, a maior concentração de valores sem pagamento e com uma parcela, sendo 1.731 alunos

nesta situação. Em um volume bem menor de quantidade, nos alunos formados também se observa que alguns possuem pendências financeiras com a instituição, mesmo não estando mais ativos academicamente (formado).

Na tabela 15, a taxa percentual específica dos alunos evadidos.

Tabela 15 – Situação Financeira Alunos Evadidos – 2019 a 2024

| Número de Parcelas Mensal Vencidas | EVADIDO     | %           | %             |
|------------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| 0                                  | 12390       | 54,1%       | <b>54,1%</b>  |
| 1                                  | 1228        | 5,4%        | <b>45,9%</b>  |
| 2                                  | 1306        | 5,7%        |               |
| 3                                  | 1425        | 6,2%        |               |
| 4                                  | <b>1662</b> | <b>7,3%</b> |               |
| 5                                  | 1172        | 5,1%        |               |
| 6                                  | 1361        | 5,9%        |               |
| 7                                  | 1045        | 4,6%        |               |
| 8                                  | 515         | 2,3%        |               |
| 9                                  | 371         | 1,6%        |               |
| 10                                 | 272         | 1,2%        |               |
| 11                                 | 116         | 0,5%        |               |
| 12                                 | 10          | 0,0%        |               |
| 13                                 | 10          | 0,0%        |               |
| 14                                 | 4           | 0,0%        |               |
| 18                                 | 1           | 0,0%        |               |
| Total Geral                        | 22888       | 100,0%      | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor

Observa-se que 45,9% dos alunos evadidos na posição de julho de 2024 possuem alguma pendência financeira com a instituição. A maior concentração da quantidade de parcelas sem pagamento está entre 1 e 8 parcelas. No momento do uso do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva irá se observar a forte relação do não pagamento de mensalidade com a evasão.

Na tabela 16, a IES classifica os alunos academicamente da seguinte forma:

- a) alunos com aproveitamento acadêmico em disciplinas cursadas e aprovado (nota e frequência);
- b) alunos reprovados em 1 ou mais disciplinas sem nota (nota zero) e;
- c) alunos com reprovação em 1 ou mais disciplinas com conceito diferente de zero e inferior a 70 (nota mínima para aprovação do total de 100).

Tabela 16 – Aproveitamento Acadêmico – 2019 a 2024

| Aluno com disciplina concluída com aproveitamento - aprovado |         |         | Aluno com disciplina com nota zero reprovado |         |         | Aluno com disciplina com nota não zero - reprovado |         |         |
|--------------------------------------------------------------|---------|---------|----------------------------------------------|---------|---------|----------------------------------------------------|---------|---------|
| ATIVO                                                        | EVADIDO | FORMADO | ATIVO                                        | EVADIDO | FORMADO | ATIVO                                              | EVADIDO | FORMADO |
| 13883                                                        | 10717   | 3103    | 5491                                         | 16052   | 839     | 5216                                               | 12939   | 571     |
| 27703                                                        |         |         | 23382                                        |         |         | 18726                                              |         |         |

Fonte: do Autor.

Dos 43.814 alunos do curso de Pedagogia, 27.703 alunos possuem 1 ou mais disciplinas cursadas e com aprovação. Neste cenário observa-se que 10.717 alunos evadidos possuem disciplinas que foram cursadas e aprovadas, mas na mesma tabela é possível observar que também existe um conjunto de alunos que cursaram 1 ou mais disciplinas, mas com conceito de avaliação inferior ao mínimo necessário e foram reprovados (12.939 alunos) e 16.052 alunos que possuem disciplinas associado a ele com conceito zero (aluno não realizou as avaliações e/ou não cursou a disciplina). Este cenário de disciplinas com conceito zero, encontra-se maior concentração em valor absoluto, indicando possível desistência acadêmica em determinadas disciplinas e por consequência a desistência do curso (evasão).

Na tabela 17, observam-se 6 cenários complementares sobre a situação financeira e acadêmica unificados dos alunos evadidos (relacionamento):

Tabela 17 – Cenários Financeiros e Acadêmicos – Alunos Evadidos

| Cenários | Aluno Com mensalidade financeira vencida | %     | Aluno com Disciplina Reprovada com nota zero | %     | Aluno com Disciplina Reprovada Com Nota não zero | %     | Aluno com disciplina concluída com aproveitamento | %     |
|----------|------------------------------------------|-------|----------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------|-------|
| 1        | 10498                                    | 45,9% | 8958                                         | 39,1% |                                                  |       |                                                   |       |
| 2        | 10498                                    | 45,9% |                                              |       | 6027                                             | 26,3% |                                                   |       |
| 3        | 10498                                    | 45,9% |                                              |       |                                                  |       | 3847                                              | 16,8% |
| 4        | 10498                                    | 45,9% | 8958                                         | 39,1% |                                                  |       | 2990                                              | 13,1% |
| 5        | 10498                                    | 45,9% | 8958                                         | 39,1% | 5109                                             | 22,3% |                                                   |       |
| 6        | 10498                                    | 45,9% | 8958                                         | 39,1% | 5109                                             | 22,3% | 2444                                              | 10,7% |

Fonte: do Autor.

Para o conjunto de 22.888 alunos evadidos, 10.498 alunos possuem parcelas financeiras mensais sem pagamento (45,9%) indicando possível dificuldade financeira no pagamento das mensalidades. A diferença, 12.390 alunos são evadidos, mas sem pendências financeiras (não pagamento de mensalidade), evadiram da organização e não deixaram pendências financeiras.

Na combinação de dados da base de dados acima, entende-se:

- a) No cenário 1, observa-se que do conjunto de 10.498 alunos evadidos com pendências financeiras existem 8.958 alunos com reprovação de disciplinas com a nota zero (sem conceito).
- b) No cenário 2 do conjunto de 10.498 alunos com pendência financeira, 6.027 alunos possuem disciplinas cursadas no status reprovado com algum conceito acadêmico. Na instituição pesquisada, de um conceito total de 100% o aluno precisa ter nota igual ou maior que 70% para aprovação. Abaixo de 70% o conceito é de reprovação.
- c) No cenário 3, do conjunto de 10.498 alunos com pendências financeiras, 3.847 alunos possuem disciplinas concluídas, com aproveitamento acadêmico, com média de avaliação igual ou maior que 70% e desta forma com status aprovado na disciplina.
- d) No cenário 4, observa-se que alunos que da combinação de alunos com pendências financeiras mais disciplinas no status reprovado com conceito zero, deste conjunto, 3.847 alunos também possuem disciplinas no status de aprovado.
- e) No cenário 5, observa-se que alunos da combinação de alunos com pendências financeiras mais disciplinas no status reprovado com conceito zero, deste conjunto, 5.109 alunos também possuem disciplinas no status de reprovado com algum conceito de nota acadêmica.
- f) No cenário 6, observa-se que alunos da combinação de alunos com pendências financeiras, mais disciplinas no status reprovado com conceito zero, mais disciplinas com algum conceito, deste conjunto 2.444 alunos também possuem disciplinas no status de aprovado (com algum conceito de nota acadêmica).

Estas relações entre informações financeiras e acadêmicas no modelo de gestão preditivo indica potencial de evasão, principalmente quando o aluno possui parcelas financeiras sem pagamento com disciplinas em status reprovado.

Na tabela 18 a identificação do momento que o aluno evade da instituição:

Tabela 18 – Momento de Evasão – Mês – 2019 a 2024

| MÊS DA EVASÃO      | EVADIDO<br>quantidade | %<br>do Total | %<br>Acumulado |
|--------------------|-----------------------|---------------|----------------|
| 0                  | 607                   | 2,7%          | 2,7%           |
| 1                  | 1721                  | 7,5%          | 10,2%          |
| 2                  | <b>1869</b>           | <b>8,2%</b>   | 18,3%          |
| 3                  | 1818                  | 7,9%          | 26,3%          |
| 4                  | 1482                  | 6,5%          | 32,8%          |
| 5                  | 1226                  | 5,4%          | 38,1%          |
| 6                  | 952                   | 4,2%          | 42,3%          |
| 7                  | 839                   | 3,7%          | 45,9%          |
| 8                  | 677                   | 3,0%          | 48,9%          |
| 9                  | 572                   | 2,5%          | <b>51,4%</b>   |
| 10                 | 547                   | 2,4%          | 53,8%          |
| 11                 | 539                   | 2,4%          | 56,1%          |
| 12                 | 521                   | 2,3%          | 58,4%          |
| 13                 | 524                   | 2,3%          | 60,7%          |
| 14                 | 527                   | 2,3%          | 63,0%          |
| 15                 | 479                   | 2,1%          | 65,1%          |
| 16                 | 426                   | 1,9%          | 67,0%          |
| 17                 | 347                   | 1,5%          | 68,5%          |
| 18                 | 373                   | 1,6%          | 70,1%          |
| 19                 | 270                   | 1,2%          | 71,3%          |
| 20                 | 272                   | 1,2%          | 72,5%          |
| 21                 | 273                   | 1,2%          | 73,7%          |
| 22                 | 270                   | 1,2%          | 74,8%          |
| 23                 | 218                   | 1,0%          | 75,8%          |
| 24                 | 254                   | 1,1%          | 76,9%          |
| 25                 | 289                   | 1,3%          | 78,2%          |
| 26                 | 265                   | 1,2%          | 79,3%          |
| 27                 | 227                   | 1,0%          | 80,3%          |
| 28                 | 217                   | 0,9%          | 81,3%          |
| 29                 | 247                   | 1,1%          | 82,3%          |
| 30                 | 242                   | 1,1%          | 83,4%          |
| 31                 | 163                   | 0,7%          | 84,1%          |
| 32                 | 145                   | 0,6%          | 84,8%          |
| 33                 | 152                   | 0,7%          | 85,4%          |
| 34                 | 164                   | 0,7%          | 86,1%          |
| 35                 | 126                   | 0,6%          | 86,7%          |
| 36                 | 154                   | 0,7%          | 87,4%          |
| 37                 | 156                   | 0,7%          | 88,0%          |
| 38                 | 154                   | 0,7%          | 88,7%          |
| 39                 | 143                   | 0,6%          | 89,3%          |
| 40                 | 139                   | 0,6%          | 89,9%          |
| 41                 | 121                   | 0,5%          | 90,5%          |
| 42                 | 131                   | 0,6%          | 91,0%          |
| 43                 | 118                   | 0,5%          | 91,6%          |
| 44                 | 91                    | 0,4%          | 92,0%          |
| 45                 | 96                    | 0,4%          | 92,4%          |
| 46                 | 81                    | 0,4%          | 92,7%          |
| 47                 | 89                    | 0,4%          | 93,1%          |
| 48                 | 98                    | 0,4%          | 93,5%          |
| 49                 | 100                   | 0,4%          | 94,0%          |
| 50                 | 124                   | 0,5%          | 94,5%          |
| 51                 | 101                   | 0,4%          | 95,0%          |
| 52                 | 98                    | 0,4%          | 95,4%          |
| 53                 | 98                    | 0,4%          | 95,8%          |
| 54                 | 144                   | 0,6%          | 96,5%          |
| 55                 | 104                   | 0,5%          | 96,9%          |
| 56                 | 49                    | 0,2%          | 97,1%          |
| 57                 | 58                    | 0,3%          | 97,4%          |
| 58                 | 58                    | 0,3%          | 97,6%          |
| 59                 | 62                    | 0,3%          | 97,9%          |
| 60                 | 52                    | 0,2%          | 98,1%          |
| 61                 | 86                    | 0,4%          | 98,5%          |
| 62                 | 57                    | 0,2%          | 98,8%          |
| 63                 | 71                    | 0,3%          | 99,1%          |
| 64                 | 54                    | 0,2%          | 99,3%          |
| 65                 | 53                    | 0,2%          | 99,5%          |
| 66                 | 106                   | 0,5%          | 100,0%         |
| 67                 | 2                     | 0,0%          | 100,0%         |
| <b>Total Geral</b> | <b>22888</b>          | <b>100,0%</b> |                |

Fonte: do Autor.

Na tabela observa-se o momento entre a data da matrícula e a data que o aluno evade da instituição, medida em meses (tempo). Na instituição pesquisada esta

informação é registrada no sistema acadêmico. Informação relevante para uso em sistemas computacionais de predição de evasão.

Observa-se que existem alunos que evadem antes de perfazer um mês de atividade acadêmica, até alunos que evadem depois de 67 meses entre a data da matrícula e a data da evasão. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2019) na divulgação de seu relatório de nome *Education at a Glance* do ano de 2019, indica que 33% dos estudantes concluem seus cursos no tempo esperado, enquanto 50% concluem com até 3 anos de atraso. O curso de Pedagogia na instituição pesquisada possui integralização acadêmica em 48 meses (4 anos). Alunos com períodos de evasão acima de 48 meses são alunos que possuem pendências acadêmicas (reprovações em disciplinas) que postergam a finalização do curso no período normal de 48 meses. No capítulo 1 evidenciou-se esta situação nos indicadores de recorte temporal que o INEP/MEC acompanha em um cenário de 10 anos.

Dos 22.888 alunos que evadiram no período de 2019 a 2024, na posição de controle de julho de 2024, 51,4% dos alunos, mais da metade, evadem nos primeiros 9 meses de curso. Os outros 48,6% dos alunos que evadem estão entre o décimo mês do curso até o 67º mês do curso.

Na tabela 19, a representação do conjunto de alunos que se matricularam em 2019 e a mudança de status destes alunos durante o período de 2019 a 2024. A análise realiza-se da seguinte forma:

Tabela 19 – Evolução Aluno – Entrada 2019 – Quant.

| Situação Aluno no Curso | 2019<br>1º Ano | 2020<br>2º Ano | 2021<br>3º Ano | 2022<br>4º Ano | 2023<br>5º Ano | 2024<br>6º Ano | Total       | %             |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|---------------|
| ATIVO                   | 6397           | 5370           | 4822           | 4293           | 3424           | 822            | <b>822</b>  | <b>10,5%</b>  |
| EVADIDO                 | 1450           | 1022           | 537            | 506            | 491            | 703            | <b>4709</b> | <b>60,0%</b>  |
| FORMADO                 | 0              | 5              | 11             | 23             | 378            | 1899           | <b>2316</b> | <b>29,5%</b>  |
| <b>Total</b>            | <b>7847</b>    | <b>6397</b>    | <b>5370</b>    | <b>4822</b>    | <b>4293</b>    | <b>3424</b>    | <b>7847</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

- a) Em 2019 ocorreram 7.847 alunos matriculados em Licenciatura em Pedagogia na instituição pesquisada. Destes, no mesmo ano de 2019 já ocorreram 1450 desistências (evasão);

- b) Dos 7.847 alunos que iniciaram o ano de 2019, 6.397 estão ativos para seus estudos no início de 2020 (7.847 alunos ativos – 1.450 alunos que evadiram = 6.397 alunos ativos para começar o ano de 2020);
- c) Dos 6.397 alunos que iniciaram seus estudos em 2020, 1.022 alunos evadem. Neste período 5 alunos também se formam. No final de 2020, dos alunos que iniciaram seus estudos em 2019 existem 5.370 alunos ativos para começar o ano de 2021 (6.397 alunos que começaram 2020 – 1.022 evasões – 5 alunos formados – 5.370 alunos ativos para início de 2021);
- d) O ano de 2021 inicia-se com 5.370 alunos, 537 alunos evadem, 11 se formam e o ano termina com 4.822 alunos ativos para iniciarem seus estudos em 2022;
- e) O ano de 2022 inicia-se com 4.822 alunos, 506 evadem, 23 se formam e 4.293 alunos terminam o ano na situação de ativo para iniciarem seus estudos em 2023;
- f) O ano de 2023 inicia-se com 4.293 alunos ativos, 491 evadem, 378 se formam e o ano termina com 3.424 alunos ativos;
- g) O ano de 2024 inicia-se com 3.424 alunos ativos, 703 alunos evadem, 1899 alunos se formam. No status de julho de 2024 temos 822 alunos ativos. Estes 822 alunos encontram-se acima do período de integralização do curso (48 meses).

Este é o mecanismo de funcionamento e acompanhamento do indicador do INEP. Mas o indicador se mede em percentual, não somente em números absolutos. Na tabela 20, observa-se agora este mesmo funcionamento acompanhando em taxas percentuais:

Tabela 20 – Evolução Aluno – 2019 - %

| Situação Aluno no Curso       | 2019<br>1º Ano | 2020<br>2º Ano | 2021<br>3º Ano | 2022<br>4º Ano | 2023<br>5º Ano | 2024<br>6º Ano | 2024/2025 | Total  |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------|
| ATIVO                         | 81,5%          | 68,4%          | 61,5%          | 54,7%          | 43,6%          | 10,5%          | 10,5%     | 10,5%  |
| EVADIDO                       | 18,5%          | 13,0%          | 6,8%           | 6,4%           | 6,3%           | 9,0%           |           | 60,0%  |
| FORMADO                       | 0,0%           | 0,1%           | 0,1%           | 0,3%           | 4,8%           | 24,2%          | 0         | 29,5%  |
| <b>Início Alunos Cada Ano</b> | 100,0%         | 81,5%          | 68,4%          | 61,5%          | 54,7%          | 43,6%          | 10,5%     | 100,0% |
| <b>Redução Alunos Ano</b>     | 18,5%          | 13,1%          | 7,0%           | 6,7%           | 11,1%          | 33,2%          | 0%        | 89,5%  |

Fonte: do Autor.

Na análise em percentual, de 100% (7.847) dos alunos que iniciam seus estudos no ano de 2019, 18,5% dos alunos evadem no decorrer do ano de 2019. Observa-se na planilha que para o ano de 2020 mais 13% dos alunos que se matricularam e iniciaram seus estudos em 2019 evadem. Para 2021 são mais 7% de evasão, em 2022 mais 6,8%, em 2022 mais 6,4%, em 2023 mais 6.3%, em 2024 até julho mais 9%. Na posição de julho de 2024 dos alunos que iniciaram seus estudos em 2019, 60% evadiram-se. Complementando a posição de julho de 2024, 29.5% dos alunos que iniciaram seus estudos em 2019 formaram-se e 822 alunos (10,5%) ainda se encontram ativos estudando. Estes alunos ativos estão no tempo além dos 4 anos de integralização do curso, algumas situações como reprovações em determinadas disciplinas postergam o término do curso. Estes 822 alunos no decorrer do tempo devem concluir seus cursos ou possivelmente alguns ainda possam evadir.

O censo da educação de 2022 (Brasil, 2022) apontou que a taxa média de desistência acumulada (evasão) de todos os cursos de graduação, pública e privada no Brasil foi de 58%, para a rede privada de ensino superior esta taxa é de 59%. A instituição da pesquisa é privada e para o curso, Licenciatura em Pedagogia, indica taxa de evasão para os alunos que iniciaram seus estudos em 2019 de 60%, muito próximo da média nacional para este indicador de 58%, mas superior à média nacional específica para o curso de Pedagogia de 48%.

No apêndice desta pesquisa demonstra-se o conjunto de tabelas para cada ano no período de 2020 a 2024 identificando a situação dos alunos no decorrer dos anos para cada ano de matrícula dos alunos. Este modelo de análise é utilizado pelo MEC através de um indicador do INEP que é a taxa de desistência acumulada (evasão) no ensino superior, ou seja, o fluxo de entrada do aluno em determinado momento até o momento da sua conclusão ou evasão. Estes dados complementares no apêndice, são para contribuir com pesquisas futuras na educação a distância como referências de valores de comparação.

## 5.2 Análise dos Resultados – Simulador Preditivo

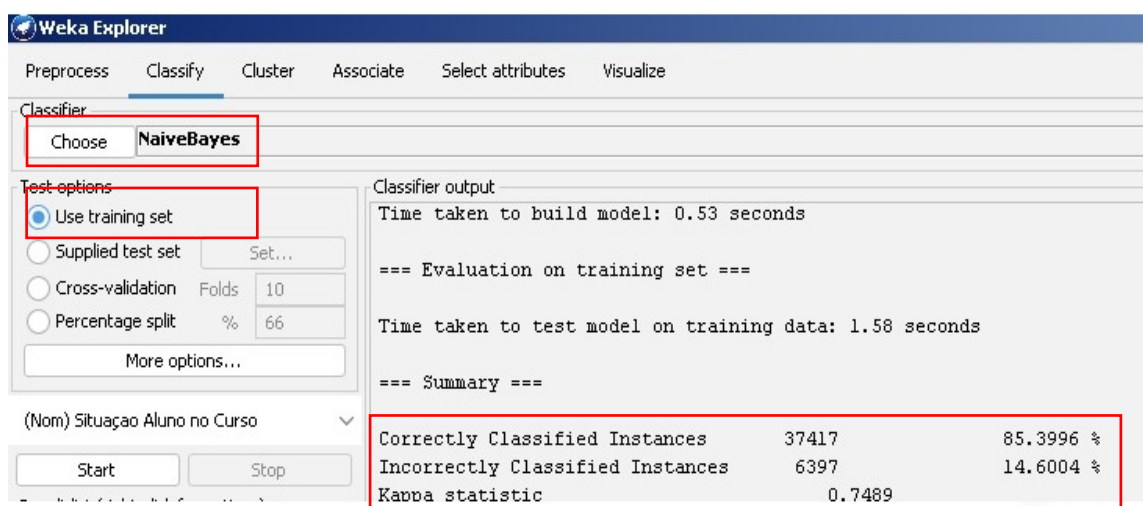
Na sequência abaixo, os resultados com o artefato (produto) proposto nesta tese, o Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva.

### 5.2.1 Base Treinamento - Simulador

Em uma primeira etapa do simulador, realiza-se o primeiro treino com a função *Use Training Set* do simulador preditivo, considerando todos os dados dos 43.814 alunos inseridos no simulador de predição, com o classificador algorítmico selecionado *Naive Bayes*. O treinamento do modelo de gestão indicou o desempenho do algoritmo em 85,4% (indicador de acurácia), ou seja, classificou corretamente 37.417 alunos.

Na figura 46, a tela do simulador com as informações gerais dos resultados encontrados:

Figura 51 – Base de Treinamento - Simulador



Fonte: do Autor.

Observa-se na figura o resultado do indicador *Kappa*, o ***Kappa*** é o indicador de desempenho proposto por Jacob Cohen em 1960, um método estatístico, mede a concordância de dois conjuntos de dados, nesta pesquisa os ATIVOS e EVADIDOS, ou seja, o resultado encontrado até esta etapa é o desempenho da classificação do algoritmo de classificação *Naive Bayes* desenvolvido no simulador com recurso do pacote de softwares do *WEKA*.

Landis e Koch (1977) desenvolveram o classificador de desempenho de nome ***Kappa*** e na Tabela 21 as faixas de classificação do desempenho do indicador:

Tabela 21 – Tabela de Desempenho do Indicador Kappa

| Estatística <i>Kappa</i> | Relevância do <i>Kappa</i> |
|--------------------------|----------------------------|
| <0.00                    | Nulo                       |
| 0.00 – 0.2               | Ruim                       |
| 0.21 – 0.4               | Fraco                      |
| 0.41 – 0.6               | Moderado                   |
| 0.61 – 0.8               | Substancial                |
| 0.81 – 1.00              | Quase perfeito             |

Fonte: adaptado Landis e Koch (1977)

Com o resultado do *Kappa* de 0,7489, interpreta-se que a amostra de dados no treinamento utilizando o algoritmo Naive Bayes no simulador de predição está com concordância substancial para uso (faixa entre 0,61 e 0,80), quanto mais próximo de 1 melhor o indicador. Desta forma, com a utilização das 27 variáveis de entrada fornecidas pela IES, é possível a utilização do simulador para as fases seguintes de análise deste contexto. Com este treinamento inicial, pode-se aplicar a simulação preditiva para novos alunos matriculados. Outros cenários de treinamento podem ser idealizados com combinações diferentes de variáveis para subsidiar novas abordagens e cenários.

### 5.2.2 Base Validação - Simulador

Outro recurso que o modelo de simulação possui, é verificar o tamanho da base de dados que pode ser utilizado como base de “treinamento” do simulador de predição, e a base de validação, dentro de uma acurácia e um indicador *Kappa* “aceitável”. Desta forma realizou-se uma simulação na base dos 43.814 alunos e na Tabela 22 observa-se esta simulação:

Tabela 22 – Base de Treinamento

| % Treinamento | % Teste | % Acurácia | % Kappa |
|---------------|---------|------------|---------|
| 10            | 90      | 84,27      | 0,73    |
| 20            | 80      | 84,30      | 0,73    |
| 30            | 70      | 84,26      | 0,73    |
| 40            | 60      | 84,26      | 0,73    |
| 50            | 50      | 84,27      | 0,73    |
| 60            | 40      | 84,28      | 0,73    |
| 70            | 30      | 84,30      | 0,73    |
| 80            | 20      | 84,26      | 0,73    |
| 90            | 10      | 84,27      | 0,73    |

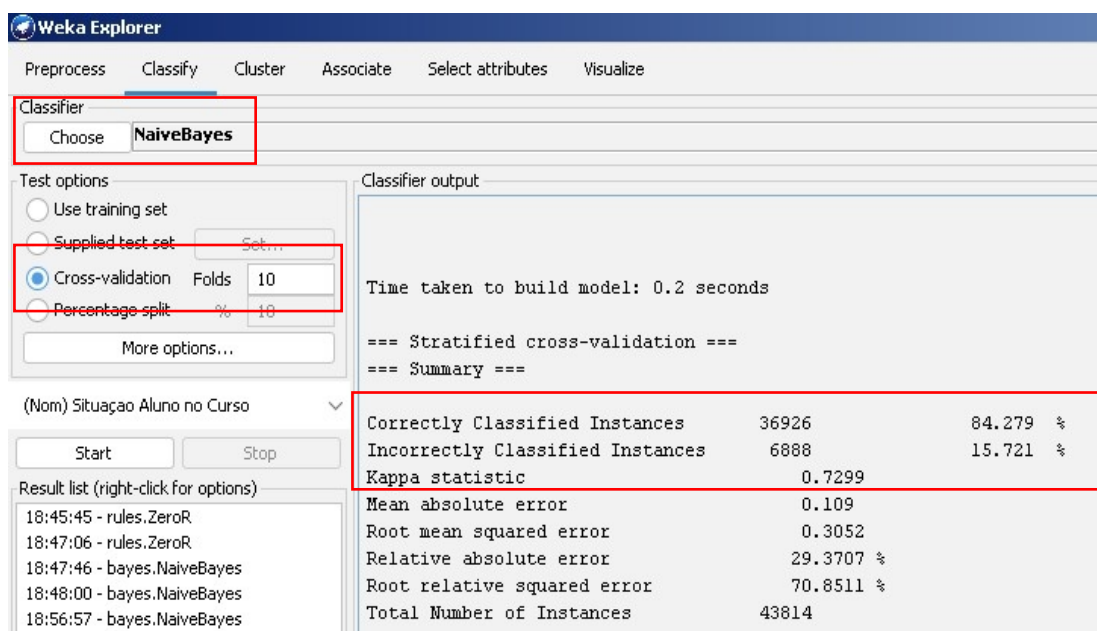
Fonte: Autor

Observa-se que para uma base de 100% de dados, ao usar 10% da base para treinamento e os outros 90% para teste, a acurácia do simulador é de 84,27% e o indicador Kappa de 0,73.

Na tabela 22, indica também a simulação do aumento da base de treinamento e redução da base de teste para observar o comportamento da acurácia e indicador Kappa, observa-se que existe uma certa estabilidade. Quando se utiliza de 20% a 90% como base de treinamento a acurácia tem pouca variação entre os cenários.

Na figura 52, a indicação da base de treinamento de 10% (*cross-validation*) do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva:

Figura 52 – Weka – Base de Treinamento

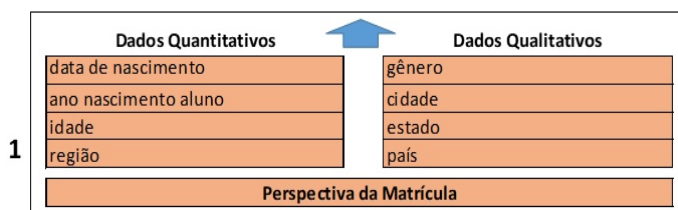


Fonte: Autor

### 5.2.3 Base Teste - Simulador

Elaborou-se uma base de 4 novos alunos para poder simular a execução da predição do Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas com a base de treinamento da IES. Neste primeiro teste, com 4 alunos, realizou-se o processo de matrícula (perspectiva da matrícula) de cada aluno com a utilização de algumas informações quantitativas e qualitativas em seus respectivos momentos (datas). Na figura 48 a identificação das variáveis:

Figura 53 – Teste 1 – Perspectiva da Matrícula



Fonte: do Autor

Utilizou-se neste teste, 8 variáveis da base da IES, o modelo de gestão permite utilizar a quantidade de informações que a IES possuir. No quadro 9, as informações nas linhas das 8 variáveis individualizadas de cada aluno, assim como os cenários de predição e os resultados:

Quadro 9 – Teste 1 – Perspectiva da Matrícula – Predição

|                                          |                 |                |                             |        |                                         |               |        |      | Predição Cenário 1          |           | Predição Cenário 2         |           | Predição Cenário 3                        |           |
|------------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------|--------|-----------------------------------------|---------------|--------|------|-----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|-------------------------------------------|-----------|
| Dados Perspectiva Matrícula Quantitativo |                 |                |                             |        | Dados Perspectiva Matrícula Qualitativo |               |        |      | Predição Dados Quantitativo |           | Predição Dados Qualitativo |           | Predição Dados Quantitativo + Qualitativo |           |
| Aluno                                    | Data Nascimento | Ano Nascimento | Idade do Aluno na Matrícula | Região | Sexo                                    | Cidade        | Estado | País | Predição                    | Indicador | Predição                   | Indicador | Predição                                  | Indicador |
|                                          | 1               | 20/06/1989     | 1989                        | 31     | 1 F                                     | Ponte Serrada | SC     | BR   | ativo                       | 0,572     | evadido                    | 0,517     | ativo                                     | 0,562     |
|                                          | 2               | 06/06/1995     | 1995                        | 27     | 1 F                                     | Curitiba      | PR     | BR   | evadido                     | 0,537     | evadido                    | 0,518     | evadido                                   | 0,531     |
|                                          | 3               | 08/03/2002     | 2002                        | 20     | 4 F                                     | Alvorada      | TO     | BR   | evadido                     | 0,455     | evadido                    | 0,508     | ativo                                     | 0,441     |
|                                          | 4               | 26/02/1998     | 1998                        | 25     | 2 F                                     | Caxambu       | MG     | BR   | ativo                       | 0,539     | evadido                    | 0,511     | ativo                                     | 0,524     |
|                                          |                 |                |                             |        |                                         |               |        |      |                             |           |                            |           |                                           |           |

Fonte: do Autor

Para exemplo da análise, a aluna número 1, nasceu na cidade de Ponte Serrada, estado de Santa Catarina, Brasil (dados qualitativos). Ela nasceu em 20/06/1989 e entrou na IES com 31 anos de idade (matrícula) e pertencente da região 1 do Brasil (dados quantitativos) conforme classificação da IES.

No quadro 9, também constam no cabeçalho 3 cenários de predição:

- a) **Predição Cenário 1:** neste cenário, realiza-se uma simulação com o Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas, para a Perspectiva da Matrícula, somente com os dados Quantitativos das 4 variáveis da IES (data nascimento, ano de nascimento, idade do aluno na matrícula e região);

- b) **Predição Cenário 2:** neste cenário, realiza-se uma simulação com o Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas, para a Perspectiva da Matrícula, somente com os dados Qualitativos das 4 variáveis da IES (sexo, cidade, estado e país);
- c) **Predição Cenário 3:** neste cenário, realiza-se uma simulação com o Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectivas, para a Perspectiva da Matrícula, com os dados Qualitativos e Quantitativos ao mesmo tempo, das 8 variáveis da IES (sexo, cidade, estado, país, data nascimento, ano de nascimento, idade do aluno na matrícula e região).

Em seguida se observa os resultados do processo de predição de cada aluno, em cada cenário e as análises são as seguintes:

- a) **Predição Cenário 1:** na coluna de nome predição, observa-se por exemplo, que a aluna 1 está na condição de ATIVA, ou seja, com as 4 variáveis quantitativas utilizadas na predição, com referência da base de treinamento da IES, a predição indicou a aluna como ATIVA no momento da simulação. Na outra coluna, a indicação do Indicador em 0,572. Transformando o indicador em percentual ( $0,572 \times 100$ ), indica que a probabilidade de a aluna estar ATIVA é de 57,2% (de um total de 100%). Este indicador no simulador de predição *Weka* chama-se *Error Prediction*. A melhor condição para a aluna, com as 4 variáveis utilizadas na predição, seria este indicador estar mais próximo de 1 (100%);
- b) **Predição Cenário 2:** na coluna de nome predição, observa-se por exemplo, que a aluna 1 está na condição de EVADIDA, ou seja, com as 4 variáveis qualitativas utilizadas na predição, com referência da base de treinamento da IES, a predição indicou a aluna como EVADIDA no momento da simulação. Na outra coluna, a indicação do Indicador em 0,517. Transformando o indicador em percentual ( $0,517 \times 100$ ), indica que a probabilidade de a aluna estar **evadida** é de 51,7% (de um total de 100%). A melhor condição para a aluna, com as 4 variáveis utilizadas na predição, seria este indicador estar mais próximo de 0, ou seja, quanto mais próximo de zero a condição de simulação de evadir reduz.
- c) **Predição Cenário 3:** este cenário é realizado com as 8 variáveis ao mesmo tempo no processo de predição, considerando tanto os dados quantitativos

como qualitativos, a condição de predição da aluna em ATIVA e indicador em 0,562 (56,2%).

Em resumo, cenário 1 indicando aluna como ATIVA, cenário 2 como EVADIDA e no cenário 3 como ATIVA. Os 3 cenários com percentuais na faixa de 50%. O cenário 3, com o conjunto das 8 variáveis na predição, manteve o status de ATIVA da aluna, como no cenário 1. Importante também observar a dinâmica para as alunas 2, 3 e 4, que possuem características distintas e desta forma condições e indicadores diferentes.

Para as mesmas 4 alunas criou-se o Teste 2, agora com variáveis da perspectiva institucional. No quadro 10, os cenários de predição:

Quadro 10 – Teste 2 – Perspectiva Institucional – Cenários de Predição

|                                              |                   |                |                |                     |                |                                             |                | Predição Cenário 1          |           | Predição Cenário 2         |           | Predição Cenário 3                        |           |
|----------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|-------------------------------------------|-----------|
| Dados Perspectiva Institucional Quantitativo |                   |                |                |                     |                | Dados Perspectiva Institucional Qualitativo |                | Predição Dados Quantitativo |           | Predição Dados Qualitativo |           | Predição Dados Quantitativo + Qualitativo |           |
| Aluno                                        | Data da Matrícula | Ano de Entrada | Mês de Entrada | Semestre de Entrada | Código do Polo | Nome do Polo                                | Estado do Polo | Predição                    | Indicador | Predição                   | Indicador | Predição                                  | Indicador |
| 1                                            | 15/07/2021        | 2021           | 7              | 2                   | 576            | IRANI                                       | SC             | evadido                     | 0,711     | evadido                    | 0,514     | evadido                                   | 0,706     |
| 2                                            | 12/02/2023        | 2023           | 2              | 1                   | 2054           | GARCEZ                                      | PR             | ativo                       | 0,698     | evadido                    | 0,521     | ativo                                     | 0,69      |
| 3                                            | 15/02/2022        | 2022           | 2              | 1                   | 604            | ALVORADA                                    | TO             | evadido                     | 0,54      | evadido                    | 0,469     | ativo                                     | 0,503     |
| 4                                            | 28/05/2022        | 2022           | 5              | 1                   | 2084           | SÃO LOURENÇO                                | MG             | evadido                     | 0,815     | evadido                    | 0,509     | evadido                                   | 0,812     |

Fonte: do Autor

Neste teste, a aluna 1, no cenário 1, com as variáveis quantitativas da perspectiva institucional, indicou como evadida e indicador de 0,711 (71,1%), probabilidade maior que no cenário 1 da perspectiva da matrícula, ou seja, a perspectiva institucional para os dados quantitativos da aluna, indica uma propensão maior de se manter ativa (indicador mais próximo de 1 = 100%);

No cenário 2, somente com os dados qualitativos, a condição da aluna manteve-se em evadida, mas com probabilidade menor de 0,514 (51,4%). Quando comparado com a perspectiva da matrícula, observa-se a mesma condição de evadida e percentuais parecidos (51,7% e 51,4%). A perspectiva qualitativa para a aluna 1 não contribui de forma positivo como as informações quantitativas.

No cenário 3, com o conjunto de 7 variáveis quantitativas e qualitativas, a condição de predição da aluna como evadida e indicador 70,6%. Quando comparado com a perspectiva da matrícula, que indicou a aluna como **ativa**, agora temos uma perspectiva indicando a condição de **evadida**. O modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva, demonstra na pesquisa com a IES, que a perspectiva institucional, nas características da aluna 1, uma relação das variáveis mais dominantes em relação a perspectiva da matrícula. Importante salientar que a predição compara com a base de treinamento variável por variável para compor a simulação de evasão ou não.

Antes da demonstração da predição da perspectiva acadêmica e financeira, é possível também realizar a predição em conjunto das informações (variáveis) das perspectivas da matrícula e institucional. Nesta situação, um conjunto de 15 variáveis no processo de predição ao mesmo tempo.

No quadro 11, os resultados encontrados:

Quadro 11 – Perspectiva da Matrícula + Institucional

| Aluna | Condição | Indicador |
|-------|----------|-----------|
| 1     | ativo    | 0,562     |
| 2     | evadido  | 0,531     |
| 3     | ativo    | 0,441     |
| 4     | ativo    | 0,524     |

Fonte: do Autor

Observa-se para a aluna 1, na condição de ativa e indicador de 56,2%. Esta aluna na perspectiva da matrícula apresentava a condição de ativa, mas na perspectiva institucional de evadida, e na composição de todas as variáveis a condição dominante foi de ativa, mas com um indicador de 56.2%, distante de uma condição mais confortável para a predição próximo de 1 (100%).

A perspectiva acadêmica e financeira no quadro 12, com as 4 alunas e as 6 variáveis quantitativas. Neste cenário, não existe o cenário de predição com informações qualitativas, que não foram fornecidas pela IES.

|                                                       |                             |                                   |                                       |                               |                                        |                                        | Predição Cenário 1                      |           | Predição Cenário 2                    |           | Predição Cenário 3          |           |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| Dados Perspectiva Acadêmico e Financeiro Quantitativo |                             |                                   |                                       |                               |                                        |                                        | Predição Dados Quantitativo Financeiros |           | Predição Dados Quantitativo Acadêmico |           | Predição Dados Quantitativo |           |
| Aluno                                                 | Quant. Parcelas Financeiras | Quant. Parcelas Financeiras Pagas | Quant. Parcelas Financeiras Não Pagas | Quant. Disciplinas Concluídas | Quant. Disciplinas Reprovadas com Nota | Quant. Disciplinas Reprovadas sem Nota | Predição                                | Indicador | Predição                              | Indicador | Predição                    | Indicador |
| 1                                                     | 48                          | 24                                | 2                                     | 24                            | 2                                      | 0                                      | evadido                                 | 0,548     | ativo                                 | 0,873     | ativo                       | 0,92      |
| 2                                                     | 48                          | 20                                | 8                                     | 16                            | 4                                      | 4                                      | evadido                                 | 1         | evadido                               | 0,545     | evadido                     | 1         |
| 3                                                     | 48                          | 26                                | 4                                     | 24                            | 4                                      | 4                                      | evadido                                 | 0,756     | ativo                                 | 0,872     | ativo                       | 0,749     |
| 4                                                     | 48                          | 39                                | 0                                     | 30                            | 0                                      | 0                                      | evadido                                 | 0,586     | ativo                                 | 0,779     | evadido                     | 0,708     |

Fonte: do Autor

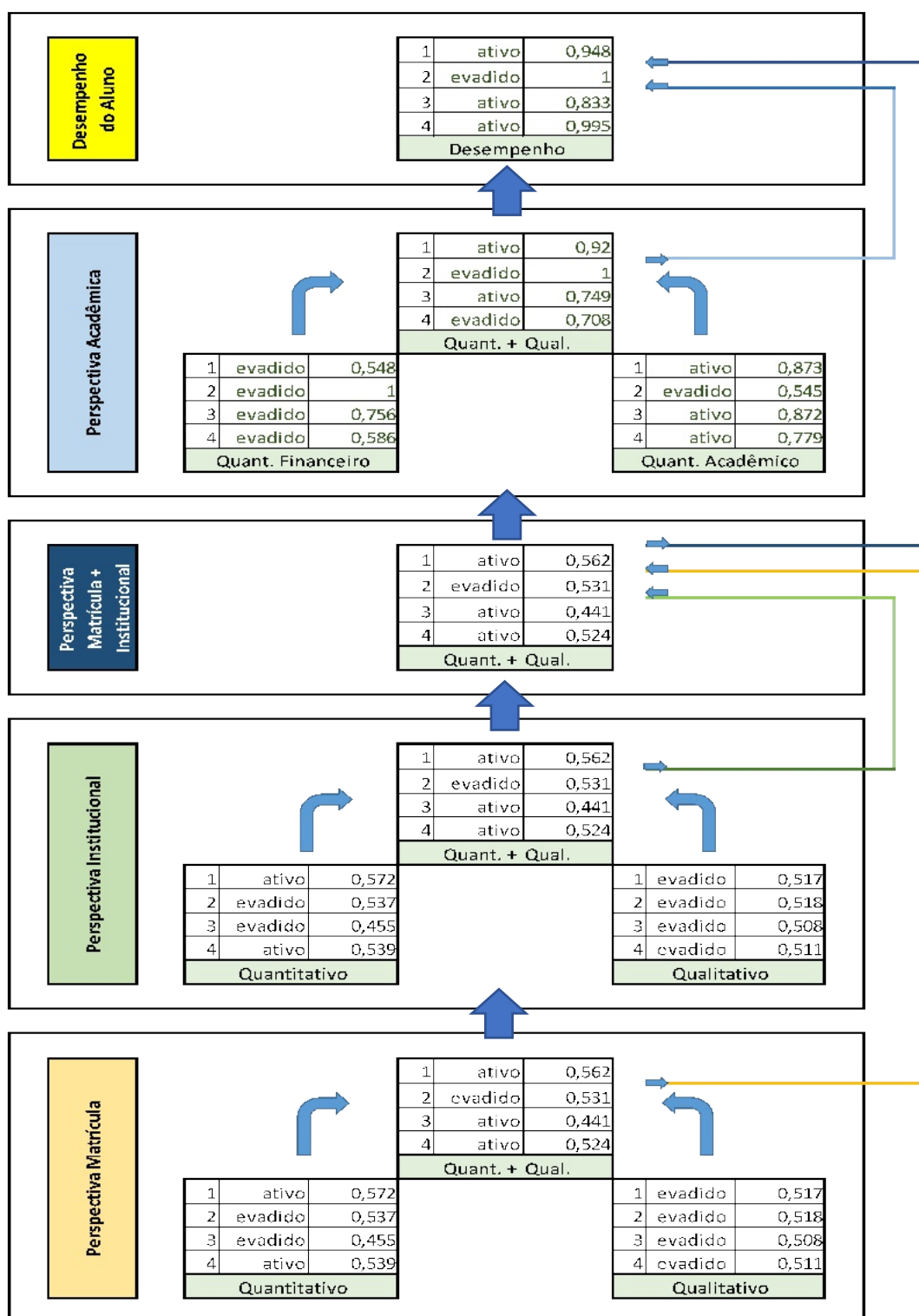
Esta perspectiva, com as 3 primeiras variáveis da dimensão financeira (mensalidades) e as outras 3 variáveis acadêmicas (disciplinas).

No cenário 1, a aluna na condição de predição como evadida (54,8%) em relação as variáveis financeiras e no cenário 2 com condição de ativa e indicador 0,873 (87,3%). A aluna 1 tem a situação de estar com 2 parcelas financeiras vencidas e 2 disciplinas que reprovou com nota inferior a exigida pela IES. Mas a aluna também apresenta 24 disciplinas cursadas e concluídas, assim como 24 parcelas de mensalidade pagas. As variáveis acadêmicas quantitativas nesta predição, para a aluna, demonstram uma condição mais favorável que as variáveis financeiras.

Na perspectiva considerando as 6 variáveis em conjunto (cenário 3), a aluna na condição de ativa (indicador = 92%). Esta perspectiva apresentou para a aluna 1 uma indicação mais forte para a condição de ativa, quase 100%. A perspectiva acadêmica e financeira tem forte relação na predição com indicadores mais dominantes em relação as outras perspectivas na IES pesquisada.

Na figura 54, o mapa de desempenho das alunas, uma análise inovadora, proposta nesta tese. No mapa se observa as 4 alunas e a evolução da predição em cada perspectiva conforme o modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva:

Figura 54 – Mapa de Desempenho - Aluna



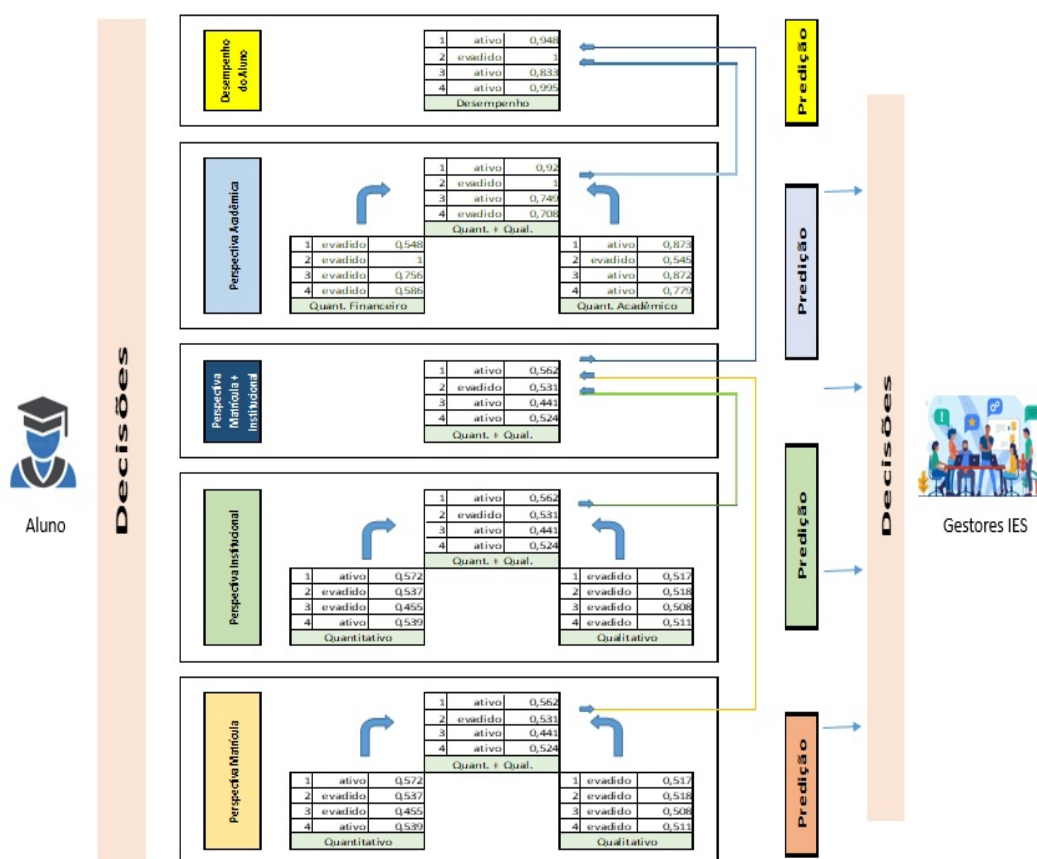
Fonte: do Autor

O mapa possibilita, de forma visual, analisar o caminhar do aluno e sua condição de predição futura com as variáveis que são imputadas no modelo de gestão a cada momento, um painel de desempenho em tempo real de cada aluna. O mapa associado a visão das perspectivas cria valor, um diferencial para a gestão da IES.

Na figura 54 acima, observa-se também na perspectiva do desempenho, as condições de ativa ou evadida das 4 alunas. Esta última perspectiva precisa ser acompanhada pela IES para o planejamento e planos de ação para mitigar as alunas em risco de evasão. Nos resultados apresentados, observa-se que a combinação de informações de cada aluna, apresentam indicadores mais fortes, próximos de 1, tanto para a condição de ativa e evadida. Mas a perspectiva acadêmica e financeira foi dominante em relação as perspectivas da matrícula e institucional (indicadores menores).

Possibilita, conforme a figura 55, para os gestores da IES, realizar a análise de cada perspectiva, com o desempenho do aluno e assim definir as estratégias e decisões organizacionais para se antever a decisão do aluno.

Figura 55 – Mapa de Desempenho - Decisão



Fonte: do Autor

No mapa a aluna 2 apresenta-se como evadida, ponto de atenção aos gestores em ações para se antever a decisão possível da aluna evadir.

As ações e decisões que são realizadas pela aluna no decorrer de seu caminhar acadêmico, podem ser captadas caso a IES desenvolva as interfaces necessárias para captar a maior quantidade possível de dados, ou seja, a IES precisa realizar investimentos que possibilitem as interfaces. Com a captação das informações, o modelo realiza a predição e a IES consegue dimensionar as suas ações e decisões para se antever as decisões da aluna que levem a evasão. A aluna e a IES em um processo interativo e integrado de ator principal e coadjuvante no processo decisório.

### 5.3 Análise dos Resultados – Processos Decisórios e Comunicação

Silva (2021) observou em suas pesquisas que as IES de fato não conhecem todas as causas de evasão de seus alunos, o que dificulta a tomada de decisão com vistas a prevenir sua ocorrência apenas com base na teoria. Desta forma, para evitar que a evasão ocorra é necessário mergulhar na realidade institucional.

Esta pesquisa se propõe a mergulhar na realidade institucional com o Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva e apresentou os resultados desejados como concebido em sua formulação inicial no capítulo 4 e dos resultados apresentados neste capítulo.

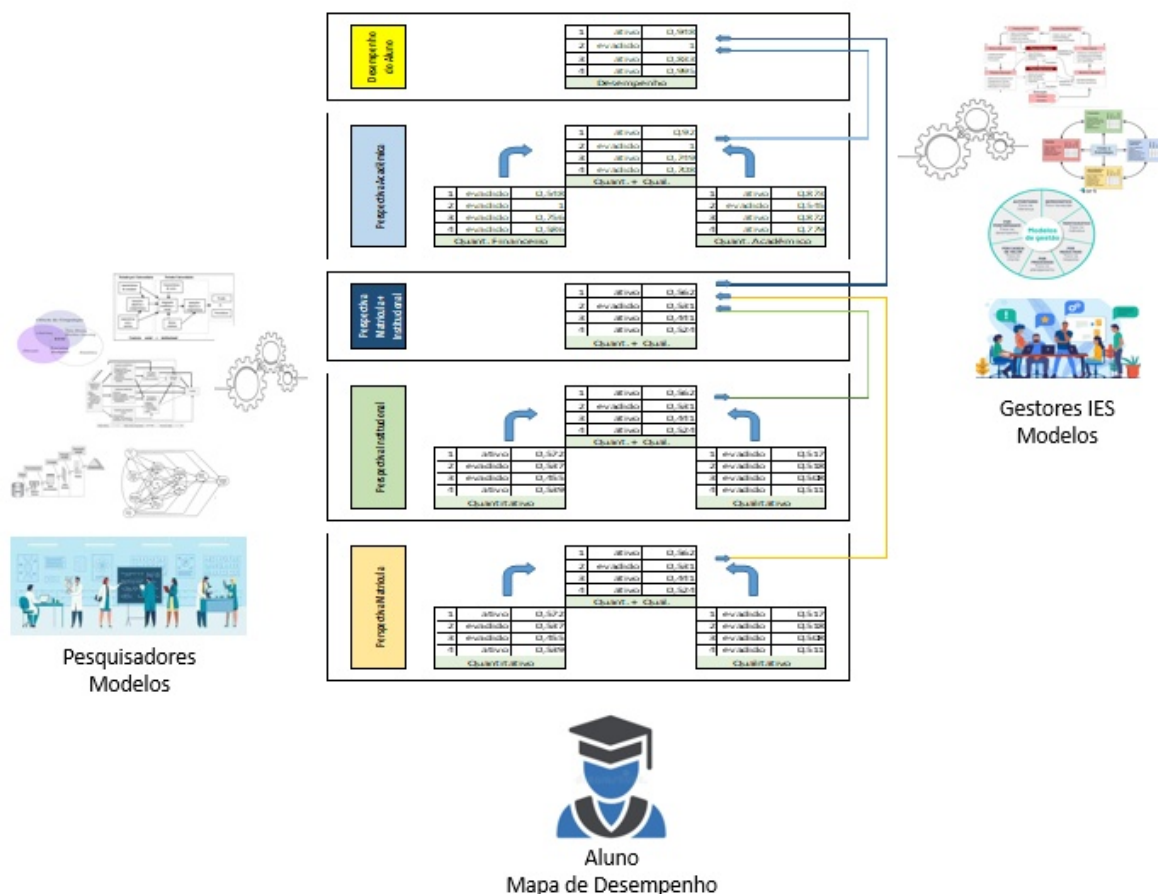
O Modelo apresenta durante o caminhar do aluno na IES, a probabilidade em tempo real de indicar de forma antecipada (predição) ao processo decisório e seus gestores da IES, se o aluno pode ou não tomar a decisão de evadir. O modelo se utiliza de informações do passado e presente, para poder predizer o futuro. O modelo também, com o tempo, desenvolve uma base de conhecimento, com o “memorial” de cada aluno (mapa de desempenho), que contribui para o futuro de alunos que ainda não ingressaram no ensino superior.

A IES, em poder do mapa de desempenho e decisão do aluno, pode se antever com estratégias e abordagens permanentes com o aluno, para a manutenção sempre no status de Ativo, com o objetivo do modelo ideal, evasão zero. Utilizando-se da tecnologia para desenvolver o olhar do aluno em seus gestores.

O modelo também possibilita a IES, utilizar-se de modelos de evasão de autores citados nesta tese, para parametrizar seu modelo de gestão administrativo e

pedagógico. Abaixo a representação do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva alinhando a convergência proposta nesta tese, figura 56:

Figura 56 – Convergência – Evasão em Perspectiva

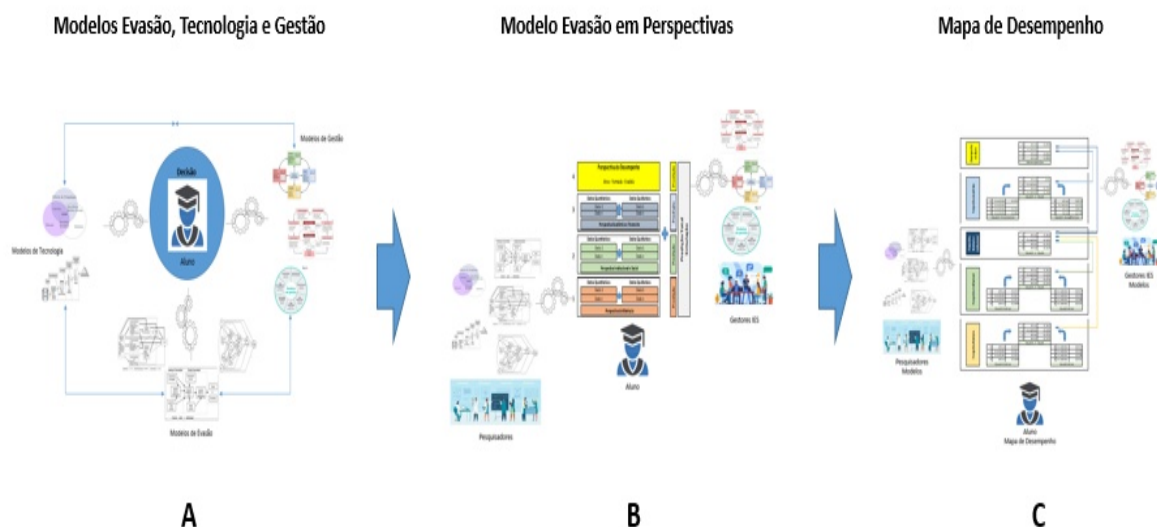


Fonte: do Autor

A tecnologia, nesta tese, como um constructo da estrutura e tecnologia em um relacionamento conjunto, sistêmico, da produção e reprodução de um sistema social mediante regras e dos recursos membros da interação. No modelo proposto de *inputs*, processos e *outputs* do mecanismo de predição, a tecnologia permite a criação de mapas de desempenho em tempo real e assim os gestores são instrumentalizados de mais conhecimento para os ambientes das decisões do presente e futuro proporcionando a redução de complexidade da estrutura e do fenômeno da evasão. Assim a tecnologia potencializa uma IES mais eficiente.

Por fim, a figura 57, a evolução ampla e plena da proposta desta tese:

Figura 57 - Evolução



Fonte: do Autor

Inicialmente a **visão A** concebida no capítulo da fundamentação teórica do aluno no centro de um sistema de conhecimentos dos modelos de evasão, tecnologia e gestão. O desafio de acompanhar o modelo decisório do aluno para se antever a decisão de evadir. Na **visão B** desta tese, capítulo 4, o desenvolvimento de um modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva, o processo decisório do aluno representando por um instrumento tecnológico capaz de captar informações em tempo real para a geração de conhecimento, relacionando as teorias de evasão ao modelo e do modelo para os processos decisórios dos gestores da IES. Na **visão C**, capítulo 5, a convergência plena entre os pesquisadores do tema da evasão, com os recursos tecnológicos de predição alinhados aos gestores da IES em seus modelos de gestão administrativo com a implantação de mapas de desempenho individualizado de cada aluno em tempo real.

Os modelos de evasão apresentados na fundamentação teórica e revisão sistemática da literatura, apresentaram através de seus pesquisadores citados, as reflexões e *insights* para o desenvolvimento do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva. O modelo proposto demonstrou que “ele” não é excludente em relação as teorias e sim um modelo integrativo.

Outro ponto, no âmbito da Cátedra Unesco de Cidades que educam e transformam, Redes Unitwin, os resultados demonstram a importância e o papel das

instituições de ensino superior (como espaços formais de educação que são) na formação de professores da área de educação, de forma associada às tecnologias educacionais que favorecem não apenas o acesso à educação à pessoas localizadas nas regiões mais remotas ou periféricas do país, mas também instrumentos capazes de mensurar os fatores de evasão, refletindo e perpassando sobre as estratégias de retenção, com o intuito de assegurar o pleno exercício do direito à educação

A reflexão empreendida nesta tese “A cidade como currículo e a cidade como negócio”, isso porque apresenta uma reflexão em torno dos conceitos, temas e questões arroladas acima de modo articulado com a defesa de uma Educação de qualidade (ODS4), de uma formação docente que se apropria das novas tecnologias, refletindo sobre um modelo pedagógico possível para a modalidade EAD e o uso de metodologias ativas que favoreçam o processo de ensino e de aprendizagem e o pleno exercício do direito à educação.

Em relação aos resultados uma síntese dos principais resultados alcançados com os dados da IES pesquisada, além dos temas já comunicados acima:

- a) A IES pesquisada, apresentou que mais da metade de seus alunos evadem para o curso de Pedagogia (52,2%) no período analisado;
- b) Os alunos com idades acima de 65 anos, que se matriculam, 100% evadem;
- c) Os alunos com idades entre 25 e 35 anos, indicam taxas percentuais de evasão superiores;
- d) Alunos das regiões norte e nordeste do Brasil apresentam taxas de evasão em média superior as taxas de evasão das regiões sul, sudeste e centro-oeste;
- e) A faixa de 1 a 8 mensalidades financeiras (quantidade), sem pagamento, concentra a maioria de alunos que evadiram da IES com pendências financeiras;
- f) Alunos com aproveitamento acadêmico na situação de reprovado, em disciplinas com nota zero, concentram a maior quantidade de alunos evadidos;
- g) A perspectiva acadêmica indicou que os dados quantitativos e qualitativos do aluno, possuem pesos de influência nas predições semelhantes;
- h) A perspectiva institucional demonstrou uma relação de suas variáveis mais forte em relação a perspectiva acadêmica, indicando a influência que as

variáveis institucionais e sociais impactam no aluno, tanto para a permanência como a evasão;

- i) A perspectiva acadêmica e financeira apresenta o conjunto de variáveis mais sensíveis para influência da evasão da IES, indicando taxas de influência superior e dominantes as outras perspectivas;
- j) A acuraria do modelo de gestão preditivo de 85,4% com a utilização do classificador algorítmico *Naïve Bayes*;

Em relação aos gestores da IES, foco principal desta tese, apresentou no resultado do modelo, um modelo estruturado em 4 camadas (perspectiva), para assim, referenciar o processo decisório e de gestão com maior foco com utilização de tecnologia de predição. Cada perspectiva com seu conjunto de captação de dados quantitativos e qualitativos, para direcionar aos gestores a influência que cada variável e conjunto impactam nas predições futuras e as ações a serem desenvolvidas, assim como no comportamento e decisões do aluno em seu caminhar acadêmico acompanhado pelo mapa de desempenho.

O modelo apresentado foi testado em uma IES participante da pesquisa, com certas limitações na quantidade de variáveis em cada perspectiva, principalmente nas variáveis qualitativas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese iniciou com o desafio do aluno decidir não evadir, mas termina com o desafio da IES não deixar o aluno decidir evadir. O modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva proposto, propõe-se colocar em prática um instrumento de gestão para a IES acompanhar cada informação, decisão do aluno, dividido em 4 perspectivas (matrícula; institucional e social; acadêmica e financeira; e desempenho).

As perspectivas, em uma modelagem de gestão administrativa, têm por objetivo apresentar para a IES, o poder de ver o futuro com os olhos do aluno e assim se antever a evasão. Como descreve Mercuri et al. (1995), todo estudante é um evasor em potencial.

O aprendizado proposto nesta Tese, não está somente no simulador computacional que aprende a cada novo dado inserido em sua concepção de funcionamento, mas principalmente o aprendizado dos gestores e colaboradores da IES com o uso das novas tecnologias de simulação para prover inovação nos processos decisórios e capacitações alinhadas aos seus propósitos.

Muitas são as conjecturas levantadas quando o assunto é evasão na educação superior. Supõem-se descontentamento com o curso escolhido, falta de recursos financeiros para saldar as mensalidades, dificuldades em conciliar horas de estudo e de trabalho, distância, motivação, apoio, entre outros fatores. Seja qual for o problema, há que se refletir sobre como solucioná-lo, ou ao menos, apontar caminhos práticos que apontem possibilidades de resolução e redução da evasão.

Essa tese nasce de um desconforto do pesquisador frente a esta situação, pois atua em cargos de gestão a muitos anos e reconhece ser este um tema que aflige tanto a IES, que perde o aluno, quanto o próprio aluno, que perde chances de crescimento, desenvolvimento ou aprimoramento pessoal e profissional. Por isto a proposição do problema de pesquisa: Conceber um Modelo de Gestão Preditivo Evasão em Perspectiva, produto desta tese, para predizer os alunos em risco de evasão escolar e contribuir para os processos decisórios.

Um modelo estruturado de predição, pelos olhos do pesquisador, possibilita predizer acontecimentos futuros, contribuindo na reflexão sobre o conjunto de variáveis que envolvem a evasão discente dos graduandos, pois, concede aos

gestores, dados que permitem a tomada de decisão mais assertiva no combate à evasão que não reduz.

Concentrando-se neste problema e em busca de respostas, delineou-se como objetivo geral da tese: desenvolver um modelo de gestão de simulação computacional estruturado para prever os alunos em risco de evasão e contribuir para o processo decisório das IES na mitigação deste fenômeno

Para dar conta desta tarefa, inicialmente buscou-se atender ao primeiro objetivo específico explicitado na introdução deste trabalho: Mapear os modelos conceituais da evasão, tecnologia e gestão.

Tal levantamento foi realizado no capítulo 1 e 2 desta Tese, que abordou especialmente os fatores que promovem e reduzem a evasão, assim como as principais tendências com relação ao tema na revisão sistemática da literatura. Neste capítulo, Tontini e Walter (2014), Sepúlveda (2018) e Cunha e Morosini (2014), contribuíram com conceitos e aspectos inerentes a discussão, apontando que muitas são as razões pelas quais a evasão merece destaque em pesquisas, na busca por mostrar caminhos que favoreçam a sua redução. Laguardia e Portela (2009) e Gottardo *et al.* (2012) contribuem demonstrando possibilidades de estratégias para o combate à evasão. Nesta abordagem bibliográfica o alinhamento também dos conhecimentos em tecnologia, gestão e educação para embasar o desenvolvimento de um simulador preditivo.

Ainda quanto a este primeiro objetivo, explorou-se o conceito de mineração de dados como a aplicação de técnica de investigação de grandes quantidades de dados que permitem a descoberta de novos padrões e relações que não seriam encontrados facilmente sem a ajuda de uma estratégia específica. Abordou-se os modelos de predição e algoritmos de classificação que conduziram o pesquisador ao *WEKA*, um sistema que possui um conjunto de algoritmos de aprendizado de máquina para a execução de tarefas de mineração de dados, sendo este software designado pelo pesquisador para o delineamento computacional do produto desta Tese.

O segundo objetivo, conceber modelo de gestão preditivo evasão em perspectivas para o processo decisório foi explicitado no capítulo 4, conforme o aporte metodológico do capítulo 3, *Design Science Research*, uma solução de um modelo de gestão preditivo, utilizando-se dos recursos do pacote de software do *WEKA*, desde

sua concepção, desenvolvimento e avaliação, em um modelo inovador de monitoramento dos alunos desde a sua matrícula na IES até sua formatura em uma análise de perspectivas, denominada de Evasão em Perspectiva, possibilitando acompanhar informações quantitativas e qualitativas do caminhar acadêmico do aluno e suas correlações para a mitigação da evasão ou aumento da permanência do alunos, sempre na busca do modelo ideal: evasão zero.

O terceiro objetivo, analisar a base de dados e os resultados da IES pesquisada com a aplicação do modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva, foi aplicado aos alunos do curso de graduação em Licenciatura em Pedagogia na modalidade à distância, identificando as variáveis fornecidas pela IES no capítulo 5. As análises ocorreram para atender as características metodológicas da pesquisa, na concepção do modelo conceitual e desenvolvimento do modelo de predição, na análise dos resultados e nas propostas ao processo decisório.

A coleta dos dados da IES possibilitou distinguir atributos que pudessem ser usados em um modelo de predição de evasão, simulando no momento do ingresso (matrícula) do aluno na instituição se ele possui ou não risco de evadir, assim como na modelagem proposta da Evasão em Perspectivas acompanhar este aluno em todo o decorrer do curso através do mapa de desempenho.

Neste mesmo objetivo, especificou-se a proposta de caminhos, alternativas, para as instituições de Ensino Superior na definição de suas estratégias para o processo decisório e a formação de seus gestores na mitigação da evasão, evidenciando-se no capítulo 4 a sistematização geral da Evasão em Perspectiva, do Simulador Preditivo e a instrumentalização dos processos decisórios.

Compreender o fenômeno da evasão na educação superior e mitigá-lo, contribui na conclusão e realização de sonhos que se desfazem pelo caminho da evasão.

Uma proposta de solução tecnológica na área da educação, precisa compreender a complexidade do segmento e assim garantir certo grau de precisão em seus resultados, para a assertividade dos caminhos a serem percorridos por todos os envolvidos neste segmento. A abordagem desta pesquisa na educação superior, curso de Licenciatura em Pedagogia, demonstrou o desafio de compreender os altos

níveis de evasão em cursos que contribuem de forma significativa para o desenvolvimento de futuros professores, gestores, sociedade e país.

A base de dados da IES, do curso de Licenciatura em Pedagogia, no período analisado de 2019 a 2024, com 43.814 alunos, utilizando-se de 27 atributos sociodemográficos, financeiros e de desempenho acadêmica de entrada para análise da evasão, com o auxílio de um simulador de predição, utilizando-se das modelagens de mineração de dados com auxílio do pacote de software do *WEKA*, com o algoritmo *Naive Bayes*, apresentou uma acurácia em seus resultados de 85,4% no simulador desenvolvido.

Os resultados apresentados na etapa do pré-processamento no simulador de predição, analisando-se as variáveis de entrada, demonstrou situações pontuais que merecem atenção, análise e ação para a mitigação da evasão na instituição pesquisada.

Nas pesquisas realizadas observa-se também um distanciamento das pesquisas sobre o tema da evasão, onde propõe soluções dentro do contexto de cada pesquisa, mas pouca efetividade na implantação das propostas nas IES, sem a implantação das propostas dos estudos o impacto para a mitigação deste fenômeno se reduz.

A tese apresenta de forma complementar a reflexão do tripé: Educação, Gestão e Tecnologia para contribuir não somente sobre o olhar da evasão, mas também da permanência. O mapa de desempenho do aluno demonstra também o caminho decisório dos alunos que permanecem e estudos podem ser realizados sobre esta ótica.

Outra abordagem necessária é a contribuição dos estudos da evasão para a permanência e vice-versa. Qual a relação de causa e efeito entre estas dimensões?

As ações para a mitigação deste fenômeno precisam estar presentes desde o momento da matrícula do aluno, estas ações precisam ser sistematizadas e estruturadas através do mapa de desempenho de cada aluno apresentado pelo modelo de gestão preditivo evasão em perspectivas.

Esta tese analisou alunos do curso de licenciatura em Pedagogia no modelo de gestão preditivo evasão em perspectiva, uma proposta são novos estudos

abrangendo o modelo com outros cursos de graduação, mas não somente no ensino superior.

Como observado na introdução, vivemos um conjunto de publicações normativas (leis, portarias, decretos e outros) no decorrer dos últimos anos na área da educação com impactos diretos e indiretos no contexto da evasão. A publicação de novas normativas precisam ser analisadas sobre os impactos ou não efetivos sobre o tema da evasão.

Estudos futuros podem ser desenvolvidos, com a proposta do modelo de gestão, incluindo mais variáveis qualitativas que precisam ser captadas pelos processos e modelagens das IES.

## REFERÊNCIAS

ABED, cendo.ead.br. **Relatório analítico de aprendizagem a distância no Brasil**. São Paulo. Pearson Education do Brasil. 2013. Disponível em: [https://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO\\_EAD\\_2013\\_PORTUGUES.pdf](https://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf). Acesso em 12 de maio de 2024.

ALMEIDA, O. C. S. de. **Evasão em cursos a distância: validação de instrumento, fatores influenciadores e cronologia da desistência**. 2007. 177 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Social) – Programa de Pós-Graduação em Gestão Social, Universidade de Brasília, Brasília. 2007. Acesso em: 5 abr. de 2024.

ALVES, ALCELI RIBEIRO; CAVAZZANI, A. L. M.; CASTANHEIRA, N. P.; SANTOS, R. O... **Educação, novas tecnologias e Programa de Pós-Graduação Profissional: uma análise do PPGENT - UNINTER**. REVISTA TRANSMUTARE, v. 7, p. 1-15, 2022.

ANDRADE, A. F. A. **Análise da evasão no curso de administração a distância – projeto-piloto UAB: um olhar sobre a gestão**. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de Brasília, 2010.

ANDRIOLA, W. B., Andriola, C. G., y Moura, C. P. (2006, julho). **Opiniões de docentes e de coordenadores acerca do fenômeno da evasão discente dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará**.

ARNOTT, D.; PERVAN, G. *Design Science in decision support systems research: an assesment using the hevner, march, park, and ram guidelines*. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 13, n. 11, p. 923 949, 2012.

ASIMOV, M. (1962). **A philosophy of engineering design**. In *Contributions to a Philosophy of Technology: Studies in the Structure of Thinking in the Technological Sciences* (pp. 150-157). Dordrecht: Springer Netherlands.

ASTIN, Alexander. **Preventing students from dropping out**. MMichigann: Jossey-Bass, 1975. ASTIN, Alexander. *Student involvement: a developmental theory for higher education*. *Journal of College Student Personnel*, Washington, DC, v. 25, n. 4, p. 297-308, Jan. 1984.

ASTIN, Alexander. **What matters in college? Four critical years revisited**. San Francisco: Jossey-Bass Publisher, 1993.

BAKER, R., et al. **Data mining for education**. *International encyclopedia of education* 7, 3 (2010), 112–118.

BAKER, Ryan SJD; ISOTANI, Seiji; CARVALHO, Adriana. **Mineração de Dados Educacionais: Oportunidades para o Brasil**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 19, n. 02, p. 03, 2011.

BAKER, R. S. **Educational data mining: An advance for intelligent systems in education.** *IEEE Intelligent systems* 29, 3 (2014), 78–82.

BAKER, R. S.; Yacef, K. **The state of educational data mining in 2009:** A review and future visions. *JEDM| Journal of Educational Data Mining* 1, 1 (2009), 3–17.

BEAN, John; METZNER, Barbara. **A conceptual model of nontraditional undergraduate student attrition.** *Review of Educational Research*, Washington, DC, v. 55, n. 4, p. 485-540, Win. 1985

BARROSO, Marta F & FALCÃO, Eliane BM. **Evasão universitária: o caso do Instituto de Física da UFRJ.** IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, v. 9, p. 1-14, 2004.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora, 1994.

BOUCKAERT, R., EIBE, F., HALL, M., *et al.*, 2010, **WEKA Manual for Version 3-6-4.** 2010. Disponível em: <http://ufpr.dl.sourceforge.net/project/weka/documentation/3.6.x/WekaManual-3-6-.pdf>. Acesso em: 15 março 2024.

BOUND, John; Lovenheim, Michael e Turner, Sarah. 2009. **“Why have college completion rates declined? An analysis of changing student preparation and collegiate resources”.** NBER Working Paper Series: Working Paper No. 15566.

BRANDÃO, Zaia et alii. **O estado da arte da pesquisa sobre evasão e repetência no ensino de 1º grau no Brasil.** In Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 64, nº 147, maio/agosto 1983, p. 38-69.

BRASIL (1988). Constituição da República Federal do Brasil de 5 de outubro de 1988. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/662348/CF88\\_EC135\\_separata.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/662348/CF88_EC135_separata.pdf). Acesso em: 10 de fev de 2024.

BRASIL (2002). Resolução CNE/CP 3 de 18 de dezembro de 2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais.** Brasília, DF. Disponível em: [https://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](https://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf). Acesso em: 14 de jun de 2024.

BRASI (1997). **Diplomação, retenção e evasão nos cursos de graduação em instituições de ensino superior públicas.** Relatório da Comissão Especial de Estudos sobre Evasão nas Universidades Públicas Brasileiras. Brasília, DF: ANDIFES/ABRUEM/SESu/MEC, 1997.

BRASIL (2014). Lei nº 13.005 de 26 de junho de 2014. **Plano Nacional de Educação.** Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em 22 de out de 2024.

BRASIL (2001). Lei nº 10.260 de 12 de julho de 2001. **Fundo de Financiamento do Estudante do Ensino Superior.** Brasília, DF. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10260compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10260compilado.htm). Acesso em 12 de jun 2024.

BRASIL (1996). Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes Básicas da Educação**. Brasília, DF. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP032002.pdf>. Acesso em: 2 de maio de 2024.

BRASIL (2005). Portaria 4264 de 8 de dezembro de 2005. **Programa Universidade para Todos**. Brasília, DF. Disponível em: <https://novopnp.mec.gov.br/app/login/prouni/pdf/portaria4264.pdf>. Acesso em: 14 de jun de 2024.

BRASIL (2017). Decreto 9.057 de 25 de maio de 2017. **Educação a Distância**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm). Acesso em: 18 de set de 2024.

BRITO JR, Inamar. **Uso de mineração de dados educacionais para a classificação e identificação de perfis de evasão de graduandos em Sistemas de Informação**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

BUENO, José Lino Oliveira. **A evasão de alunos**. Paidéia, Ribeirão Preto, n. 5, p. 9-16, ago. 1993.

BEUREN, I. M. **Gerenciamento da informação: um recurso estratégico no processo de gestão empresarial**. São Paulo: Atlas, 2000. 104p.

CABRAL, A. C. A. de.; ROMERO, C. B. A.; PENHA, E. D. S.; PENHA, E. D.S.; ALVES, R. A. de; PARENTE, T. C. **Reestruturação e expansão do ensino superior público: o programa Reuni na Universidade Federal do Ceará sob a visão dos alunos**. Revista do Serviço Público, v. 62, n. 3, p. 297-319, 2011. Acesso em: 30 set. 2024.

CÂNDIDO, Paulo Henrique Vieira; BICUDO, Lucas Tadeu Damaceno; DA SILVA SANTOS, Carlos Henrique. **Mineração de Dados Educacionais para Predição da Evasão de Alunos no IFSP Campus Itapetininga**. Revista Brasileira de Iniciação Científica, p. e023041-e023041, 2023.

CARVALHO, L. A. V., **Datamining – A mineração de Dados no Marketing, Medicina, Economia, Engenharia e Administração**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.2005.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora dos Autores, 2010.

CECHINEL, Cristian; ARAUJO, Ricardo Matsumura; DETONI, Douglas. **Modelagem e Predição de Reprovação de Acadêmicos de Cursos de Educação a Distância a partir da Contagem de Interações**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 23, n. 03, p. 1, 2015.

CIOS, K. J; PEDRYCZ, W; SWINIARSKI, R. W; KURGAN, L. A. ***Data Mining- A Knowledge Discovery Approach***. Springer, 2007.

CISLAGHI, RENATO; LUZ FILHO, SÍLVIO SERAFIM DA. **Um framework para a promoção da permanência discente no ensino de graduação e um modelo de sistema de gestão do conhecimento para IES brasileiras**. 2009.

COSTA, Herbert da Silva. **Análise de explicabilidade de modelos de classificação aplicados à evasão na educação a distância**. 2023.

COSTA, Lucas Lessa Ferreira. **Técnicas de mineração de dados aplicadas à base de dados do programa universidade para todos**. 2023.

COSTA, Oberdan Santos da; GOUVEIA, Luis Borges. **Modelos de retenção de estudantes: abordagens e perspectivas**. *Revista Eletrônica de Administração*, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 155-182, dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/read/a/J4g7R3m5qHXnHYrDkt4cDYH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 dezembro 2024.

COULON, Alain. **A condição de estudante: a entrada na vida universitária**. Salvador: EDUFBA, 2008.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

CROCHAT, P; FRANKLIN, D. **An introduction to bayesian networks and their contemporary applications**. Disponível em: [http://ieee.uow.edu.au/~daniel/software/libneural/BPN\\_tutorial/BPN\\_English/BPN\\_English/](http://ieee.uow.edu.au/~daniel/software/libneural/BPN_tutorial/BPN_English/BPN_English/). Acesso em: maio de 2024.

CUNHA, E. R.; MOROSINI, M. C. **Evasão na educação superior: uma temática em discussão**. *Revista Cocar*, v. 7, n. 14, p. 82-89, 2014.

DE ARAUJO REIS, Josiane Nunes; SOUZA, Weverton Da Silva; SANTANA, Sônia Aparecida. **Proposta de Ferramenta para Predição de Evasão no Ensino Superior**. *E-RAC*, v. 8, n. 1, 2018.

DE LIMA, Franciele Santos; ZAGO, Nadir. **Desafios conceituais e tendências da evasão no ensino superior: a realidade de uma universidade comunitária**. *Revista Internacional de Educação Superior*, v. 4, n. 2, p. 366-386, 2018.

DETONI, Douglas; ARAUJO, Ricardo Matsumura; CECHINEL, Cristian. **Predição de reprovação de alunos de educação a distância utilizando contagem de interações**. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. 2014. p. 896.

DICIO, **Dicionário online de português**. 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/evasao/>. Acesso em: 23 de dez de 2024.

FALCÃO, Adair Perdomo et al. **Mineração de Dados Educacionais para a predição da evasão de alunos do ensino superior: Estudo de caso na Universidade Federal da Fronteira Sul-Campus Realeza**. 2023.

FARRER, H. et al. **Algoritmos Estruturados**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

FAYYAD, Usama et al. **The KDD Process for Extracting Useful Knowledge from Volumes of Data**, In: *Communications of the ACM*. New York, v. 39, n. 11, p.27-39.1996.

FENGEL, D. 1971: **Chemische und elektronenmikroskopische Untersuchung eines fossilen Fichtenholzes**. Holz Roh-Werkstoff 29: 305–314.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREITAG, Bárbara. **Escola, Estado e Sociedade**. 4ª ed., São Paulo: Moraes, 1980.

FREITAS FILHO, Paulo José de. **Introdução a modelagem e simulação de sistemas**. 2. ed. São Paulo: Visual, 2008.

FURLAN, Matheus Batista **Algoritmos e técnicas para mineração de dados**/ Matheus Batista Furlan. – Assis, 2018.

G1 (2017). Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/guia-de-carreiras/noticia/dia-das-professoras-nove-em-cada-dez-estudantes-de-pedagogia-sao-mulheres-e-maioria-faz-curso-a-distancia.ghtml>. Acesso em: 15 de jun de 2024.

GARAY, Angela. **Gestão**. In: CATTANI, Antonio David; HOZLMANN, Lorena (Org.). Dicionário de trabalho e tecnologia. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2011.

GILIOLI, R. de S. P. **Evasão em instituições federais de ensino superior no Brasil: expansão da rede, SISU e desafios**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2016. Disponível em: <https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/28239>.

GOLDSCHMIDT, R.; Passos, E. **Data Mining**. Elsevier Brasil, 2015.

GOOGLE SCHOLAR. Evasão. 2024. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?q=evas%C3%A3o&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&as\\_ylo=1999&as\\_yhi=2024](https://scholar.google.com.br/scholar?q=evas%C3%A3o&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_ylo=1999&as_yhi=2024). Acesso em: 24 de dez de 2024.

GOTTARDO, E. et al. **Previsão de Desempenho de Estudantes em Cursos EAD Utilizando Mineração de Dados: uma Estratégia Baseada em Séries Temporais**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2012.

GOTTARDO, E. et al. **Avaliação de Desempenho de Estudantes em Cursos de Educação a Distância Utilizando Mineração de Dados**. In: Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. 2012. p. 30-39.

GOTTARWARD, R. L. (1971). **Attribute-response correlations in concept attainment**. *The American Journal of Psychology*, 425-436.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Effective evaluation**. San Francisco: Jossey-Bass, 1981.

HALL, M., FRANK, E., HOLMES, G., PFAHRINGER, *et al.*, 2009, ***The WEKA Data Mining Software: An Update***. SIGKDD Explorations, Volume 11, Issue 1. 10-18, 2009.

HAN, J., KAMBER, M., 2006, **Data Mining Concepts and Techniques**. Morgan Kauffmann Publishers, Second Edition, 2006.

HART, C. **Factors Associated With Student Persistence in an Online Program of Study. A Review of the Literature**. Volume 11, Number 1. Acesso em: 4 fev. 2025.

HUME, David. **Tratado da natureza humana**. 2.ed. São Paulo. Unesp. 2009.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Censo da Educação Superior**. 2022. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>. Acesso em 14 de maio de 2024.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Evolução do ensino superior: 1980-1998** / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. – Brasília. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/download/censo/1998/superior/evolucao\\_1980-1998.pdf](https://download.inep.gov.br/download/censo/1998/superior/evolucao_1980-1998.pdf). Acesso em 12 de maio de 2024.

JUNIOR, E. B. OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, A. C. O; L. SCHNEKENBERG, G. F. **ANÁLISE DOCUMENTAL COMO PERCURSO METODOLÓGICO NA PESQUISA QUALITATIVA**. Uberlândia. Cadernos da Fucamp, v.20, n.44, p.36-51/2021.

KEMBER, D. et al. ***Student progress in distance education: identification of explanatory constructs***. British Journal of Educational Psychology, v. 62, p. 285-298, 1992.

LAGUARDIA, J.; PORTELA, M. **Evasão na educação a distância Dropout in distance education**. ETD-Educação Temática Digital, v. 11, n. 1, p. 349-379, 2009.

LANDIS, J.R. and Koch, G.G. (1977) ***The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data***. *Biometrics*, 33, 159-174.

LEE, Y.; CHOI, J. **A review of online course dropout research: Implications for practice and future research**. Educational Technology Research and Development, v. 59, n. 5, p. 593-618. 2011. Acesso em: 4 abr. 2024.

LOBO, M. B. D. C. M. **Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções**. *Revista da ABMES*, Brasília, v. 1, n. 25, 2012. Disponível em: [http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art\\_087.pdf](http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art_087.pdf). Acesso em: 03 maio 2024.

LIMA, F., ZAGO, N. **Evasão no ensino superior: tendências e resultados de pesquisa**. 2016. 15f. Artigo. ANPED SUL XI. Curitiba. Paraná.

LOUSADA, M.; VALENTIM, M. L. P. **Informação orgânica como insumo do processo decisório empresarial**. In: VALENTIM, M. L. P. (Org.) **Gestão da**

**informação e do conhecimento no âmbito da Ciência da Informação.** São Paulo: Polis: Cultura Acadêmica, 2008. 268p.

MAIS VALORES (2021). **Empresas Listadas na Bolsa.** 2021. Disponível em: <https://maisretorno.com/porta/empresas-listadas-na-bolsa-setor-de-educacao>. Acesso em: 5 de jan em 2025.

MANHÃES, L.M.B., CRUZ, S.M.S., ZIMBRÃO, G. **Predição do Desempenho Acadêmico de Graduandos Utilizando Mineração de Dados Educacionais.** Tese de doutorado, 2015b.

MARTINHO, V. R. C. **Sistema inteligente para predição do grupo de risco de evasão discente.** 2014. 145 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2014.

MARTINS, Roberto A. (1998) - **Sistemas de Medição de Desempenho: um modelo para estruturação do uso.** Tese de Doutorado. São Paulo: Escola Politécnica da USP.

MECHIE, D.; SPIEGELHALTER, D.; TAYLOR, C. **Machine Learning, Neural and Statistical Classifications.** Ellis Horwood, 1994.

MEDEIROS, L. F. de. **Uso de algoritmos genéticos para definição de mix de produção em simulador de plano de negócios.** Gestão & Produção, v. 22, p. 624-635, 2015.

MEDEIROS, L. F. de; MOSER, A. ; SANTOS, N. . **A Simulação Computacional como Técnica de Pesquisa na Administração.** InterSaberes Revista Científica, v. 9, p. 463-485, 2014.

MEDEIROS, L. F. de; MARTINS, O. B. . **Construção-Desconstrução-Reconstrução dos Saberes em EAD e o Impacto da Evolução Tecnológica na Mediação Pedagógica.** REVISTA APRENDIZAGEM EM EAD, v. 1, p. 1-15, 2012.

MEDEIROS, L. F.; GOMES FILHO, A. C. ; PRADA, C. A. ; RAUTENBERG, S. ; SANTOS, N. ; RADOS, G. J. V. . **A Colaboração no Desenvolvimento de Software Livre enquanto Estratégia para a Indústria de Software.** Maringá Management (Online), v. 5, p. 7-17, 2008.

MEDEIROS, L. F. de; SCHNEIDER, E. I. ; VANZIN, T. . **O Paradoxo Inclusão-Exclusão: O Desafio da Superação da Distância Transacional.** In: II Congresso Internacional da Red Ibero Americana de Investigación sobre La Calidad de la Educación Superior, 2012, Canoas-RS. II Congresso Internacional da RIAICES. Canoas-RS: Unilassalle, 2012.

MEDEIROS, L. F.; RAUTENBERG, S. ; IGARASHI, W. ; IGARASHI, D. C. C. . **Ferramentas de Engenharia do Conhecimento como Suporte ao Processo de Aprendizagem Organizacional.** In: IV Congresso da Academia Trinacional de Ciências, 2009, Foz do Iguaçu. Anais do IV C3N - ISSN: 1982-2758, 2009.

MERCURI, E., Moran, R. C., & Azzi, R. G. (1995). **Estudo de evasão de curso no primeiro ano da graduação de uma universidade pública estadual (documento de trabalho número 5/95)**. Universidade de São Paulo, SP Brasil.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.

MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos, BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6.ed. São Paulo: Papirus, 2003.

MUSSELIN, C. **European universities' evolving relationships: the state, the universities, the professoriate**. In: CHER Conference, Reykjavik, Iceland. Anais... Reykjavik: University of Twente, 2011.

MUSSELIN, C. **Redefinition of the relationships between academics and their university**. *Higher Education*, London, n. 65, p.25-37, 2013.

MURTAUGH, Paul; Burns, Leslie; Schuster, Jill. 1999. **"Predicting the Retention of University Students"**. *Research in Higher Education* 40 (3): 355-371.

NAVARRO Asencio, E. (2021). **¿Psicometría o Edumetría?** *Aula Magna 2.0*. [Blog]. <https://cuedespyd.hypotheses.org/9553>

NEY, Otávio Abrantes de Sá. **Sistemas de informação acadêmica para o controle da evasão**. 2010. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de PósGraduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

OCDE (2019). Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2019. Disponível em: [https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2019\\_f8d7880d-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2019_f8d7880d-en.html). Acesso em: 01 de jan de 2025.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2008.

PAIVA, R., BITTENCOURT, I.I., SILVA, A.P., ISOTANI, S., JAQUES, P., 2014. **A Systematic Approach for Providing Personalized Pedagogical Recommendations Based on Educational Data Mining**. In: International Conference on Intelligent Tutoring Systems, 2014, Honolulu. Lecture Notes in Computer Science, 2014. p. 362-367.

PARENTE, Nória N. **As condições de acesso e permanência dos estudantes do curso de licenciatura em Física do IFCE**, Campus De Sobral. 2014. 166f. Dissertação (Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2014.

PASCARELLA, E. T., and Chapman, D. (1983). **A multi-institutional path analytical validation of Tinto's model of college withdrawal**. *American Educational Research Journal* 20: 87-102.

PEGDEN, C. D., & Rosenshine, M. (1990). ***Scheduling arrivals to queues***. *Computers & Operations Research*, 17(4), 343-348.

PEREIRA, André Fabiano Santos. **Previsão da evasão estudantil em disciplinas introdutórias de programação por meio de mineração de dados sociodemográficos**. 2021.

PRESSMAN, Jeffrey; WILDAVSKY, Aaron. ***Implementation***. Berkeley, CA: University of California Press, 1973.

QUEIROGA, Emanuel Marques. **Geração de modelos de predição para estudantes em risco de evasão em cursos técnicos a distância utilizando técnicas de mineração de dados**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

QUEIROZ, L.D. **UM ESTUDO SOBRE A EVASÃO ESCOLAR: PARA SE PENSAR NA INCLUSÃO ESCOLAR** (UFMT). Mato Grosso. Seduc. 2012.

ROMERO, C.; VENTURA, S. *Data mining in education*. ***Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery***, Wiley Online Library, v. 3, n. 1, p. 12–27, 2013.

SALIBA, W. L. C. **Técnicas de Programação – Uma Abordagem Estruturada**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992.

SANTANA, Otacilio Antunes. **Evasão nas Licenciaturas das Universidades Federais: entre a apetência e a competência**. *Educação UFSM*, v. 41, n. 2, p. 311-328, 2016.

SANTOS, Priscila K. **Abandono na Educação Superior: um estudo do tipo Estado do Conhecimento**. *Educação Por Escrito*. Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 240-255, julho/dezembro, 2014.

SANTOS, Ramon Nóbrega dos et al. **Uma abordagem temporal para identificação precoce de estudantes de graduação a distância com risco de evasão utilizando técnicas de mineração de dados**. 2015.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas**. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*, São Leopoldo, RS, Ano 1, n.1, jul. 2009.

SCHMITT, Jeovani. **Construção de uma escala de propensão à evasão estudantil em cursos de graduação**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SCHMITT, Jeovani et al. ***WWH-dropout scale: when, why and how to measure propensity to drop out of undergraduate courses***. *Journal Of Applied Research In Higher Education*, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 540-560, 17 ago. 2020. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jarhe-01-2020-0019>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JARHE-01-2020-0019/full/html>. Acesso em: 10 setembro 2024.

SOARES, Leandra Cristina Cavina Piovesan. **Soluções tecnológicas para o problema da evasão universitária, sob a óptica de ferramentas de inteligência artificial**. 2020.

SOUZA, M., UPE, O. O., Sales, E., & Brandão, O. **Modelo Preditivo para Classificação de Estudantes com Retenção Universitária**. MGP UFPE. v5, n. 2 (2016)

SROUR, Robert Henry. **Ética empresarial: a gestão da reputação**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

SROUR, Robert Henry. **Poder, cultura e ética nas organizações**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SEMESP. Instituto Semesp. **Dados Brasil**. São Paulo, SP. 11ª Edição. 2021. Disponível em: Instituições e Matrículas – Dados Brasil – 11º Mapa do Ensino Superior. Acesso em: 06 de fev de 2024.

SEPÚLVIDA, W.R. **Predição de Evasão na Educação a Distância como Subsídio a Tomada de Decisão**. Dissertação. Universidade Católica de Brasília. 2016.

SCHMITT, Jäder Adiel et al. **Identificação de alunos com tendência à evasão nos cursos de graduação à distância por meio de mineração de dados educacionais**. 2018.

SIEGLER, J., & Schulz, S. (2009). **A teoria ética utilitarista e seu impacto nos processos decisórios das instituições de ensino superior**. *Revista Idea*, 1(1), 1.

SILVA, D. **Modelo para predição de risco de evasão na educação a distância utilizando técnicas de mineração de dados**. Dissertação. Universidade Federal Fluminense. Niteroi. 2019.

SILVA FILHO, R.L.L; MOTEJUNAS P.R; HIPÓLITO O., LOBO M.B.C. **A Evasão no Ensino Superior Brasileiro**. Instituto Lobo de Desenvolvimento da Educação. São Paulo. Cadernos de Pesquisa, v. 37, n. 132, 641-659. set. /dez. 2007

SILVA, Peterson Rigato da. **A presença masculina na educação infantil: diversidade e identidades**. In DE FARIA, Ana Lúcia Goulart e FINCO Daniela (orgs). *Sociologia da infância no Brasil*. 1º ed. Campinas: Autores Associados. 2011.

SOARES, S. L. **Estratégias e Gestão em Educação a Distância: estudo de caso da SEIFAI**. Revista de Administração da UFSM, Santa Maria, v. 7, Edição Especial, p. 127-143, set. 2014. Disponível em Acesso em 01 jan. 2024.

SOBRAL, J.J.Veiga. **Educação**. 2018. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2018/09/03/causaeseusefeitos/>. Acesso em 30/06/2024.

SONNENSTRAHL, Thiago Siqueira et al. **Utilização da mineração de dados para identificar a evasão nos cursos EaD do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha**. 2020.

SPADY, W. G. **Dropouts from Higher Education: An interdisciplinary review and synthesis**. *Interchange*, v. 1, p. 64-85, 1970.

TAN, P.-N.; Steinbach, M.; Kumar, V. **Introdução ao datamining: mineração de dados**. Ciência Moderna, 2009.

TRIANANTAPHYLLOU, E. (2002). **Multi-Criteria Decision Making Methods: a comparative study**. New York: Springer;

TINTO, V. **Dropout from higher education: a theoretical synthesis of recent research**. *Review of Educational Research*, Washington, v. 45, n. 1, p. 89-125, 1975.

TINTO, V. (1982). **Limits of theory and practice in student attrition**. *The Journal of Higher Education*, 53(6), 687-700.

TINTO, V. (1987). **From theory to action: exploring the institutional conditions for student retention**. Em J. C. Smart (Ed.). *Higher Education: handbook of theory and research*. (p. 51-89). The University of Chicago.

TINTO, V. (2003). **Learning better together: the impact of learning communities on student success**. Em *Higher Education Monograph Series* (pp. 1-8). Higher Education Program, School of Education, Syracuse University.

TINTO, V. (2006). **Research and practice of student retention: what next?** *J. College Student Retention*, 8(1), 1–19.

TINTO, V. (2015) **Through the eyes of students**. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 9(3), 254–269.

TONTINI, Gérson; WALTER, Silvana Anita. **Pode-se identificar a propensão e reduzir a evasão de alunos? Ações estratégicas e resultados táticos para instituições de ensino superior**. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, v. 19, n. 1, p. 89-110, mar. 2014.

TUZZO, S. A.; BRAGA C. F. **O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese**. *Revista Pesquisa Qualitativa*, São Paulo, SP, v.4, n.5, p. 140-158, ago., 2016.

VBMC, **Consultoria**. 2024. Disponível em: Balanced Scorecard (BSC): a estratégia em ação. Acesso em: 23 de nov de 2024.

VIDOSIC, J. P. (1969). **Elements of design engineering**.

VOORHEES, R. A. (1985). **Financial aid and persistence: Do the federal campus-based aid programs make a difference?** *Journal of Student Financial Aid* 15: 21-30.

ZAIDAN, Fernando Hadad. **DESIGN SCIENCE RESEARCH: APLICAÇÃO EM UM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**. IETEC - Instituto de Educação Tecnológica, MG, Brasil. 2016

ZHANG, H. (2004). **The optimality of naive Bayes**. *AA*, v. 1, n. 2, p. 3.

WAIKATO, T. U. (2017). ***Weka: Data mining software in Java***, <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>. Acesso em: jun.24.

WEISS, M. L. L. ***Psicopedagogia Clínica: uma revisão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar***. 10<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

WEKA. ***Weka 3 - Data Mining with Open Source Machine Learning Software in Java***. <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>, [acesso em: jun.24].

YIN, R. K. ***Estudo de Caso - 5.Ed.: Planejamento e Métodos***. Bookman Editora, 2015. São Paulo.

YANG, Y. (1994). ***Expert Network: Effective and Efficient Learning from Human Decisions in Text Categorization and Retrieval***. In *Proceedings of the 17th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*. , SIGIR '94. Springer-Verlag New York, Inc. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=188490.188496>, [acesso em: fev 24].

## APÊNDICE

Conforme mencionado no capítulo 4, dos resultados, segue abaixo um conjunto de análises complementares do ano de 2020 a 2024 sobre a evolução da evasão na IES pesquisada, com a base de dados recebida em arquivo do software *excel*. Estes resultados complementares, tem por objetivo, contribuir em referências de resultados para outras pesquisas, principalmente para as pesquisas com o curso de licenciatura em Pedagogia na modalidade EAD.

Dando continuidade das análises, para os alunos que se matricularam no ano de 2020, conforme tabela 23 e seguindo o mesmo mecanismo de análise utilizado para o ano de 2019, observa-se o comportamento dos alunos em números absolutos.

Tabela 23 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2020 – Quant.

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020<br>1º Ano | 2021<br>2º Ano | 2022<br>3º Ano | 2023<br>4º Ano | 2024<br>5º Ano | Total | %      |
|-------------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------|
| ATIVO                   |      | 4218           | 3404           | 2916           | 2429           | 1080           | 1080  | 18,9%  |
| EVADIDO                 |      | 1500           | 812            | 485            | 465            | 690            | 3952  | 69,1%  |
| FORMADO                 |      | 0              | 2              | 3              | 22             | 659            | 686   | 12,0%  |
| <b>Total</b>            |      | 5718           | 4218           | 3404           | 2916           | 2429           | 5718  | 100,0% |

Fonte: do Autor.

Iniciam os estudos em 2020, 5.718 alunos. Na posição de julho de 2024 existem ainda 1080 alunos ativos, 3.952 alunos evadidos e 686 formado.

Na tabela 24, em taxas percentuais o comportamento da evasão para este conjunto de alunos:

Tabela 24 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2020 – %

| Situação Aluno no Curso       | 2019 | 2020<br>1º Ano | 2021<br>2º Ano | 2022<br>3º Ano | 2023<br>4º Ano | 2024<br>5º Ano | 2024/2025 | Total  |
|-------------------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------|
| ATIVO                         |      | 73,8%          | 59,5%          | 51,0%          | 42,5%          | 18,9%          | 18,9%     | 18,9%  |
| EVADIDO                       |      | 26,2%          | 14,2%          | 8,5%           | 8,1%           | 12,1%          |           | 69,1%  |
| FORMADO                       |      | 0,0%           | 0,0%           | 0,1%           | 0,4%           | 11,5%          |           | 12,0%  |
| <b>Início Alunos Cada Ano</b> |      | 100,0%         | 73,8%          | 59,5%          | 51,0%          | 42,5%          | 18,9%     | 100,0% |
| <b>Redução Alunos Ano</b>     |      | 26,2%          | 14,2%          | 8,5%           | 8,5%           | 23,6%          | 0%        | 81,1%  |

Fonte: do Autor.

Identifica-se que os alunos de 2020, a taxa de desistência do mesmo ano de 2020 comparada com a taxa de evasão do primeiro ano de 2019 é maior. No ano 2019, para os alunos matriculados em 2019 a taxa foi de 18% e dos alunos matriculados em 2020 de 26,2%. Um aumento de 8,2 pontos percentuais a mais.

Nas tabelas 23 e 24, existem também a identificação dos anos de estudo de cada conjunto de alunos. Exemplo: na tabela 22 observa-se que os alunos que iniciaram seus estudos em 2019 o ano de 2019 foi o 1º ano, 2020 o 2º ano e assim por diante até 2024 que é o 6º ano. Para os alunos que iniciaram os estudos em 2020, o ano de 2020 é o 1º ano de estudos deste conjunto de alunos, 2021 o 2º ano e assim por diante até 2024 que é o 5º ano de estudos.

Outro ponto de análise, é que a turma que iniciou os estudos em 2020, na posição de julho de 2024, já apresenta uma taxa acumulada de evasão de 69,1%, superior a taxa da turma de 2019 de 60%, 9,1% pontos percentuais a mais, mesmo com um ano a menos de duração em relação a 2019.

Na tabela 25, analisa-se o conjunto de alunos que se matricularam em 2021:

Tabela 25 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2021 – quant.

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021<br>1º Ano | 2022<br>2º Ano | 2023<br>3º Ano | 2024<br>4º Ano | Total | %      |
|-------------------------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------|
| ATIVO                   |      |      | 4075           | 3183           | 2512           | 1655           | 1655  | 30,8%  |
| EVADIDO                 |      |      | 1290           | 892            | 667            | 800            | 3649  | 68,0%  |
| FORMADO                 |      |      |                |                | 4              | 57             | 61    | 1,1%   |
| <b>Total</b>            |      |      | 5365           | 4075           | 3183           | 2512           | 5365  | 100,0% |

Fonte: do Autor.

A turma de 2021 tem sua integralização total de 4 anos ao final de 2024 ou começo de 2025 para os alunos matriculados no segundo semestre de 2021. Desta forma os alunos indicados como formados na tabela são alunos que solicitaram dispensa de disciplinas e realizaram a integralização com menos de 4 anos.

Um ponto de destaque nesta tabela é a quantidade de alunos que se matricularam-se em 2021 que foi de 5.365, inferior aos anos de 2019 e 2020. Em 2019 foram 7.847 alunos matriculados, em 2020 foi de 5.718. O impacto da pandemia neste

período, não somente apresentou uma elevação nas taxas de evasão, como redução na quantidade de alunos matriculados.

Na tabela 26 as taxas percentuais dos alunos matriculados em 2021:

Tabela 26 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2021 – %

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021<br>1º Ano | 2022<br>2º Ano | 2023<br>3º Ano | 2024<br>4º Ano | 2024/2025 | Total  |
|-------------------------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------|
| ATIVO                   |      |      | 76,0%          | 59,3%          | 46,8%          | 30,8%          | 30,8%     | 30,8%  |
| EVADIDO                 |      |      | 24,0%          | 16,6%          | 12,4%          | 14,9%          |           | 68,0%  |
| FORMADO                 |      |      | 0,0%           | 0,0%           | 0,1%           | 1,1%           |           | 1,1%   |
| Início Alunos Cada Ano  |      |      | 100,0%         | 76,0%          | 59,3%          | 46,8%          | 30,8%     | 100,0% |
| Redução Alunos Ano      |      |      | 24,0%          | 16,6%          | 12,5%          | 16,0%          | 0%        | 69,2%  |

Fonte: do Autor.

Nota-se que o percentual acumulado de evasão da turma de 2021, na posição de julho de 2024 é de 68%, um pouco inferior a taxa da turma de 2020 que é de 68%, ressaltando que esta turma tem um ano a menos que a turma de 2020 e esta taxa percentual ainda pode aumentar.

Na tabela 27 analisa-se o conjunto de alunos que se matricularam em 2022:

Tabela 27 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2022 – quant.

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021 | 2022<br>1º Ano | 2023<br>2º Ano | 2024<br>3º Ano | Total       | %             |
|-------------------------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|-------------|---------------|
| ATIVO                   |      |      |      | 5436           | 3815           | 2503           | 1655        | 25,4%         |
| EVADIDO                 |      |      |      | 1936           | 1621           | 1291           | 4848        | 74,3%         |
| FORMADO                 |      |      |      |                |                | 21             | 21          | 0,3%          |
| <b>Total</b>            |      |      |      | <b>7372</b>    | <b>5436</b>    | <b>3815</b>    | <b>6524</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

O destaque está para o aumento na quantidade de alunos matriculados no ano de 2022, que aumentou para 7.372 (2021 = 5.718 e 2022= 5.365).

Na tabela 28 as taxas percentuais dos alunos matriculados em 2022:

Tabela 28 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2022 – %

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021 | 2022<br>1º Ano | 2023<br>2º Ano | 2024<br>3º Ano | 2024/2025 | Total |
|-------------------------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|-----------|-------|
| ATIVO                   |      |      |      | 73,7%          | 51,7%          | 34,0%          | 22,4%     | 22,4% |
| EVADIDO                 |      |      |      | 26,3%          | 22,0%          | 17,5%          |           | 65,8% |
| FORMADO                 |      |      |      | 0,0%           | 0,0%           | 0,3%           |           | 0,3%  |
| Início Alunos Cada Ano  |      |      |      | 100,0%         | 73,7%          | 51,7%          | 22,4%     | 88,5% |
| Redução Alunos Ano      |      |      |      | 26,3%          | 22,0%          | 17,8%          | 0%        | 66,0% |

Fonte: do Autor.

Para a turma de 2022, observa-se uma elevação nas taxas de evasão nos 2 primeiros anos do curso, 26,3% de evasão no 1º ano e de 22% no segundo ano, superior as taxas apresentadas nos primeiros anos para as turmas de 2019, 2020 e 2021. Outro destaque é a taxa acumulada de evasão de 65,8% para uma turma que ainda possui para sua integralização de 4 anos mais 1,5 anos a 2 anos para o término. Possível que esta turma, em relação as turmas estudadas de 2019 a 2021, na posição de julho de 2024, apresente no futuro taxas de evasão superiores.

Na tabela 29, analisa-se o conjunto de alunos que se matricularam em 2023:

Tabela 29 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2023 – quant.

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023<br>1º Ano | 2024<br>2º Ano | Total | %      |
|-------------------------|------|------|------|------|----------------|----------------|-------|--------|
| ATIVO                   |      |      |      |      | 6715           | 4668           | 4668  | 50,3%  |
| EVADIDO                 |      |      |      |      | 2571           | 2028           | 4599  | 49,5%  |
| FORMADO                 |      |      |      |      |                | 19             | 19    | 0,2%   |
| <b>Total</b>            |      |      |      |      | 9286           | 6715           | 9286  | 100,0% |

Fonte: do Autor.

O destaque está na quantidade de alunos matriculados neste ano, em relação a série de anos anteriores estudados, 9.286 alunos matriculados.

Na tabela 30 as taxas percentuais dos alunos matriculados em 2023:

Tabela 30 - Evolução da Situação do Aluno – Alunos com entrada em 2023 – %

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023<br>1º Ano | 2024<br>2º Ano | 2024/2025 | Total  |
|-------------------------|------|------|------|------|----------------|----------------|-----------|--------|
| ATIVO                   |      |      |      |      | 72,3%          | 50,3%          | 50,3%     | 50,3%  |
| EVADIDO                 |      |      |      |      | 27,7%          | 21,8%          |           | 49,5%  |
| FORMADO                 |      |      |      |      | 0,0%           | 0,2%           |           | 0,2%   |
| Início Alunos Cada Ano  |      |      |      |      | 100,0%         | 72,3%          | 50,3%     | 100,0% |
| Redução Alunos Ano      |      |      |      |      | 27,7%          | 22,0%          | 0%        | 49,7%  |

Fonte: do Autor.

Em 2023, a taxa percentual de evasão acumulada nos dois primeiros anos é superior aos anos anteriores estudados, 27,7% no primeiro ano e de 21,8% no segundo ano. Esta turma teve início recente, com pouco mais de 1 ano de estudos, mas já apresenta uma taxa acumulada de evasão de 49,5%.

Na tabela 31, analisa-se o conjunto de alunos que se matricularam em 2023:

Tabela 31 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2024 – quant.

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024<br>1º Ano | Total | %      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|----------------|-------|--------|
| ATIVO                   |      |      |      |      |      | 7095           | 7095  | 86,3%  |
| EVADIDO                 |      |      |      |      |      | 1131           | 1131  | 13,7%  |
| FORMADO                 |      |      |      |      |      | 0              | 0     | 0,0%   |
| <b>Total</b>            |      |      |      |      |      | 8226           | 8226  | 100,0% |

Fonte: do Autor.

O ano de 2024, na posição de julho de 2024, matriculou 8.226 alunos, destes 1.131 já evadiram. Como a posição é de julho, provavelmente novas matrículas entre os meses de agosto e dezembro de 2024 ocorrerão.

Na tabela 32 as taxas percentuais dos alunos matriculados em 2023:

Tabela 32 - Evolução da situação do aluno – alunos com entrada em 2024 – %

| Situação Aluno no Curso | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024<br>1º Ano | 2024/2025 | Total  |
|-------------------------|------|------|------|------|------|----------------|-----------|--------|
| ATIVO                   |      |      |      |      |      | 86,3%          | 86,3%     | 86,3%  |
| EVADIDO                 |      |      |      |      |      | 13,7%          |           | 13,7%  |
| FORMADO                 |      |      |      |      |      | 0,0%           |           | 0,0%   |
| Início Alunos Cada Ano  |      |      |      |      |      | 100,0%         | 86,3%     | 100,0% |
| Redução Alunos Ano      |      |      |      |      |      | 13,7%          | 0%        | 13,7%  |

Fonte: do Autor.

Em relação a taxa percentual de evasão até julho de 2024, é de 13,7%, a menor a série histórica.

Outra série de análises são planilhas resumos, correspondem na comparação de mesma base de dados em relação aos anos de curso de cada turma. Na tabela 33, abaixo a comparação das turmas do 1º ano de curso de cada ano de entrada.

Tabela 33 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 1º ano – quant.

| Situação Aluno no Curso<br>1º Ano | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        | 2024        | Total        | %             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| ATIVO                             | 6397        | 4218        | 4075        | 5436        | 6715        | 7095        | 33936        | 77,5%         |
| EVADIDO                           | 1450        | 1500        | 1290        | 1936        | 2571        | 1131        | 9878         | 22,5%         |
| FORMADO                           |             |             |             |             |             |             | 0            | 0,0%          |
| <b>Total</b>                      | <b>7847</b> | <b>5718</b> | <b>5365</b> | <b>7372</b> | <b>9286</b> | <b>8226</b> | <b>43814</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

Na coluna de 2019, observa-se a turma do ano de 2019 na situação do 1º ano de curso. O primeiro ano do curso de Licenciatura em Pedagogia possui a quantidade de 7.847 em 2019, distribuído entre 6.397 alunos ativos e 1.450 alunos evadidos. Ao observar 2020, em seu primeiro ano letivo da turma existe o total de 5.718 alunos, sendo 4.218 ativos e 1.500 evadidos. Desta forma segue a análise para o primeiro ano de cada turma no decorrer de 2021 a 2024.

Observa-se que na comparação de mesma base, a variação da quantidade de alunos, identificando-se o ano de 2023 com a maior quantidade de alunos.

Na tabela 34 abaixo a mesma análise da tabela 33 em base percentual:

Tabela 34 - situação do aluno – 2019 a 2024 – 1º ano – %

| Situação Aluno no Curso<br>1º Ano | 2019          | 2020          | 2021          | 2022          | 2023          | 2024          |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ATIVO                             | 81,5%         | 73,8%         | 73,7%         | 73,7%         | 72,3%         | 86,3%         |
| EVADIDO                           | 18,5%         | 26,2%         | 26,3%         | 26,3%         | 27,7%         | 13,7%         |
| FORMADO                           | 0,0%          | 0,0%          | 0,0%          | 0,0%          | 0,0%          | 0,0%          |
| <b>Total %</b>                    | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

Comparando o primeiro ano de cada turma, em relação ao ano de entrada, a turma com mais evasão percentual é a da entrada de 2023 com 27,7%.

Na tabela 35, a posição da quantidade de alunos no segundo ano de cada turma, com o respectivo ano de entrada.

Tabela 35 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 2º ano – quant.

| Situação Aluno no Curso<br>2º Ano | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        | 2024 | Total        | %             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|--------------|---------------|
| ATIVO                             | 5370        | 3404        | 3183        | 3815        | 4668        |      | 20440        | 76,2%         |
| EVADIDO                           | 1022        | 812         | 892         | 1621        | 2028        |      | 6375         | 23,8%         |
| FORMADO                           | 5           | 2           | 0           | 0           | 19          |      | 26           | 0,1%          |
| <b>Total</b>                      | <b>6397</b> | <b>4218</b> | <b>4075</b> | <b>5436</b> | <b>6715</b> |      | <b>26841</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

A análise indica, que a turma de segundo ano com mais alunos em números absolutos, é a turma de 2023, com 6.715 alunos. A coluna da turma de 2024 encontra-se vazia, sem dados, devido esta turma não ter ainda o 2º ano em curso, em 2024 eles estão cursando o 1º ano.

Na tabela 36, observa-se as taxas percentuais total e por situação do aluno na base comparativa do 2º ano de cada turma.

Tabela 36 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 2º ano – %

| Situação Aluno no Curso<br>2º Ano | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         | 2024 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|
| ATIVO                             | 68,4%        | 59,5%        | 59,3%        | 51,7%        | 50,3%        |      |
| EVADIDO                           | 13,0%        | 14,2%        | 16,6%        | 22,0%        | 21,8%        |      |
| FORMADO                           | 0,1%         | 0,0%         | 0,0%         | 0,0%         | 0,2%         |      |
| <b>Total %</b>                    | <b>81,5%</b> | <b>73,8%</b> | <b>76,0%</b> | <b>73,7%</b> | <b>72,3%</b> |      |

Fonte: do Autor.

Observa-se uma mudança em relação a taxa percentual da turma com maior evasão, que no primeiro ano era a turma de 2023, e agora, a maior evasão percentual no segundo ano de cada turma é o ano de 2022 com 22%.

Na tabela 37 a posição da quantidade de alunos no terceiro ano de cada turma com o respectivo ano de entrada.

Tabela 37 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 3º ano – quant.

| Situação Aluno no Curso<br>3º Ano | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023 | 2024 | Total        | %             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|--------------|---------------|
| ATIVO                             | 4822        | 2916        | 2512        | 2503        |      |      | <b>12753</b> | <b>80,9%</b>  |
| EVADIDO                           | 537         | 485         | 667         | 1291        |      |      | <b>2980</b>  | <b>18,9%</b>  |
| FORMADO                           | 11          | 3           | 4           | 21          |      |      | <b>39</b>    | <b>0,2%</b>   |
| <b>Total</b>                      | <b>5370</b> | <b>3404</b> | <b>3183</b> | <b>3815</b> |      |      | <b>15772</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

As turmas com entrada em 2023 e 2024 não possuem a turma do 3º ano. Entre os anos demonstrados na tabela 37, o ano que apresenta a maior quantidade de alunos é a turma do terceiro ano de 2019 com 5.370 alunos, mas o ano com maior valor absoluto em evasão é 2022 com 1.291 alunos.

Na tabela 38, observa-se as taxas percentuais total e por situação do aluno na base comparativa do 3º ano de cada turma.

Tabela 38 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 3º ano – %

| Situação Aluno no Curso<br>3º Ano | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023 | 2024 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|------|
| ATIVO                             | 61,5%        | 51,0%        | 46,8%        | 34,0%        |      |      |
| EVADIDO                           | 6,8%         | 8,5%         | 12,4%        | 17,5%        |      |      |
| FORMADO                           | 0,1%         | 0,1%         | 0,1%         | 0,3%         |      |      |
| <b>Total %</b>                    | <b>68,4%</b> | <b>59,5%</b> | <b>59,3%</b> | <b>51,7%</b> |      |      |

Fonte: do Autor.

Observa-se que 2022 apresenta a maior taxa de evasão na comparação do terceiro ano de curso de cada turma, com 17,5%.

Na tabela 39, a posição da quantidade de alunos no quarto ano de cada turma com o respectivo ano de entrada.

Tabela 39 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 4º ano – quant.

| Situação Aluno no Curso<br>4º Ano | 2019        | 2020        | 2021        | 2022 | 2023 | 2024 | Total        | %             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|--------------|---------------|
| ATIVO                             | 4293        | 2429        | 1655        |      |      |      | 8377         | 81,7%         |
| EVADIDO                           | 506         | 465         | 800         |      |      |      | 1771         | 17,3%         |
| FORMADO                           | 23          | 22          | 57          |      |      |      | 102          | 1,0%          |
| <b>Total</b>                      | <b>4822</b> | <b>2916</b> | <b>2512</b> |      |      |      | <b>10250</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

No quarto ano de estudos, de cada turma, o ano de 2021 apresenta em valores absolutos a maior quantidade de alunos evadidos. Os respectivos anos de 2022 a 2024 não possuem as turmas de 4º ano em andamento.

Na tabela 40, observa-se as taxas percentuais total e por situação do aluno na base comparativa do 4º ano de cada turma.

Tabela 40 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 4º ano – %

| Situação Aluno no Curso<br>4º Ano | 2019         | 2020         | 2021         | 2022 | 2023 | 2024 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|------|------|------|
| ATIVO                             | 54,7%        | 42,5%        | 30,8%        |      |      |      |
| EVADIDO                           | 6,4%         | 8,1%         | 14,9%        |      |      |      |
| FORMADO                           | 0,3%         | 0,4%         | 1,1%         |      |      |      |
| <b>Total %</b>                    | <b>61,5%</b> | <b>51,0%</b> | <b>46,8%</b> |      |      |      |

Fonte: do Autor.

A turma do 4º ano do ano de 2021, apresenta a maior taxa de evasão, de 14,9%. Também se observa que no ano de 2021 o total de alunos é menor em relação as outras turmas do 4º ano, com 46,8% dos alunos que iniciaram esta turma.

Na tabela 41, a posição da quantidade de alunos no quinto ano de cada turma com o respectivo ano de entrada.

Tabela 41 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 5º ano – quant.

| Situação Aluno no Curso<br>5º Ano | 2019        | 2020        | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | Total       | %             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|------|------|------|------|-------------|---------------|
| ATIVO                             | 3424        | 1080        |      |      |      |      | 4504        | 67,0%         |
| EVADIDO                           | 491         | 690         |      |      |      |      | 1181        | 17,6%         |
| FORMADO                           | 378         | 659         |      |      |      |      | 1037        | 15,4%         |
| <b>Total</b>                      | <b>4293</b> | <b>2429</b> |      |      |      |      | <b>6722</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

Os anos de 2021 a 2024 não possuem as turmas de 5º ano. O ano de 2020 apresenta a maior quantidade de alunos evadidos em valor absoluto, mesmo com o ano de 2019 obtendo mais alunos, 4.293 alunos.

Na tabela 42, observa-se as taxas percentuais total e por situação do aluno na base comparativa do 5º ano de cada turma.

Tabela 42 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 5º ano – %

| Situação Aluno no Curso<br>5º Ano | 2019         | 2020         | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|------|------|------|------|
| ATIVO                             | 43,6%        | 18,9%        |      |      |      |      |
| EVADIDO                           | 6,3%         | 12,1%        |      |      |      |      |
| FORMADO                           | 4,8%         | 11,5%        |      |      |      |      |
| <b>Total %</b>                    | <b>54,7%</b> | <b>42,5%</b> |      |      |      |      |

Fonte: do Autor.

O ano de 2020 apresenta a maior taxa de evasão comparativamente, de 12,1%.

Na tabela 43, a posição da quantidade de alunos no sexto ano de cada turma com o respectivo ano de entrada.

Tabela 43 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 6º ano – quant.

| Situação Aluno no Curso<br>6º Ano | 2019        | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | Total       | %             |
|-----------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|-------------|---------------|
| ATIVO                             | 822         |      |      |      |      |      | 822         | 24,0%         |
| EVADIDO                           | 703         |      |      |      |      |      | 703         | 20,5%         |
| FORMADO                           | 1899        |      |      |      |      |      | 1899        | 55,5%         |
| <b>Total</b>                      | <b>3424</b> |      |      |      |      |      | <b>3424</b> | <b>100,0%</b> |

Fonte: do Autor.

Nesta situação, somente a turma de 2019 apresenta o 6º ano de curso. Lembrando que a integralização do curso de Pedagogia é de 4 anos, mas existem alunos que por alguns motivos, como de repetência, acabam não conseguindo terminar o curso em 4 anos. Neste caso, na instituição pesquisada, existem 3.424 alunos na turma do 6º ano, destes 703 evadiram e 1.899 formaram-se.

Na tabela 44, observa-se as taxas percentuais total e por situação do aluno na base comparativa do 6º ano de cada turma.

Tabela 44 - Situação do aluno – 2019 a 2024 – 6º ano – %

| Situação Aluno no Curso<br>6º Ano | 2019         | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|-----------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|
| ATIVO                             | 10,5%        |      |      |      |      |      |
| EVADIDO                           | 9,0%         |      |      |      |      |      |
| FORMADO                           | 24,2%        |      |      |      |      |      |
| <b>Total %</b>                    | <b>43,6%</b> |      |      |      |      |      |

Fonte: do Autor.

Nesta análise, observa-se que a maior taxa é de alunos formado, 24,2% do total.