



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS BENEDITO BENTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA**

**FABRÍCIO WILLIAM DA CUNHA**

**ANÁLISE PREDITIVA DA EVASÃO ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO  
DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS**

**MACEIÓ  
2023**

**FABRÍCIO WILLIAM DA CUNHA**

**ANÁLISE PREDITIVA DA EVASÃO ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO  
DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *Campus* Benedito Bentes do Instituto Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Adalberon Moreira de Lima Filho

Maceió

2023



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
**Campus Avançado Benedito Bentes**  
**Biblioteca**

---

C972a

Cunha, Fabrício William da.

Análise preditiva da evasão escolar no ensino médio integrado do Instituto Federal de Alagoas / Fabrício William da Cunha. – 2023.

110 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Adalberon Moreira Lima Filho.

Dissertação - (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) Instituto Federal de Alagoas, Campus Avançado Benedito Bentes, Maceió, 2023.

1. Educação. 2. Evasão Escolar. 3. Modelo Preditivo. I. Título.

CDD: 370

---

**Fernanda Isis Correia da Silva**  
**Bibliotecária - CRB-4/1796**


**FABRÍCIO WILLIAM DA CUNHA**

**ANÁLISE PREDITIVA DA EVASÃO ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO  
DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 26 de abril de 2023.


**Banca Examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 **ADALBERON MOREIRA DE LIMA FILHO**  
Data: 14/06/2023 09:28:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

-----  
**Prof. Dr. Adalberon Moreira de Lima Filho (Presidente e Orientador/a)**

Documento assinado digitalmente  
 **COSMO RUFINO DE LIMA**  
Data: 26/04/2023 18:03:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

-----  
**Prof. Dr. Cosmo Rufino de Lima - (IFPE - Avaliador Externo)**

Documento assinado digitalmente  
 **EDEL ALEXANDRE SILVA PONTES**  
Data: 26/04/2023 17:51:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

-----  
**Prof. Dr. Edel Alexandre Silva Pontes - (ProfEPT/Ifal - Avaliador Interno)**


**FABRÍCIO WILLIAM DA CUNHA**

**ANÁLISE PREDITIVA DA EVASÃO ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO  
DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS**


Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 26 de abril de 2023.


**Banca Examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 ADALBERON MOREIRA DE LIMA FILHO  
Data: 14/06/2023 09:25:46-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. Adalberon Moreira de Lima Filho (Presidente e Orientador/a)**

Documento assinado digitalmente  
 COSMO RUFINO DE LIMA  
Data: 26/04/2023 18:02:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. Cosmo Rufino de Lima**

Documento assinado digitalmente  
 EDEL ALEXANDRE SILVA PONTES  
Data: 26/04/2023 17:51:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. Edel Alexandre Silva Pontes**

*Dedico este trabalho a toda a minha família, em especial a minha amada esposa Marília, e as minhas filhas Beatriz e Helena, pessoas essas mais que fundamentais em minha vida, que sempre estiveram ao meu lado dando todo suporte necessário para que chegasse até aqui. Dedico também a minha mãe, que sempre foi minha base, meu alicerce, e minha grande incentivadora na vida.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade, em está como mestrando do ProfEPT, neste momento, da minha vida.

A minha família, em especial minha mãe, minha esposa e filhas, que foram vários momentos compartilhados nessa trajetória do mestrado, que nos proporciona diversos sentimentos envolvidos e compartilhados não só no ambiente acadêmico, mas também familiar, principalmente, durante a pandemia da COVID-19.

Ao meu professor, orientador Adalberon Moreira, que desde o início do curso tem sido um grande amigo, incentivador, motivador e também um sonhador junto comigo neste estudo, muita admiração e carinho, obrigado por confiar em mim, me apoiar e acompanhar todo o processo.

Ao Instituto Federal de Alagoas – *Campus* Satuba, instituição pelo acolhimento e disponibilidade sendo o *locus* desta pesquisa.

Aos professores, do Programa (ProfEPT), que não mediram esforços para nos transmitir conhecimento e auxiliar, no desenvolvimento deste trabalho, vocês são fundamentais para a conclusão deste projeto.

Aos meus colegas, em especial aqueles que estiveram comigo neste período de mestrado.

Bem-aventurado o homem que acha sabedoria,  
e o homem que adquire conhecimento.  
(Provérbios 3:13)

## RESUMO

A Educação Profissional e Tecnológica no Brasil tem-se desenvolvido no que diz respeito ao número de matriculados. Tem-se aliado a esse desenvolvimento o aumento nos índices de evasão escolar. Esta pesquisa pretende de modo geral investigar as variáveis significativas que podem ser utilizadas na modelagem de análise preditiva da evasão escolar no Ensino Médio Integrado (Curso de agropecuária) do IFAL – Campus Satuba. A questão-problema que se pretende responder é: quais as variáveis predominantes podem ser utilizadas em um modelo de análise preditiva, conforme o perfil do aluno evadido que possam mensurar a probabilidade de risco de evasão escolar no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) ao nível médio ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL) - Campus Satuba? Para isso, foi realizado um estudo no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária do IFAL – Campus Satuba. A metodologia desta investigação foi do tipo pesquisa-ação, visto que os seus procedimentos metodológicos estão fortemente vinculados a uma ação intervencionista. A presente pesquisa, quanto à abordagem e a sua natureza é do tipo mista, qualitativa e quantitativa. Os instrumentos de coleta de dados foram: dados oficiais do sistema acadêmico da Coordenação de Registro Acadêmico do Campus, questionários aplicados aos alunos ingressantes e entrevistas com os servidores que atuam diretamente no curso. A técnica para análise dos dados utilizada, trata-se da análise preditiva, algoritmos de aprendizado de máquina, regressão logística binária e modelo estatístico-matemático. O banco de dados foi formado pelo perfil dos alunos evadidos de 2014 a 2019; realizado comparativo com os perfis dos alunos com matrícula ativa nos 2º e 3º anos do ano letivo de 2022 e compara também, com o perfil dos alunos ingressantes para o ano letivo de 2023. Como resultado destaca-se o levantamento das variáveis do perfil dos alunos evadidos no curso e o desenvolvimento do produto educacional: Guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de alunos na EPT, capaz de estimar a probabilidade de evasão do aluno com matrícula ativa no curso.

**Palavras-Chave:** Evasão escolar. Variáveis significativas. Análise Preditiva. Modelo preditivo. Educação Profissional e Tecnológica.

## **ABSTRACT**

Professional and Technological Education in Brazil has developed in terms of the number of students enrolled. In addition to this development, there has been an increase in school dropout rates. This research generally intends to investigate the variables that can be used in the modeling of predictive analysis of school dropout in Integrated High School (Agricultural Course) of IFAL - Campus Satuba. The problem question that is intended to be answered is: what variable trends can be used in a predictive analysis model, according to the dropout student profile that can measure the probability of school dropout risk in the scope of Professional and Technological Education (EPT) at the average level offered by the Federal Institute of Alagoas (IFAL) - Campus Satuba? For this, a study was carried out in the technical course integrated to the high school in agriculture at IFAL - Campus Satuba. The methodology of this investigation was of the action-research type, since its methodological procedures are strongly linked to an interventionist action. The present research, regarding the approach and its nature, is of the mixed type, qualitative and quantitative. The data collection instruments were: official data from the academic system of the Academic Registration Coordination of the Campus, modalities applied to incoming students and interviews with the servants who attended directly in the course. The technique for analyzing the data used is predictive analysis, machine learning algorithms, binary logistic regression and statistical-mathematical model. The database was formed by the profile of students who dropped out from 2014 to 2019; A comparison was made with the profiles of students with active enrollment in the 2nd and 3rd years of the 2022 school year and also compared with the profile of students entering for the 2023 school year.

**Keywords:** School dropout. Significant variables. Predictive Analytics. Predictive model. Professional and Technological Education.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – O que é preciso para começar a usar análise preditiva?.....                | 37 |
| Figura 2 - Tipos de variáveis estatísticas.....                                       | 42 |
| Figura 3 – Fluxograma do modelo preditivo.....  | 71 |
| Figura 4 – Etapas da análise preditiva da evasão.....                                 | 72 |
| Figura 5 – O modelo de processo <i>Knowledge Discovery in Databases</i> .....         | 75 |
| Figura 6 – Estrutura do modelo preditivo.....   | 83 |
| Figura 7 – Banco de treinamento do modelo preditivo.....                              | 84 |
| Figura 8 – Tabela de dados limpos visualizada no <i>Orange 3</i> .....                | 84 |
| Figura 9 – Seleção das variáveis significativas.....                                  | 85 |
| Figura 10 – Teste de precisão e nível de segurança do modelo preditivo.....           | 86 |
| Figura 11 – Predição do modelo preditivo a partir da regressão logística binária..... | 87 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1 – Geolocalização das publicações sobre evasão escolar entre os anos de 2011 a 2021.....  | 16 |
| Gráfico 2 – Quantitativo de Teses e Dissertações entre os anos de 2011 a 2021.....   | 17 |
| Gráfico 3 - Quantitativo por ano das pesquisas sobre evasão escolar entre os anos 2011 a 2021.....   | 18 |
| Gráfico 4 – Renda familiar total dos discentes evadidos nos anos de 2014 a 2019.....   | 53 |
| Gráfico 5 – Quantidade de membros familiar da residência dos discentes evadidos anos de 2014 a 2019.....   | 53 |
| Gráfico 6 – Distribuição da autodeclaração de cor (Etnia) dos discentes evadidos anos de 2014 a 2019 .....   | 54 |
| Gráfico 7 – Número de evasão entre os gêneros (2014 a 2019).....   | 55 |
| Gráfico 8 – Idade dos alunos evadidos (2014 a 2019).....   | 56 |
| Gráfico 9 – Alunos evadidos que moram na cidade de Satuba (2014 a 2019).....   | 57 |
| Gráfico 10 – Cidade de origem dos discentes evadidos (2014 a 2019).....  | 57 |
| Gráfico 11 – Comparativos da renda familiar dos alunos evadidos e dos matriculados no curso técnico integrado de agropecuária em 2022 (2º e 3º anos).....                      | 63 |
| Gráfico 12 – Comparativo do número de membros na família dos alunos evadidos com os alunos matriculados no curso técnico integrado de agropecuária em 2022 (2º e 3º anos)..... | 64 |
| Gráfico 13 – Comparação do gênero dos alunos evadidos (2014-2019) e ingressantes (2023).....   | 66 |
| Gráfico 14 – Comparativo entre a idade média dos alunos evadidos e dos ingressantes.....   | 66 |

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1 – Distribuição dos alunos evadidos nos anos de 2014 a 2019 por forma de ingresso e tipo de cota.....                      | 53 |
| Quadro 2 – Perfil dos discentes evadidos entre 2014 a 2019.....  | 58 |
| Quadro 3 – Resumo das entrevistas.....   | 60 |
| Quadro 4 – Distribuição do número de discentes por turma no curso técnico integrado em agropecuária no período de 2014 a 2019..... | 62 |
| Quadro 5 – Distribuição dos alunos evadidos e em curso sobre a autodeclaração de cor (Etnia) em 2022 nos 2º e 3º anos.....         | 64 |
| Quadro 6 - Perfil dos discentes ingressantes 2023 com base no questionário.....  | 68 |
| Quadro 7 - Variáveis selecionadas para a elaboração do modelo preditivo e suas categorias.....                                     | 73 |
| Quadro 8 – Tratamento dos dados categóricos “gênero”.....  | 77 |
| Quadro 9 – Variáveis significativas do perfil dos discentes evadidos.....  | 78 |
| Quadro 10 – Como os servidores avaliaram o Produto Educacional.....  | 90 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Dados comparativos sobre a taxa de evasão escolar do curso de agropecuária nos anos de 2017 a 2019.....  | 17 |
| Tabela 2 – Dados solicitados a CRA dos alunos ingressantes no ano letivo de 2023.....   | 48 |
| Tabela 3 – Dados solicitados a CRA dos alunos matriculados nos 2º e 3º anos.....  | 49 |
| Tabela 4 – Dados solicitados ao CRA dos alunos evadidos de 2014-2019.....   | 49 |
| Tabela 5 - Critérios de exclusão para limpeza dos dados estruturação.....   | 51 |
| Tabela 6 - Caracterização socioeconômica, acadêmica, registro e geográfica e suas variáveis nos anos de 2014 a 2019.....  | 52 |
| Tabela 7 – Servidores entrevistados.....  | 58 |
| Tabela 8 – Comparativo das formas de ingresso (Via exame de seleção) e Tipo de cota (PPI e PcD) entre os alunos evadidos (2014-2019) e ingressantes (2023)..... | 64 |
| Tabela 9 - Dados dos alunos.....  | 78 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AUC - *Area Under ROC*
- BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- CA - *Classification Accuracy*
- CAPE - Comissão de Acesso, Permanência e Êxito
- CEFETs - Centros Federais de Educação Tecnológica
- CF – Constituição Federal
- CNCT - Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos
- CNE - Conselho Nacional de Educação
- CPA - Comissão Própria de Avaliação
- CR – Coeficiente de Rendimento
- CRA – Coordenação de Registro Acadêmico
- CTIEM - Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio
- DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- DCNs - Diretrizes Curriculares Nacionais
- EPT - Educação Profissional e Tecnologia
- EPTNM - Educação Profissional Técnica de Nível Médio
- IE - Instituição de Ensino
- IFAL – Instituto Federal de Alagoas
- IFPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
- KDD - *Knowledge Discovery in Databases*
- LDB - Lei de Diretrizes e Bases
- MEC - Ministério da Educação
- ML - *Machine Learning*
- PcD – Pessoa com Deficiência
- PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional
- PE – Produto Educacional
- PNP - Plataforma Nilo Peçanha
- PPC - Projeto Pedagógico do Curso
- PPI – Preto, Pardo e Indígena
- PROFEPT – Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
- SETEC - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

SM – Salário Mínimo

TALE – Termo de Assentimento Livre Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre Esclarecido

TCU - Tribunal de Contas da União

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

UFC - Universidade Federal do Ceará

UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....   | 19 |
| 1.1 Origem do projeto.....  | 19 |
| 1.2 Justificativa.....  | 20 |
| 1.3 Problematização .....   | 24 |
| 1.4 Objetivos.....  | 25 |
| 1.4.1 Objetivo geral.....   | 25 |
| 1.4.2 Objetivos específicos.....  | 25 |
| <br>  |    |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....   | 26 |
| 2.1 Educação Profissional e Tecnológica - EPT.....  | 26 |
| 2.2 Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio (CTIEM).....  | 30 |
| 2.2.1 Novas diretrizes da Educação Profissional e Tecnológica implicações para<br>educação..... | 35 |
| 2.3 Evasão escolar: conceito e classificação.....   | 37 |
| 2.3.1 Evasão escolar no IFAL.....   | 38 |
| 2.4 Análise preditiva.....  | 39 |
| 2.4.1 Importância da análise preditiva para as instituições de ensino.....                      | 41 |
| 2.4.2 A estrutura usada na análise preditiva.....   | 42 |
| 2.4.2.1 Definição de objetivos concretos.....   | 43 |
| 2.4.2.2 Criação de um modelo preditivo de análise.....  | 43 |
| 2.4.2.3 Coleta de dados.....  | 43 |
| 2.4.2.4 Estrutura dos dados.....  | 44 |
| 2.4.2.5 Análise de dados.....   | 44 |
| 2.4.2.6 Criar da modelagem preditiva.....   | 44 |
| 2.4.2.7 Monitoramento do modelo de dados.....   | 45 |
| 2.4.2.8 Escolha do <i>software</i> .....  | 45 |
| 2.4.3 Análise preditiva na evasão escolar.....  | 45 |
| 2.5 Estatística.....  | 46 |
| 2.5.1 Estatística descritiva x estatística inferencial.....                                     | 46 |
| 2.5.2 Tipos de variáveis.....   | 47 |
| 2.5.3 Amostra.....  | 48 |
| 2.5.4 Técnicas de estatística descritiva.....   | 48 |

|  |    |
|--|----|
| 2.6 Mineração de dados.....  | 48 |
| 2.6.1 <i>Machine Learning</i> (ML).....  | 49 |
| 2.6.1.1 Regressão logística.....   | 50 |
| <br>   |    |
| 3 METODOLOGIA.....   | 51 |
| 3.1 Tipo de pesquisa.....  | 51 |
| 3.2 <i>Locus</i> da pesquisa.....  | 52 |
| 3.3 Participantes da pesquisa.....   | 52 |
| 3.4 Instrumentos de coleta de dados.....   | 52 |
| <br>   |    |
| 4 ANÁLISE DOS DADOS (RESULTADOS E DISCUSSÕES).....   | 56 |
| 4.1 Caracterização socioeconômica e geográfica dos alunos evadidos 2014 a 2019.....  | 57 |
| 4.1.1 Renda Bruta familiar, quantidade de membros familiar e renda per capita média.....   | 57 |
| 4.1.2 Autodeclaração de cor (Etnia).....   | 59 |
| 4.1.3 Forma de ingresso (Via exame de seleção) e tipo de cota (PPI e PcD).....   | 59 |
| 4.1.4 Caracterização do Gênero dos alunos evadidos.....  | 60 |
| 4.1.5 Idade e série da evasão.....   | 61 |
| 4.1.6 Aluno evadidos que residem na cidade de Satuba.....  | 61 |
| 4.1.7 Perfil dos discentes evadidos entre 2014 a 2019.....   | 63 |
| 4.2 Percepções dos servidores entrevistados (Técnicos e Docentes) que trabalham diretamente com o curso sobre os aspectos contextuais da evasão escolar.....   | 63 |
| 4.3. Comparação do perfil dos alunos evadidos do período de 2014-2019, com o perfil dos alunos matriculados no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária, no IFAL, nos 2º e 3º anos de 2022..... | 66 |
| 4.3.1 Comparação da renda familiar total e número de membros na família.....   | 67 |
| 4.3.2 Comparação sobre a autodeclaração de cor da pele (Etnia).....  | 69 |
| 4.4 Comparação do perfil dos alunos evadidos no período de 2014-2019 e alunos ingressantes no ano letivo de 2023.....  | 70 |
| 4.4.1 Comparação referente à importância das formas de ingresso (Via exame de seleção) e tipo de cota (PPI e PcD).....   | 70 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 4.4.2     | Comparação referente ao gênero.....  | 71  |
| 4.4.3     | Comparativo entre a idade do perfil dos alunos evadidos e os ingressantes.....   | 72  |
| 4.4.4     | Outras variáveis do perfil dos alunos ingressantes.....  | 72  |
| 5         | PRODUTO EDUCACIONAL.....   | 75  |
| 5.1       | Etapas do modelo preditivo.....  | 77  |
| 5.1.1     | Definição do objetivo.....   | 77  |
| 5.1.2     | Coleta de dados.....   | 78  |
| 5.1.3     | Mineração de dados.....  | 80  |
| 5.1.4     | Análise dos dados, estatística e desenvolvimento do modelo.....  | 83  |
| 5.1.4.1   | Estatística descritiva e estatística inferencial.....  | 83  |
| 5.1.4.2   | Regressão logística.....   | 84  |
| 5.1.4.2.1 | Regressão logística binária.....   | 84  |
| 5.1.4.3   | Estimativa de probabilidade de classe.....   | 85  |
| 5.1.5     | Equação do modelo preditivo para evasão escolar no curso técnico integrado de agropecuária (probabilidade deste aluno evadir).....                 | 87  |
| 5.1.6     | Simulação do modelo preditivo no <i>Software Orange 3</i> .....  | 87  |
| 5.1.6.1   | Observação e descrição de cada etapa do modelo preditivo deste estudo, em plotagem na área de trabalho do <i>Orange 3</i> .....                    | 88  |
| 5.2       | Resultados e discussões.....   | 92  |
| 5.3       | Limitações da pesquisa.....  | 93  |
| 5.4       | Considerações iniciais do PE.....  | 93  |
| 5.5       | Produto educacional (conclusões).....  | 93  |
| 5.6       | Algumas vantagens do PE: guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de aluno na EPT.....                                     | 94  |
| 5.7       | Avaliação do produto educacional.....  | 94  |
| 6         | CONCLUSÕES (CONSIDERAÇÕES FINAIS).....   | 97  |
|           | REFERÊNCIAS.....   | 99  |
|           | APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO PARA OS DISCENTES...   | 104 |
|           | APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....  | 107 |
|           | APÊNDICE C – Instrumento de avaliação do produto educacional: guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão escolar na EPT..... | 109 |
|           | APÊNDICE D - ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA LABOR.....  | 110 |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Origem da Pesquisa

A presente pesquisa está relacionada à atuação profissional como servidor público no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), no *Campus* Vitória de Santo Antão e na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), no *Campus* Aristóteles Calazans Simões, onde no período de quatro anos exerci as atividades laborais na área de Administração, acompanhando os índices de acesso, permanência, êxito, evasão e retenção.

No IFPE, tive participação em várias comissões, entre essas, duas foram as mais significativas, a saber: a Comissão Própria de Avaliação (CPA) e a Comissão de Acesso, Permanência e Êxito (CAPE), a primeira voltada a avaliação interna dos cursos da instituição e a segunda acompanhar o acesso, permanência e êxito, além disso, exerci o cargo de Coordenador do setor de registro e controle acadêmico do IFPE durante o período de 2016 a 2018, que têm as funções de registrar, organizar e acompanhar as informações acadêmicas dos estudantes.

A partir dessas vivências profissionais nas comissões e na coordenação de registro acadêmico, como também, norteadas pelas observações das variáveis que provocam a evasão escolar emergiu o interesse pela temática.

Os gestores educacionais necessitam realizar tomadas de decisões precisas no combate à evasão e nesse contexto o apoio da algoritmos de *machine learning* representa mais um recurso interessante para a criação de modelos preditivos para acompanhar, identificar e prever estudantes com possível risco de evadir-se do curso, proporcionando medidas preventivas para minimizar o problema.

Algumas variáveis podem ser perceptíveis em sala de aula como: desinteresse pelas aulas, dificuldade de aprendizagem, impontualidade, saída antecipada, faltas recorrentes, quedas de autoestima, baixa participação e afinidade com o curso escolhido, compreendem os aspectos pontuais dos estudantes com maior probabilidade de evasão escolar.

Diante disso, devido à sua complexidade e por ser um problema educacional que tem sido bastante discutido no âmbito escolar, seja por educadores e/ou pesquisadores a evasão escolar têm despertado diversos estudos e ações na tentativa de minimizar seus impactos na educação. É importante destacar que essas

iniciativas contemplam à própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei nº. 9.394/1996, que, mais precisamente em seu art. 3º, inciso I, contempla que o ensino deverá ser ministrado com base na igualdade de condições para o acesso e permanência na escola (BRASIL, 1996).

Ressalta-se também que não é de hoje que a evasão preocupa os órgãos de acompanhamento e fiscalização do Governo Federal, Tribunal de Contas da União, com os elevados índices de evasão na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

## 1.2 Justificativa

Inicialmente foi realizado um mapeamento sobre a produção científica da temática evasão escolar na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) em teses e dissertações defendidas e publicadas entre os anos de 2011 a 2021 e disponibilizadas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) que integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil. A análise dos dados permitiu visualizar que o problema da evasão escolar requer compreendê-lo de modo mais amplo, bem como, as pesquisas sobre o tema estão concentradas na região Sudeste e ainda, que muitos desses estudos resultam na identificação de variáveis intervenientes da evasão, aspectos internos e externos relacionados à instituição e aos estudantes com maior possibilidade de evasão escolar.

A pesquisa realizada resultou na produção de um artigo intitulado “Revisão bibliográfica das pesquisas sobre evasão escolar na Educação Profissional e Tecnológica no Brasil” de abordagem qualitativa, de caráter bibliográfico do tipo “Estado da Arte”.

A busca foi realizada no período de 23 de junho a 4 de agosto de 2021. A princípio resultaram em 119 trabalhos para a busca filtrada com os seguintes descritores: “Evasão escolar” AND ‘Educação Profissional’.

Para continuidade, estabeleceu-se os seguintes critérios de exclusão:

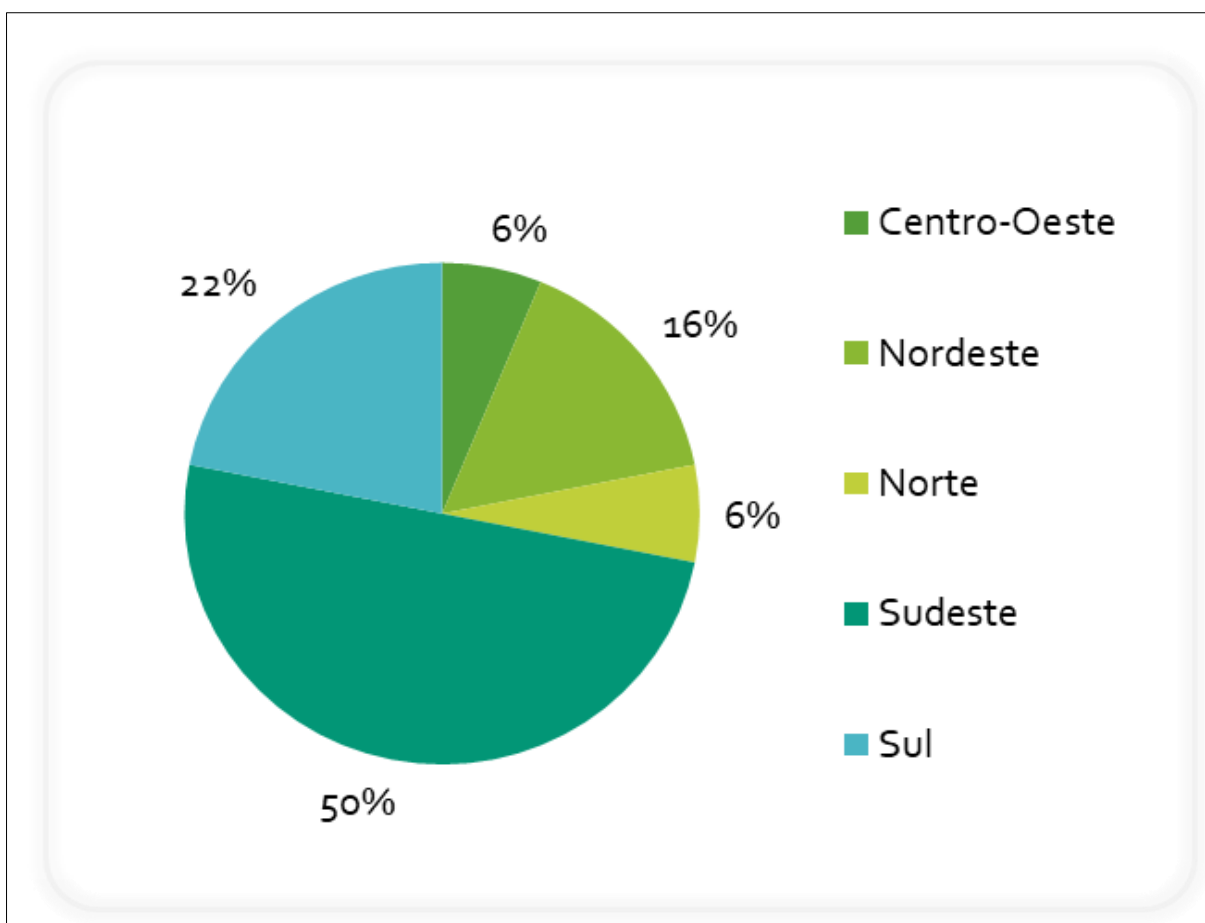
- 1) Período de publicação fora do intervalo entre os anos de 2011 a 2021;
- 2) O título da obra não continha “evasão escolar”;
- 3) O estudo não se refere à educação profissional;
- 4) Trabalhos não realizados no Brasil;

5) Algumas teses e dissertações não estavam acessíveis.

Sendo assim, foi possível localizar 32 trabalhos acadêmicos, sendo 3 teses (T) e 29 dissertações (D) defendidas e publicadas entre os anos de 2011 a 2021, oriundas de 24 diferentes instituições de ensino que possuem cursos de graduação e pós-graduação.

A categoria geolocalização (Gráfico 1) foi priorizada na organização dos dados coletados visando examinar como está distribuída, em termos regionais, a produção científica no país em relação à temática da evasão escolar.

**Gráfico 1 – Geolocalização das publicações sobre evasão escolar entre os anos de 2011 a 2021.**



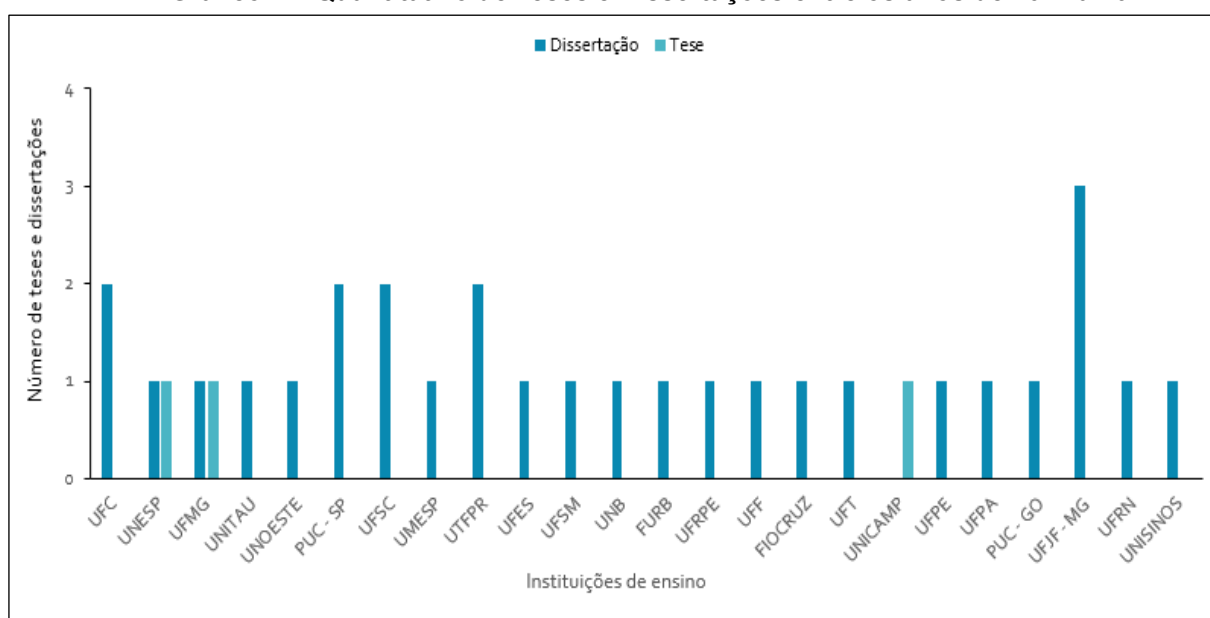
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Nesse contexto foi possível observar, que 50% das pesquisas foram publicadas e defendidas na região Sudeste, sendo essa região do país onde está concentrada a maioria das pesquisas sobre evasão escolar, como destaque a Universidade Federal

de Juiz de Fora (UFJF) com o quantitativo de 3 dissertações defendidas e publicadas nessa temática, conforme Gráfico 2.

Enquanto as demais regiões apresentam: 22% na região Sul (Gráfico 1), sendo a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), em destaque com 2 dissertações cada (Gráfico 2), selecionadas nesta pesquisa. Em seguida, com 16% a região Nordeste como pode ser verificado no Gráfico 1, com ênfase para a Universidade Federal do Ceará (UFC) com 2 pesquisas selecionadas e por fim, com 6% a região Centro-Oeste e também 6% na região Norte, conforme levantamento realizado ainda no período de 2011 a 2021.

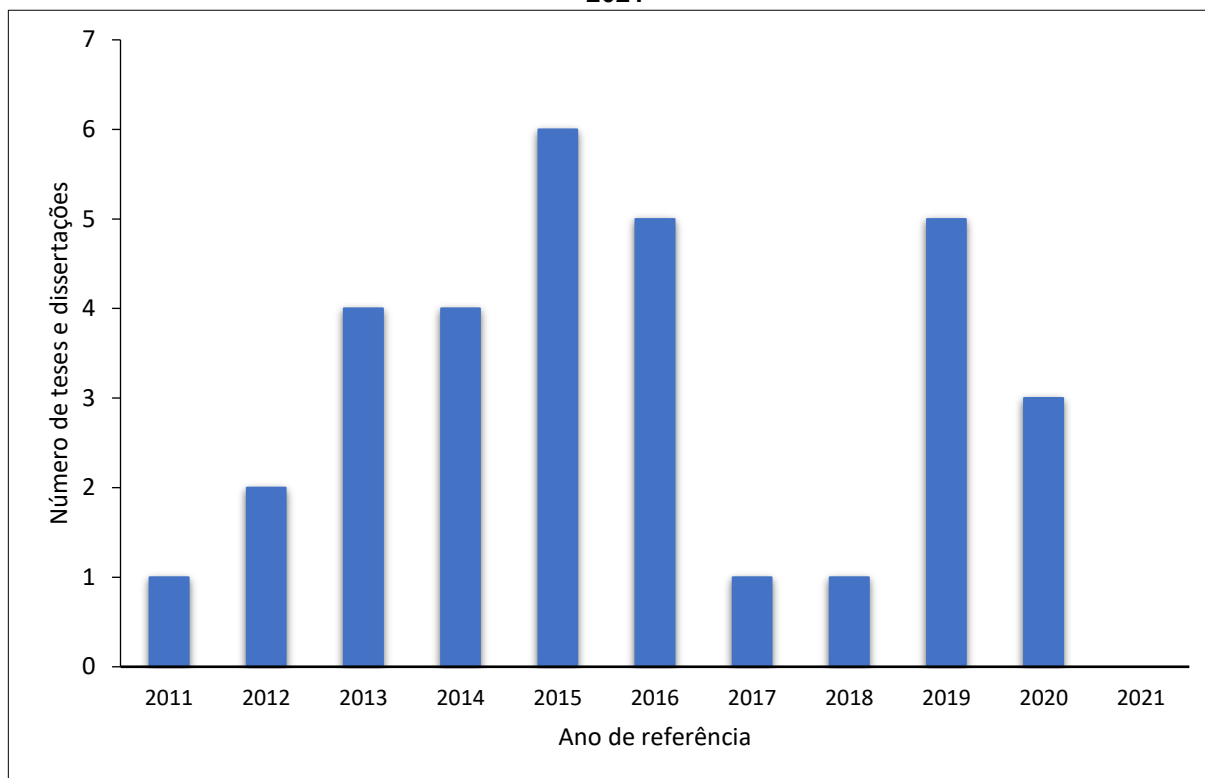
**Gráfico 2 – Quantitativo de Teses e Dissertações entre os anos de 2011 a 2021.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em relação à quantidade de teses e dissertações produzidas e publicadas por ano, destacamos o ano de 2015 com 6 pesquisas selecionadas. Nesse mesmo ano, observamos ainda que foi o período de maior concentração de pesquisas a respeito da evasão escolar, seguindo um crescimento quantitativo de 2011 (1) a 2015 (6). Porém, logo em seguida, houve um decréscimo de 2015 (6) a 2018 (1), mas verificou-se também que de 2018 (1) a 2019 (5) volta a aumentar, significativamente, o número de pesquisas, conforme mostrado no Gráfico 3 a seguir.

**Gráfico 3 - Quantitativo por ano das pesquisas sobre evasão escolar entre os anos de 2011 a 2021**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Diante da complexidade das razões que provocam a evasão escolar, é necessário implementar ações que contribuam para que os estudantes consigam concluir o curso no período estabelecido pelo Projeto Pedagógico do Curso (PPC), e consequentemente, tem uma formação de boa qualidade para ser absorvido pelo mercado de trabalho e/ou prossiga seus estudos na academia.

Na Tabela 1 apresentamos os dados coletados na Plataforma Nilo Peçanha (PNP) dos anos de 2017, 2018 e 2019 sobre evasão escolar no IFAL, mais especificamente, no *Campus* Satuba, e comparando os dados nacionais, regionais e local.

**Tabela 1 - Dados comparativos sobre a taxa de evasão escolar do curso de agropecuária nos anos de 2017 a 2019.**

| Ano Base | Nacional (%) | Regional (Nordeste) | IFAL ( <i>Campus</i> Satuba) |
|----------|--------------|---------------------|------------------------------|
| 2017     | 13,8         | 13,2                | 11,0                         |
| 2018     | 12,2         | 14,9                | 15,6                         |
| 2019     | 11,5         | 12,4                | 9,7                          |

Fonte: Plataforma Nilo Peçanha (2021).

Analisando os dados, na Tabela 1, do referido curso, entre os anos de 2017 a 2019, observou-se que há uma melhoria significativa na taxa de evasão, em relação à taxa nacional e regional, alcançando o marco de 9,7% em 2019, ou seja, diante deste cenário, o curso técnico integrado de agropecuária do IFAL - *Campus* Satuba, tem trabalhado satisfatoriamente com controle no equilíbrio da taxa de evasão.

Para esta consulta os dados observados referem-se ao Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária no *Campus* Satuba do Instituto Federal de Alagoas, com base nas informações da Plataforma Nilo Peçanha.

A Plataforma Nilo Peçanha é um ambiente virtual de coleta, validação e disseminação das estatísticas oficiais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal). Procura reunir dados relativos ao corpo docente, discente, técnico-administrativo e de gastos financeiros das unidades da Rede Federal, para fins de cálculo dos indicadores de gestão monitorados pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC/MEC).

### 1.3 Problematização

A Educação Profissional e Tecnológica no Brasil tem-se desenvolvido no que diz respeito ao número de matriculados. Entre os anos de 2017 a 2021, o quantitativo de alunos matriculados aumentou mais de 67% e devido a isso tem oportunizado cursos nas diferentes modalidades de ensino inerentes à formação profissional, à formação cidadã e à inserção de jovens e adultos no mundo do trabalho. Tem-se aliado a esse desenvolvimento o aumento nos índices de evasão escolar. E, por conseguinte, o desenvolvimento de ações de intervenção e acompanhamento para superação das elevadas taxas de evasão escolar. Entre essas ações podemos destacar a elaboração do documento orientador para a superação da evasão e retenção da Rede Federal, pela BRASIL (2014).

Dessa forma, temos as seguintes questões norteadoras iniciais da pesquisa: Quais as variáveis preditivas para evasão? Qual o perfil dos alunos evadidos? O currículo do curso contribui para evasão escolar? Quais os procedimentos de gestão podem contribuir para evasão escolar? É possível medir o risco da possível evasão? Que ações de intervenção e acompanhamento deverão serem trabalhadas com estes alunos? Quem são estes alunos em risco de evadirem do curso? O rendimento

escolar, apenas, é um fator para evasão escolar?

Considerando tais reflexões, emergiu a questão problema da pesquisa: quais as variáveis significativas podem ser utilizadas em uma análise preditiva capaz de mensurar a probabilidade de risco de evasão escolar no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica no nível médio ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas - *Campus Satuba*?

Diante disso, levantou as seguintes hipóteses: 1.<sup>a</sup> - é possível prever o risco de evasão escolar por meio de uma análise preditiva quando conhecemos as variáveis significativas; 2.<sup>a</sup> - a elaboração de um produto educacional de análise preditiva poderá prever e evitar ou minimizar a evasão escolar no *Campus*, além de prever o resultado de uma decisão por antecipação.

Diante do exposto, também foi levantado o questionamento, a seguir: Qual produto educacional poderia ser produzido com orientações básicas para a realização de uma análise preditiva na observação das variáveis significativas e fornecer a probabilidade de evasão de cada estudante matriculado, que ainda resultem em um modelo preditivo com base em algoritmo de classificação de prevenção de riscos e situações de evasão escolar?

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo Geral:

- Investigar as variáveis significativas que podem ser utilizadas na análise preditiva de evasão escolar do curso técnico integrado ao Ensino Médio em Agropecuária ofertado pelo IFAL – *Campus Satuba*.

### 1.4.2 Objetivos Específicos:

- Identificar as variáveis significativas que compõem o perfil da evasão escolar do curso técnico integrado ao Ensino Médio em Agropecuária;
- Fomentar dados para possíveis ações de intervenção e acompanhamento destes estudantes por gestores para tratamento da evasão escolar na instituição;
- Elaborar um produto educacional, ou seja, um modelo de análise preditiva que utiliza algoritmo de classificação para prevenção de risco de evasão escolar no curso técnico integrado ofertado pelo IFAL – *Campus Satuba*.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Educação Profissional e Tecnológica – EPT

A educação profissional no Brasil tem por finalidade a formação cidadã para atuação no mercado de trabalho. Essa reflexão para que se possa compreendê-la necessita regressar ao processo de formação da educação brasileira.

Desde a colonização, a educação no Brasil tem suas origens, na ordem religiosa dos jesuítas, que tinha como finalidade educacional os ensinamentos cristãos aos indígenas e humanístico-intelectual para os filhos de senhores de engenho e colonizadores. Foi ainda neste período que ocorreram as construções de escolas, dentre elas as Escolas-Oficinas.

Com a chegada da família real ao Brasil, podemos dizer que foi o marco inicial da história da formação para o trabalho no Brasil. A relação entre educação e trabalho tem-se sido reservada às classes menos favorecidas, índios e escravos, sendo a produção açucareira nos engenhos a principal atividade. Estabelecendo-se uma clara distinção entre aqueles que tinham o saber (transmitiam as técnicas necessárias ao trabalho) e os que executavam tarefas manuais (ensino profissional aos que iniciavam o manejo das ferramentas que seriam utilizadas) (FONSECA, 1986).

Nesse mesmo período, a dualidade histórica do ensino médio e da educação profissional brasileira teve seu ponto de partida (FONSECA, 1986). Isso retrata que, desde sua origem, o Brasil foi palco de uma educação excludente e discriminatória. O desencontro entre educação e trabalho planta as sementes da educação clássica: educação para elite (*paidéia*) e trabalho, visão de educação profissional (*duléia*) para os não elitizados, elite (CORDÃO, 2006).

Desta forma, pode-se afirmar que, a história do Brasil deixa claro que a construção de nossa escola não esteve atrelada à formação para o trabalho, mas à preparação destinada à elite para o exercício do comando do poder e da direção social (SALES e OLIVEIRA, 2011).

A educação e a preparação para o trabalho se fundiam com as práticas cotidianas de socialização, sendo assim, era um processo de educação profissional que integrava saberes e fazeres mediante o exercício da multiplicidade de atividades da vida em comunidade. Com isso, “habitou-se o povo a ver aquela forma de ensino como destinada somente a elementos das mais baixas classes sociais”.

Pode inferir que a educação profissional no Brasil nasce revestida de uma perspectiva assistencialista visando amparar os pobres e órfãos desprovidos de condições sociais e econômicas satisfatórias (ESCOTT e MORAES, 2012).

Durante o período imperial, inúmeras iniciativas voltadas à Educação Profissional foram implementadas, dentre elas, a criação do Colégio das Fábricas e várias sociedades civis chamadas de Liceus de Artes e Ofícios, nas cidades do Rio de Janeiro, Salvador, Recife, São Paulo, Maceió e Ouro Preto. Os Liceus, mesmo não sendo instituições estatais, obtinham recursos do Estado para sua manutenção, fato que permaneceu no regime republicano. Para Santos (2003), isso exemplificava que destinar verbas públicas para o ensino privado constitui uma prática que não é nova no cenário educacional brasileiro.

Ainda, neste período, a dualidade estigmatizada, entre o ensino voltado para as elites e o ensino voltado para a maioria da população, até o período imperial, dará lugar, em contrapartida, à preparação de operários para o exercício profissional, já desde os primeiros anos do período republicano.

Em 1889, mais precisamente, um ano após a abolição legal do trabalho escravo no Brasil, a quantidade de fábricas instaladas no Brasil somava, segundo o MEC, 636 estabelecimentos de ensino, com um total de aproximadamente 54 mil trabalhadores, para uma população total de 14 milhões de habitantes que estava inserida no modelo de economia caracterizada com agrário-exportadora, com predominância de relações de trabalho rurais pré-capitalistas (MEC, 2009).

A educação profissional da Primeira República passou por uma reformulação. Assim, por meio do Decreto n.º 439/1890 foram estabelecidas as bases da organização da assistência à infância desvalida, crianças e jovens abandonados, órfãos, ou que não podiam ser mantidos e educados física ou moralmente pelos pais.

Em meio ao século XX a Educação Profissional e Tecnológica apresenta-se sobre a preocupação com a preparação dos operários para o exercício profissional, o objetivo é incorporar à sociedade o proletariado a serviço da República.

Em 1909, já na República, foram criadas dezenove “Escolas de Aprendizizes Artífices”, instituídas pelo Decreto nº 7.566/1909, assinado pelo então Presidente da República, Nilo Peçanha. Destinadas ao ensino profissional, primário e gratuito, estabeleceram-se como marco do início da EPT como política pública no Brasil. A partir de 1927, o Congresso Nacional aprovou projeto que tornava obrigatória a oferta

do ensino profissional nas escolas primárias financiadas ou mantidas pela União, sendo prevista uma instância de Inspeção do Ensino Profissional Técnico logo depois, em 1930, quando foi criado o Ministério da Educação.

Durante a década de 30, a educação profissional brasileira inicia sua trajetória de consolidação. Primeiramente, em 1931, foi realizada tanto a reforma educacional Francisco Campos, a qual regulamentou o ensino secundário e o profissional comercial, quando foi criado o Conselho Nacional de Educação (CNE).

Na sequência, em 1937, as escolas foram transformadas em “Liceus Profissionais” e o ensino profissional é tratado na Constituição Federal (CF) enfatizando-o como dever do Estado e definindo que as indústrias e os sindicatos econômicos deveriam criar escolas de aprendizes na esfera da sua especialidade. Nova mudança ocorreu em 1942, quando os Liceus deram lugar às “Escolas Industriais e Técnicas” (MEC, 2009).

Na década de 50, destaca-se duas importantes leis promulgadas. A Primeira, a Lei n.º 1.076/1950 assegurou aos estudantes que concluíssem o curso de Primeiro Ciclo do ensino comercial, industrial ou agrícola, o direito à matrícula nos cursos Clássico e Científico. A segunda, pela Lei n.º 1.821/1953, os estudos profissionais se equiparam aos acadêmicos, visto que os egressos de cursos profissionais ganharam o direito de prosseguir em estudos superiores, caso aprovados nos exames das disciplinas necessárias para completar o curso secundário (BRASIL, 1953), medida essa que foi, posteriormente, incorporada por nossa primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei n.º 4.024 (BRASIL, 1961), cunhada a “meia vitória, mas vitória” pelo educador Anísio Teixeira (1962).

Em 1961, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), passou a permitir que os concluintes de cursos de educação profissional, organizados nos termos das Leis Orgânicas do Ensino Profissional, pudessem continuar estudos no ensino superior. A LDB se singulariza por ter equiparado o ensino profissional, do ponto de vista da equivalência e da continuidade de estudos, ao ensino acadêmico, acabando, pelo menos do ponto de vista formal, com a velha dualidade entre ensino para “elites condutoras do país” e ensino para “desvalidos da sorte”.

A partir de 1978, as escolas técnicas iniciaram sua transformação em Centros Federais de Educação Tecnológica, os CEFETs, com a publicação da Lei n.º 6.545/1978. Esta transformação ficou interrompida por mais de 15 anos, sendo retomada a partir de 1993.

Foi na década de 1980 que um novo cenário econômico e produtivo se estabeleceu, com o desenvolvimento de novas tecnologias, agregadas à produção e à prestação de serviços. Para atender esta demanda, a Rede Federal investiu na criação e multiplicação de institutos de ensino técnico e profissional para o progresso das indústrias, proporcionando-lhes mestres e operários instruídos e aptos.

A Lei n.º 11.892/2008 determinou a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no país. Isto trouxe a ampliação das oportunidades de acesso à Educação Profissional em suas diferentes modalidades, proporcionando mais acesso às diferentes classes sociais.

Outrossim, o processo de expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica resultou na criação de um novo modelo de instituição de educação profissional e tecnológica: os Institutos Federais - instituições de educação superior, básica e profissional, pluri curriculares e multicampi, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino.

A base fundamental da organização dos trabalhos pedagógicos na EPT apontados na pesquisa são: a formação omnilateral, o trabalho como princípio educativo e a politecnia.

A formação omnilateral, em contraditório à formação unilateral, onde o ensino apresenta apenas um viés informativo/educacional, é uma formação múltipla, onde o sujeito acessa variadas possibilidades de processos e, em consequência, percebe o mundo em sua amplitude de caminhos e entendimentos (RAMOS, 2008).

Do ponto de vista do trabalho como princípio educativo indica o ato de transformação da natureza como a ação de trabalhar. E, por isso, é através desse processo que o ser humano se constitui enquanto ser humano nas relações sociais, culturais e afetivas (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005).

Na percepção da politecnia temos o princípio no qual a formação do indivíduo deve acontecer em sua totalidade de potencialidades. Compreende que, o aprendizado politécnico deve integrar ciência, cultura, tecnologia e humanismo (RAMOS, 2017).

Esses princípios devem guiar a Educação Profissional e Tecnológica em direção à compreensão do mundo do trabalho em suas amplas possibilidades e contribuir para mudanças no mesmo, proporcionando uma formação ao indivíduo par

ao mercado de trabalho e para a vida. A observação desse mundo poderá ocorrer em situações em espaços formais ou informais.

## 2.2 Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio (CTIEM)

Com o advento da formação integral do trabalhador, além das razões do ponto de natureza conceitual, ideológica, também de pensar o trabalhador nas suas múltiplas dimensões, o ensino médio integrado também tem sua origem quando olhamos os indicadores da educação brasileira. Grande parte da população tem no ensino médio integrado não uma possibilidade, mas sim a única alternativa para uma parcela da população que, em função da necessidade de antecipar a sua inserção do mercado de trabalho, o faça a partir da formação profissional de nível técnico.

O Ensino Médio integrado é uma das formas de oferta da Educação Profissional técnica de nível médio, uma vez que é destinado aos estudantes que concluíram o Ensino Fundamental. Contempla um projeto único que articula Ensino Médio e Profissional num mesmo curso e na mesma instituição de ensino. Diferentemente, outra forma de oferta, denominada concomitante, consiste em matrículas distintas e simultâneas para o Ensino Médio regular e habilitação profissional, numa mesma instituição ou em diferentes escolas. A terceira e última possibilidade de oferta se refere ao ensino técnico subsequente, em que a matrícula dos estudantes está condicionada à conclusão do Ensino Médio (BRASIL, 2004).

A Educação Profissional e Tecnológica oportuniza uma formação integral, omnilateral e politécnica, regulada na união entre ciência, trabalho, cultura e tecnologia (FRIGOTTO, CIAVATTA e RAMOS, 2005). Em sentido geral, pensa-se numa educação na qual os indivíduos sejam críticos, formadores de opinião, autônomos e protagonistas, no sentido de “[...] garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito de uma formação completa para leitura do mundo e para a atuação como cidadão” (CIAVATTA, 2010, p.85).

Para alcançar uma educação profissional e tecnológica que forme o discente de forma integral, unindo trabalho, tecnologia, ciência e cultura é preciso alterar o cenário pré-estabelecido no Brasil. Assim Ciavatta (2010) complementa:

A formação integrada entre o ensino geral e a educação profissional ou técnica (educação politécnica ou, talvez, tecnológica) exige que se busquem os alicerces do pensamento

e da produção da vida além das práticas de educação profissional e das teorias da educação propedêutica que treinam para o vestibular. Ambas são práticas operacionais e mecanicistas, e não de formação humana no sentido pleno (CIAVATTA, 2010, p. 94).

A educação profissional técnica integrada ao nível médio, é uma das alternativas de conexão com a educação básica que objetiva quebrar com a separação entre formação geral e formação técnica, além de possibilitar o resgate do princípio da formação humana em sua totalidade, visando superar a visão dicotômica entre o pensar e o fazer, assim como superar o dualismo entre cultura geral e cultura técnica, historicamente vivenciada na educação brasileira em que, de um lado, permeia a educação geral para as elites e de outro, a formação para o trabalho destinada à classe trabalhadora.

Ao integrar ensino médio e formação técnica, visa propiciar uma formação humana e integral em que o objetivo profissionalizante não tenha uma finalidade em si, nem seja orientado pelos interesses do mercado de trabalho, mas se constitui em uma possibilidade para a construção dos projetos de vida dos estudantes (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005).

O professor não é mais o único detentor do conhecimento, mas aquele que media o processo de ensino-aprendizagem. Perceber isso será decisivo para proporcionar uma formação qualitativa capaz de gerar homens críticos e aptos a mudar a sociedade. Para Ramos:

[...] passamos pelo tempo da pedagogia tradicional, em que a finalidade da educação era transmitir às novas gerações a tradição de um grupo social num dado tempo. Essa foi, fortemente, criticada pela pedagogia nova, inspirada no pensamento de John Dewey, já no contexto da produção industrial, em que a capacidade de pensar, cientificamente, torna-se uma necessidade desse novo tempo (RAMOS, 2017, p. 26).

Inicialmente, é preciso trazer novos conceitos e métodos no sentido de tornar o discente um agente ativo de sua aprendizagem, tendo que para isso, formar o professor na adoção de métodos que promovam essa autonomia discente. O artigo 36 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), que versa sobre a organização curricular, orienta que o currículo do Ensino Médio adote metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a

iniciativa dos estudantes.

Dessa forma, temos a interpretação que a escola é o lugar da autonomia e protagonismo estudantil. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino (Lei Federal n.º 9.394/2004, BRASIL, 1996).

A LDB, dispõe, ainda, das alterações ocorridas, destacam-se, aqui, as trazidas pela Lei n.º 11.741/2008, de 16 de julho de 2008, a qual redimensionou, institucionalizou e integrou as ações da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, da Educação de Jovens e Adultos e da Educação Profissional e Tecnológica. Foram alterados os artigos 37, 39, 41 e 42, e acrescentado o Capítulo II do Título V com a Seção IV-A, denominada “Da Educação Profissional Técnica de Nível Médio”, e com os artigos 36-A, 36-B, 36-C e 36-D. Esta lei incorporou o essencial do Decreto n.º 5.154/2004, sobretudo, revalorizando a possibilidade do Ensino Médio integrado com a Educação Profissional Técnica.

O Decreto n.º 5.154, de 23 de julho de 2004 resgatou, diante das várias possibilidades e riscos de enfrentamento enquanto percursos metodológicos e princípios, a articulação da educação profissional de nível médio e o ensino médio, não cabendo, assim, a dicotomia entre teoria e prática, entre conhecimentos e suas aplicações.

A alteração da LDB nº 9.394/96 por meio da Lei nº 11.741/2008 revigorou a necessidade de aproximação entre o ensino médio e a educação profissional técnica de nível médio, que assim asseverou:

Art.36 – A. Sem prejuízo do disposto na Seção IV deste Capítulo, o ensino médio, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas.

Parágrafo único. A preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.

Art. 36 – B. A educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida nas seguintes formas:

I – articulada com o ensino médio;

II – subsequente, em cursos destinados a quem já tenha concluído o ensino médio.

Parágrafo único. A educação técnica de nível médio

deverá observar:

I – os objetivos e definições contidos nas diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação;

II – as normas complementares dos respectivos sistemas de ensino;

III – as exigências de cada instituição de ensino, nos termos de seu projeto pedagógico.

Art. 36 – C. A educação profissional técnica de nível médio articulada, prevista no inciso I do caput do art. 36 – B desta Lei será desenvolvida de forma:

I – integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno;

II – concomitante, oferecida a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso, e podendo ocorrer:

a) na mesma instituição de ensino, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;

b) em instituições de ensino distintas, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;

c) em instituições de ensino distintas, mediante convênios de intercomplementaridade, visando ao planejamento e ao desenvolvimento de projeto pedagógico unificado (BRASIL, 1996).

Assim, a LDB estabelece efetiva articulação com vistas a assegurar a necessária integração entre a formação científica básica e a formação técnica específica, na perspectiva de uma formação integral.

Em consideração a atual política do Ministério da Educação – MEC, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394/96), decreto n.º 5.154/2004, que define a articulação como forma de relacionamento entre a Educação Profissional Técnica de Nível Médio e o Ensino Médio, bem como as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs, definidas pelo Conselho Nacional de Educação para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio e para o ensino Médio, na forma integrada.

O currículo, na forma integrada, preconiza a articulação entre educação geral e formação profissional, com planejamento e desenvolvimento de Plano Pedagógico construído coletivamente, que remete a elaboração de uma matriz curricular integrada, consolidando uma perspectiva educacional que assegure o diálogo permanente entre saber geral e profissional e que o discente tenha acesso ao conhecimento das inter-relações existentes entre o trabalho, a cultura, a ciência e a tecnologia, o qual são os eixos norteadores para o alcance de uma formação humana

integral.

Dentre os princípios norteadores da Educação Profissional Técnica de Nível Médio - EPTNM, conforme Parecer CNE/CEB n.º 11/2012 e Resolução CNE/CEB n.º 6 de 20 de setembro de 2012, destacamos:

Relação e articulação entre a formação geral desenvolvida no ensino médio na preparação para o exercício das profissões técnicas, visando à formação integral do estudante; integração entre educação e trabalho, ciência, tecnologia e cultura como base da proposta e do desenvolvimento curricular; integração de conhecimentos gerais e profissionais, na perspectiva da articulação entre saberes específicos, tendo trabalho e pesquisa, respectivamente, como princípios educativo e pedagógico; reconhecimento das diversidades dos sujeitos, inclusive de suas realidades étnico culturais, como a dos negros, quilombolas, povos indígenas e populações do campo (CNE, 2012)

O Parecer do CNE/CEB n.º 11/2012, pode-se enfatizar que não é adequada a concepção de educação profissional como simples instrumento para o ajustamento às demandas do mercado de trabalho, mas como importante estratégia para que os cidadãos tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade. Impõe-se a superação do enfoque tradicional da formação profissional baseado apenas na preparação para execução de um determinado conjunto de tarefas. A educação profissional requer, além do domínio operacional de um determinado fazer, a compreensão global do processo produtivo, com a apreensão do saber tecnológico, a valorização da cultura e do trabalho, e a mobilização dos valores necessários à tomada de decisões nos processos cotidianos.

A oferta da educação integrada prima pelo envolvimento dos profissionais, pela articulação das áreas de conhecimento e pelas orientações do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos - CNCT (2016), instituído pela Portaria MEC n.º 870, de 16 de julho de 2008, este é atualizado periodicamente para contemplar novas demandas socioeducativas, sendo que já está em sua 4ª edição, conforme preconizado disposto pela Resolução CNE/CEB n.º 02/2020, na definição de um perfil de conclusão e de competências básicas, saberes e princípios norteadores que imprimam à proposta curricular, além da profissionalização, a formação omnilateral de participantes. O CNCT é um instrumento que disciplina a oferta de cursos de educação profissional técnica de nível médio, para orientar as instituições, estudantes e a sociedade em

geral. Trata-se de um referencial para subsidiar o planejamento dos cursos e correspondentes qualificações profissionais e especializações técnicas de nível médio.

### 2.2.1 Novas diretrizes da Educação Profissional e Tecnológica - Implicações para educação

Em 15 de janeiro de 2021, foi publicada a Resolução CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, ao tempo em que revoga a Resolução CNE/CP n.º 3, de 18 de dezembro de 2002 e a Resolução CNE/CEB n.º 6, de 20 de setembro de 2012.

Esse documento visa a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação profissional técnica de nível médio, além de ampliar a necessidade do debate sobre a formulação e aprofundamento das concepções que devem nortear as ofertas de educação profissional e tecnológica e o desenvolvimento de políticas públicas nesse campo. De modo que a mesma amplia a finalidade da EPT, para além do Ensino Médio.

A Resolução CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021, resgata em seu art. 6º, a organização do sistema da educação profissional e tecnológica no Brasil, a EPT pode se desenvolver em articulação com as etapas e as modalidades da Educação Básica, bem como da Educação Superior ou por diferentes estratégias de formação continuada, em instituições devidamente credenciadas para sua oferta ou no ambiente de trabalho. Porém, a forma aqui expressa leva uma fragilização da integração curricular do modelo de Ensino Médio Integrado.

Dessa forma, a Resolução CNE/CP n.º 1, estabeleceu em seu art. 15, que:

A Educação Profissional Técnica de Nível Médio abrange:  
I - habilitação profissional técnica, relacionada ao curso técnico;  
II – qualificação profissional técnica, como etapa com terminalidade de curso técnico; e  
III - especialização profissional técnica, na perspectiva formação continuada.  
§ 1º Os cursos técnicos devem desenvolver competências profissionais de nível tático e específico relacionadas às áreas tecnológicas identificadas nos respectivos eixos tecnológicos.  
§ 2º A qualificação profissional como parte integrante do itinerário da formação técnica e profissional do Ensino Médio

será ofertada por meio de um ou mais cursos de qualificação profissional, nos termos das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), desde que articulados entre si, que compreendam saídas intermediárias reconhecidas pelo mercado de trabalho (BRASIL, 2021, art.15).

Do ponto de vista sobre competências profissionais de nível técnico e específico percebemos a necessidade de esclarecer mais detalhadamente o uso dessa expressão, por conduzir a uma formação limitada a aspectos sem integração curricular.

Definindo ainda que, BRASIL, 2021, art.26, §3º:

A carga horária mínima para cada etapa com terminalidade de qualificação profissional técnica prevista em um itinerário formativo de curso técnico é de 20% (vinte por cento) da carga horária mínima prevista para a respectiva habilitação profissional, indicada no CNCT ou em outro instrumento que venha a substituí-lo (BRASIL, 2021, art.26, §3º).

Desse modo, temos que ter claro que o itinerário técnico e profissional não se confunde como oferecimento de cursos técnicos, ou de Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, mas que poderá ser oferecido por diferentes condicionamentos e possibilidades intermediárias que significarão um apressamento da formação profissional de parte dos nossos cidadãos.

Diante do exposto, a Resolução CNE/CP N.º 1/2021, exclui completamente o artigo 5º da Resolução N.º 6/2012, no qual os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade proporcionar aos estudantes conhecimentos, saberes e competência profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científicos-tecnológicos, sócio-históricos e culturais. A formação cidadã passa a ser esquecida para a valorização da formação do indivíduo para o mercado de trabalho.

Os estudantes poderão cumprir o curso de formação técnica e profissional fazendo vários pequenos cursos de qualificação profissional que não buscam promover “o desenvolvimento da capacidade de aprender e empregar novas técnicas e tecnologias no trabalho e compreender os processos de melhoria contínua nos setores de produção e serviços” como propõem os cursos técnicos, mas que objetivem apenas “propiciar o desenvolvimento de competências básicas ao exercício

de uma ou mais ocupações reconhecidas no mercado de trabalho” em cursos curtos de qualificação profissional, conforme as definições dadas pelo MEC.

### 2.3 Evasão escolar: conceito e classificação

A evasão escolar por ser um processo complexo tem gerado grande preocupação na educação brasileira, e conseqüentemente um grande desafio para as instituições de ensino, pois tem causado prejuízos na vida escolar do estudante e no desenvolvimento do País. Entende-se por evasão: a “condição do aluno que, matriculado em determinada série, em determinado ano letivo, não se matricula na escola no ano seguinte, independentemente de seu rendimento escolar ter sido de aprovado ou de reprovado” (BRASIL, 2014, p.30).

Assim, o conceito de evasão adotado aproxima-se dos conceitos propostos em Dore e Lüscher (2011), sendo definido como a interrupção do aluno no ciclo do curso. A evasão escolar é caracterizada pela saída definitiva do aluno de seu curso de origem, em qualquer etapa, sem concluí-lo.

A evasão, ainda, sim, tem sido o foco de uma quantidade significativa de pesquisas que buscam desde o conhecimento e identificação das principais variáveis que explicam a quebra do vínculo educacional até a compreensão dos seus determinantes e a elaboração de propostas de intervenção. Assim, a evasão escolar constitui-se em um dos grandes desafios do sistema educacional do país.

O termo “evasão” no contexto de uma instituição de ensino técnico, pode significar a saída definitiva de um estudante do seu curso sem que o mesmo tenha conseguido concluir, ou seja, a evasão escolar. Porém, por existirem várias formas na qual o aluno pode evadir-se de um curso, por esse motivo é que Sales, Castro e Dore (2013, p.6), trata-se a evasão escolar como um “fenômeno complexo, multifacetado e multicausal, atrelado a fatores pessoais, sociais e institucionais”.

De acordo com Dore e Lüscher (2011, p.775), pode-se identificar alguns tipos de evasão, como a descontinuidade, o retorno, a não conclusão definitiva, entre outras. Neste estudo, classificamos a evasão escolar nas seguintes categorias, como a de evasão de curso, evasão da instituição e evasão do sistema, detalhadas a seguir:

- 1) evasão no curso: o estudante pode evadir do curso por diversas situações: abandono (neste caso se refere ao aluno não se matricular), desistência (oficial/a pedido), transferência interna (mudança de curso), exclusão por norma institucional;

2) evasão na instituição: o aluno desliga-se da instituição, transferência externa e 3) evasão do sistema: ele abandona de forma definitiva ou temporária o sistema educacional.

### 2.3.1 Evasão escolar no IFAL

Consoante a Plataforma Nilo Peçanha, a taxa de evasão escolar no Instituto Federal de Alagoas, foi de 34,9%, em 2020. Considerando que este cenário permite atentarmos sobre a importância de “entender as razões da evasão escolar, discutem duas abordagens diferentes, as que buscam razões a fatores externos às instituições de ensino e outras a fatores internos. Dentre os fatores internos encontra-se a própria instituição de ensino, o professor e a linguagem. No que se refere aos fatores externo, os estudos apontam, especialmente, os aspectos sociais como decisivos da evasão escolar, tais como: desestruturação familiar, as políticas de governo, a desnutrição, o desemprego, a escola e a própria criança” (FORNARI, 2010).

É importante destacar que o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2014-2018) identifica a evasão como um dos principais desafios da Instituição. Neste são contempladas diversas ações de diagnóstico e prevenção, estando previstas ações nas áreas de ensino e assistência estudantil. A assistência estudantil por meio do apoio ao ensino busca contribuir para o desempenho acadêmico e a redução da evasão e retenção escolar, deste modo o PDI expõe que:

Diversos fatores culminam na retenção e na evasão escolar. Cabe à Instituição identificar os discentes com baixo rendimento acadêmico e em risco de evasão, bem como fornecer subsídios para a Assistência Estudantil realizar ações integradas com a equipe de ensino da Instituição, prevenindo as situações de retenção e evitando a evasão. A Assistência Estudantil deve então implementar, em cada campus, ações integradas entre a equipe multiprofissional e buscar parcerias com docentes e demais profissionais da Instituição, com o objetivo de repensar a prática educativa e diminuir os altos índices de evasão e retenção escolar [...] (IFAL, 2013, p.131)

Ao mesmo tempo, o PDI prevê a realização de pesquisas periódicas visando à identificação dos motivos da evasão escolar, para que a Assistência Estudantil possa atuar de forma direcionada e preventiva.

Diante deste cenário, ressalta-se a importância de se pesquisar os fatores externos e internos relacionados a evasão escolar no IFAL, uma vez que este estudo

servirá para nortear as diretrizes primordiais de programas, planos e ações de combate à evasão que deverão ser estabelecidos junto à comunidade acadêmica.

Com altos investimentos na educação técnica e tecnológica nas instituições da Rede Federal de Ensino e a crescente elevação dos números de evasão, chamaram a atenção dos órgãos de controladoria da União. Dentre eles, o Tribunal de Contas da União e com isso, a elaboração do Acórdão n.º 506/2013 do TCU (2013) e, o Documento Orientador para a Superação da Evasão e Retenção na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (MEC, 2014), que determinou ao Ministério da Educação que estabelecesse uma política para combater a evasão e ampliar o êxito na Rede Federal. Em atendimento a esta demanda, o MEC propôs uma metodologia de abrangência nacional para que cada instituição que compõe a Rede Federal elaborasse o seu Plano Estratégico Institucional para Permanência e Êxito dos Estudantes.

O Plano Estratégico Institucional do IFAL foi elaborado em 2016, tendo como objetivos a realização de diagnóstico das causas de evasão e retenção, proposição de políticas de educação profissional que sejam capazes de criar ações administrativas e pedagógicas, de modo a ampliar as possibilidades de permanência e êxito dos estudantes no processo educativo. Por conseguinte, cada *Campus* realizou seus estudos e propôs suas estratégias de enfrentamento da evasão nos diferentes níveis e modalidades do ensino ofertado. No terceiro capítulo serão apresentados os dados e ações desse plano.

#### 2.4 Análise preditiva

Análise preditiva é uma técnica analítica avançada que usa dados, algoritmos e *machine learning* para antecipar tendências e fazer projeções. Ela consiste no uso de dados históricos para projetar e antecipar tendências. Com o avanço computacional já é possível analisar grandes volumes de dados para encontrar padrões e avaliar as futuras possibilidades a partir do histórico acadêmico do aluno.

Na prática, isso ocorre por meio de cálculos probabilísticos em diversos cenários, apoiados por tecnologias como a mineração de dados, *machine learning* e inteligência artificial, viabilizadas por meio de softwares especializados em coletar, organizar e buscar padrões e tendências em agrupamentos de dados. A análise preditiva opera como um mapa de possibilidades, baseadas no que já ocorreu.

O conceito em si teve origem na década de 1940, quando os governos começaram a utilizar os primeiros computadores - grandes máquinas que ocupavam uma sala inteira e serviam para interesse militar. Mas, a análise preditiva ganhou muita relevância atualmente, impulsionada pelos processadores poderosos e novas tecnologias.

A análise preditiva é o modelo mais conhecido de análise, possibilita a tomada de decisão com base na “antecipação” do provável resultado da decisão. Ajuda nos fatos que estão acontecendo no momento; deduzir possíveis cenários que poderiam ocorrer e classificá-los conforme a probabilidade de acontecerem (BARI, 2020).

Kuhn e Johnson (2013) explicam que a análise preditiva é um conjunto de técnicas matemáticas aplicado a um conjunto de dados para determinar a probabilidade de que algum cenário é provável que aconteça, ou seja, verdadeiro. Em outras palavras, análise preditiva é uma função matemática que, aplicada a uma massa de dados, consegue identificar padrões ocultos e prever o que poderá ocorrer. Ela, por sua vez, baseia-se na aplicação de algoritmos em estruturas de dados existentes, na busca pela estimativa do risco de eventos futuros acontecerem com base em experiências passadas, a partir deste, assim, gerar tomadas de decisões. Os autores que serão utilizados para fundamentar análise preditiva são Bari (2020); Temple-Raston (2012) e Kuhn e Johnson (2013).

A análise preditiva é também uma forma de usar o passado para projetar, baseando-se em cálculos precisos em qualquer cenário, com base no processamento de grande volume de dados. Assim, um banco de dados (ou base de dados) é uma coleção de dados que possuem alguma relação entre si (ELMASRI; NAVATHE, 2019).

Para isso essa técnica avançada utiliza tecnologias como a mineração de dados, *machine learning*, inteligência artificial e estatística para coletar, processar, interpretar e traduzir os dados, para dar um passo além da estatística ao invés de tirar conclusões sobre ontem, o objetivo é antecipar tendência e prever os comportamentos do amanhã tudo a partir do histórico acadêmico do aluno.

Análise preditiva: é considerada a mais popular categoria de análise, sua essência é a previsão de cenários futuros baseados em padrões revelados através dos dados. A análise preditiva não possibilita prever o que vai acontecer, mas sim, o que vai acontecer se determinadas condições se cumprirem. Ela permite não apenas compreender o passado, mas também oferece a possibilidade de obter informações sobre "o que pode acontecer" no futuro, tanto em relação aos riscos como também

oportunidades. É utilizado mecanismos de aprendizagem de máquina e técnicas estatísticas, para identificar padrões, tendências e exceções nos dados históricos, e com isso, criar modelos que permitam realizar previsões.

#### 2.4.1 Importância da análise preditiva para as instituições de ensino

A análise preditiva visa contribuir com o modelo de previsão baseado nos dados históricos, ou seja, prever o comportamento futuro dos objetos com base na forma como ele se comportaram no passado, assim, o termo "análise preditiva" funde múltiplas disciplinas e técnicas, a saber, análise de séries temporais, construção de modelos, previsão, mineração de dados e outras. Ela se mostra promissora ao proporcionar as organizações uma visão estratégia sobre oportunidade e riscos que o futuro pode reservar, ao antecipar algumas tendências, a gestão pública tem maior precisão para definir prioridades, escopos e metas.

Nesse caso, utilizar a análise preditiva é como ter uma visão estratégica do futuro, mapeando as oportunidades e ameaças à carreira acadêmica dos alunos. Por isso é importante adotar um modelo preditivo, seja para: prevenir a evasão escolar; reduzir riscos; mapear o comportamento e hábito dos alunos evadidos; identificar falhas nas estruturas das instituições de ensino, ou de contribuir na tomada de decisão.

No geral, o monitoramento constante de indicadores de desempenho, fatores preponderantes, da evasão serve para identificar tendências e realizar previsões comportamentais, sendo esse o maior objetivo da análise preditiva no ensino profissional e tecnológico.

Na realidade, de uma instituição de ensino o gestor ou a equipe pode usar essa abordagem para melhor compreender e melhorar o processo de tomada de decisão. Na prática, a ideia principal é implementar um sistema com a finalidade de coletar dados, além disso, registrá-los e transformá-los em informações úteis para a tomada de decisão.

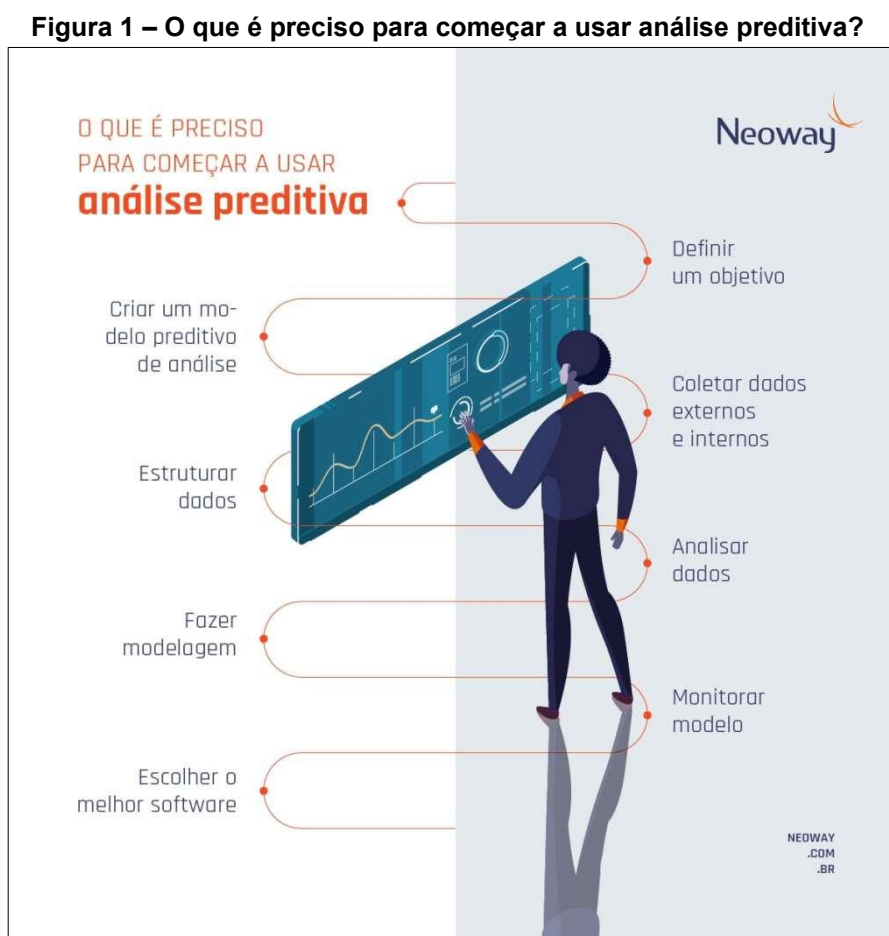
Considerando diferentes setores de uma instituição de ensino teremos maior facilidade para saber, por exemplo: o que está por trás da insatisfação dos Estudantes; quais são as dificuldades de aprendizado; características, perfil dos estudantes com predisposição a evadir; direcionamento melhor dos estudantes correspondentes as suas fragilidades; quais ações deverão ser adotadas para a melhoria no combate a

evasão escolar.

#### 2.4.2 A estrutura usada na Análise Preditiva

A análise preditiva, também conhecida como modelagem preditiva, é uma abordagem de análise de dados que utiliza técnicas estatísticas e algoritmos de aprendizado de máquina para fazer previsões sobre eventos futuros com base em dados históricos. Para implementar modelos preditivos eficazes devemos iniciar propondo desafios a serem superados, que podem estar relacionados a atividades como: compreender e prever tendências; identificar oportunidade à frente; prevenir falhas; alcançar um público-alvo e analisar riscos.

A estrutura básica utilizada na análise preditiva pode ser descrita em algumas etapas-chave, conforme a Figura 1:



Fonte: <https://blog.neoway.com.br/analise-preditiva/>

#### 2.4.2.1 Definição de objetivos concretos

O primeiro passo é compreender o objetivo da análise e definir claramente o problema que se pretende resolver ou a previsão que se deseja fazer. É importante delinear as metas específicas e os critérios de sucesso para a análise preditiva.

Definir objetivos é muito importante porque, com eles, serão apontadas as metas a serem analisadas a fim de apontar o alcance do que foi proposto.

#### 2.4.2.2 Criar um modelo preditivo de análise

Com o objetivo, é importante a partir de agora criar o modelo preditivo que será utilizado para alcançá-lo.

O modelo define o modo como os dados selecionados para o projeto serão trabalhados, então ele é categórico para o sucesso.

Esse passo envolve preparar os dados para que eles possam ser analisados de forma apropriada, realizar a amostragem experimental e testar qual formato de análise apresenta os melhores resultados.

#### 2.4.2.3 Coleta de dados

Neste momento, é utilizado os dados históricos para treinar o modelo. Os dados estão normalmente espalhados em diversas fontes e podem requerer limpeza e preparação. Pois, os dados podem conter registros duplicados e atípicos; dependendo da análise do objetivo que se pretende estudar, decide-se se deverá mantê-los ou não. Eles também podem ter valores ausentes, precisar de algum tipo de transformação e ser usados para gerar atributos derivados que tenham mais poder preditivo para seu objetivo de modo geral, a qualidade dos dados é um indicativo da qualidade do modelo.

Contudo, é importante determinar o que é realmente necessário para atingir os objetivos e lembrar que a qualidade do que é coletado é essencial para garantir a confiabilidade das análises.

#### 2.4.2.4 Estrutura dos Dados

Nesta fase, após recolher as informações necessárias, é preciso estruturar estas informações para facilitar o momento de análise.

Também é conhecida como a fase da estratégia, pois é onde vai transferir os dados para um local, no qual consiga facilitar a visão do tanto de informação coletada. É preciso organizá-los e prepará-los para as análises, de modo que, a depender da quantidade, da complexidade e da frequência de atualização dessas informações, pode ser necessário investir em uma ferramenta especializada em gerenciamento de *Big Data*.

#### 2.4.2.5 Análise de dados

Na análise de dados iremos trabalhar com os dados importantes definidos e devidamente estruturados, para a partir deste analisá-los para extrair respostas inteligentes.

Com os dados mais claros para serem visualizados, é neste momento de analisar as informações que se tem. Aqui é possível compreender as anomalias gráficas ou tendência de linha a partir do uso de conhecimentos estatísticos.

Na análise preditiva, caso o fato a ser analisado é uma ação recorrente, é possível fazer a análise de anomalias no gráfico gerado.

Esse é o momento de entender, por exemplo, o período letivo onde tem a maior taxa de evasão, para assim pensar em um plano de ação mais efetivo.

#### 2.4.2.6 Criar a modelagem preditiva

Na modelagem preditiva, com análise conduzida e os resultados reunidos, o próximo passo é criar um padrão para previsões futuras. Ele será construído, basicamente, a partir de variáveis consideradas na fase de análise e processar os novos dados coletados com mais agilidade. Desse modo, fica mais fácil visualizar respostas e gerar *insights*.

#### 2.4.2.7 Monitoramento do modelo de dados

Nesse momento, após utilizar todos os estágios anteriores, é necessário manter um monitoramento para que os dados processados e principalmente as informações obtidas a partir da modelagem continue sendo confiáveis.

Além de ter de uma forma mais rápida e objetiva as respostas que precisa otimizar e melhorar ainda mais o processo e o produto.

#### 2.4.2.8 Escolha do *software*

Os *softwares* tornam todo esse trabalho acima possível, então eles devem ser selecionados com todo o cuidado.

Quando bem escolhida, a solução será capaz de importar e analisar dados com alto desempenho, além de gerar relatórios de qualidade.

A ferramenta pode contar com funcionalidades de *Big Data* e *machine learning* nesse processo para conseguir produzir previsões mais acuradas.

#### 2.4.3 Análise preditiva na evasão escolar

No geral, o monitoramento constante dos indicadores de desempenho serve para identificar tendências e realizar previsões comportamentais. Esse é o maior objetivo da análise preditiva no Ensino Médio Integrado.

Na realidade de uma Instituição de Ensino, o gestor ou a equipe podem usar essa abordagem para compreender e melhorar o processo de tomada de decisão.

Consequentemente, conseguem agir em benefício da instituição, engajando alunos, aplicando inovação e se antecipando possíveis desistências.

Na prática, a ideia é implementar um sistema capaz de coletar dados. Além disso, registrá-los e transformá-los em informações úteis para as tomadas de decisão.

No modelo preditivo foi trabalhado com os dados selecionados. Ele será um padrão de técnicas Matemáticas e estatísticas que vai processar os dados coletados a partir das relações criadas, oferecendo respostas rápidas e fáceis de visualizar.

Este tipo de modelo de análise preditiva fruto deste trabalho tem por finalidade minimizar os riscos da evasão escolar e auxiliar na tomada de decisão para encaminhamento de ações mais assertivas pela gestão institucional.

Prever a evasão consiste em identificar os sinais que antecedem a saída do aluno antes da conclusão do curso, por meio de algoritmos que calculam a probabilidade de acordo com cada situação.

O modelo preditivo permite o cruzamento de diversas variáveis que podem determinar quais fatores impactam na evasão escolar, ou seja, no abandono.

## 2.5 Estatística

A estatística é um conjunto de métodos e técnicas (ferramentas) que auxiliam a tomada de decisão quando na presença de incerteza. (gráficos, tabelas, testar hipóteses, prever comportamentos futuros desses dados para então tomar decisão) “é a arte de torturar os dados até que eles confessem a verdade”.

Resumir as principais características de um conjunto de dados por meio de tabelas, gráficos e resumos numéricos:

1. Tabelas – Agrupam informações sobre listas volumosas de dados, para que estas possam ser analisadas;
2. Gráficos – Agrupam informações sobre dados de forma visual, para chamar atenção do analista para alguns aspectos específicos;
3. Resumo numéricos – Levantam informações importantes sobre um conjunto de dados por meio de medidas resumo.

Utiliza informações incompletas para tomar decisões e tirar conclusões satisfatórias:

1. Estimção - Utiliza conjuntos de dados incompletos para calcular estimativas de quantidades de interesse;
2. Teste de hipóteses - Levanta suposições acerca de uma quantidade não conhecida e utiliza dados incompletos para criar regras de escolha (TOMADA DE DECISÃO).

### 2.5.1 Estatística Descritiva x Estatística Inferencial

Quando falamos de estatística na análise preditiva, levamos em consideração duas técnicas bem conhecidas da área: estatística descritiva e estatística inferencial.

A Estatística Descritiva é um passo inicial importante na análise de dados, pois ela permite que os analistas compreendam melhor os dados coletados antes de

realizar análises mais avançadas. Nela temos como objetivo sumarizar e descrever um grande conjunto de dados, para a partir dele ser possível criar medidas de tendência central e medidas de variabilidade ou dispersão, fornecendo insights iniciais que podem guiar a escolha das técnicas de análise adequadas na Estatística Inferencial ou em outras aplicações. Além disso, a Estatística Descritiva é uma ferramenta valiosa para a comunicação dos resultados, pois torna os dados mais acessíveis e compreensíveis para um público não especializado.

Enquanto na estatística inferencial é o estudo de um grupo amostra para tirar conclusões de um grupo maior. Em outras palavras, ela nos permite fazer inferências sobre uma população maior usando um conjunto menor de dados amostrais. Para isso, envolve parte de interpretação dos dados.

Essa área da Estatística é especialmente útil quando é impraticável ou impossível coletar dados de toda a população de interesse, o que é comum na maioria dos estudos e pesquisas. Levantamentos populacionais são um grande exemplo dessa técnica.

A estatística é fundamental para se ter uma análise preditiva rodando de forma correta.

### 2.5.2 Tipos de Variáveis

Após um levantamento de dados, deseja-se estudar características de interesse que variam de indivíduo para indivíduo.

A essas características dá-se o nome de variáveis. Que neste trabalho foi utilizada como: gênero, idade...

**Figura 2 – Tipos de variáveis estatísticas.**



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

### 2.5.3 Amostra

Na Estatística, uma amostra é uma parte selecionada de uma população maior. Uma população refere-se ao conjunto completo de todas as unidades, elementos ou indivíduos que encorajam características comuns e são de interesse em uma análise estatística.

Por outro lado, a amostra é um subconjunto das unidades que constituem a população.

O objetivo de selecionar uma amostra é obter informações sobre a população maior sem a necessidade de analisar todos os elementos individuais da população.

### 2.5.4 Técnicas de estatística descritiva

Projeções em tabelas de estatística descritivas, com frequências simples e também em faixas de valores. Esta é a forma mais interessantes para quem está estudando o fenômeno.

Técnicas de estatística descritiva – medidas de resumo. As medidas resumo podem focar vários aspectos no conjunto de dados:

1. Tendência central
2. Dispersão
3. Ordenação
4. Simetria

## 2.6 Mineração de dados

O conceito principal de mineração de dados é a extração de conhecimento útil a partir dos dados coletados para resolver problemas de interesses, com processos sistemáticos unidos às ferramentas computacionais, evoluindo o processo entre etapas previamente definidas. (FAYYAD, Usama, 1996).

Segundo Roiger (2017), Mineração de Dados é um processo que envolve a exploração de dados e busca por padrões úteis desses dados. O conhecimento é obtido por meio de previsões baseadas com o modelo gerado.

Pode-se ressaltar que Mineração de Dados é o quinto passo das etapas de *Knowledge Discovery in Data bases* (KDD). Algumas tarefas de Mineração de Dados

que podem ser citadas são a preparação dos dados para mineração, análise exploratória dos dados, modelagem de resposta binária, classificação com algoritmos de *Machine Learning* ou outra técnica, estimação de valores para classes, busca por grupos e associações, aplicação do modelo para novos dados (LINOFF; BERRY, 2011).

Este processo caminha numa sequência de dependência das etapas anteriores como limpeza de dados, seleção dos dados, transformação dos dados, descoberta de padrões, e algumas etapas futuras, estando presente também na avaliação de padrões e apresentação do conhecimento (HAN; PEI; KAMBER, 2011). Mineração de Dados não é uma etapa isolada, englobando atividades desde a análise exploratória, até a aplicação dos algoritmos de *Machine Learning*.

### 2.6.1 *Machine Learning* (ML)

O *machine learning*, também chamado em português de aprendizado de máquina, é um método de análise de dados e de informações que permite tomar decisões baseadas nas interpretações dos dados.

*Machine Learning* é a programação de computadores para utilizar algum critério de desempenho por meio dos dados, podendo ser dados históricos, de experiência, ou outros tipos de dados. A etapa de ML gera um modelo que captura a essência dos dados, e a partir disto, é possível realizar previsões com dados que ele não conhece para validar o modelo e verificar sua corretividade. O modelo gerado pelo ML pode ser tanto preditivo – para fazer previsões do futuro, como pode ser descritivo, para obter conhecimento de dados, ou para ambas as situações (ALPAYDIN, 2020).

A etapa de ML dentro do processo de KDD está ligada aos aspectos de treinamento do modelo, geração do modelo e logo após, avaliação dos padrões encontrados, verificando se há um nível de confiança aceitável. Caso contrário, os passos anteriores a ele são repetidos. *Machine Learning* tem como principal objetivo fazer com que os computadores aprendam padrões - automaticamente por meio de modelos estatísticos, e até a fazer decisões inteligentes baseadas em dados (HAN; PEI; KAMBER, 2011). A etapa de ML é uma das últimas etapas do processo de KDD, quando o modelo é gerado e depois testado. Com isto, pode-se validar se está correto, aceitável ou se são necessárias modificações.

### 2.6.1.1 Regressão Logística

A regressão logística é um método conhecido em estatística que é usado para prever a probabilidade de um resultado e é popular especialmente por tarefas de classificação. O algoritmo prevê a probabilidade de ocorrência de um evento ajustando dados para uma função logística.

Antes de tudo, é importante ter em mente que a regressão logística não é apenas utilizada para classificar coisas entre duas categorias. Sendo um pouco mais técnico, a regressão logística trabalha com os conceitos de estatística e probabilidade. A regressão logística mede a relação entre a variável dependente categórica e uma ou mais variáveis independentes, estimando as probabilidades usando uma função logística”.

Quer dizer que este tipo de algoritmo de *machine learning* analisa diferentes aspectos ou variáveis de um objeto para depois determinar uma classe na qual ele se encaixa melhor.

De acordo com Hosmer e Lemeshow (1989), a regressão logística tornou-se, portanto, um método padrão de análise de regressão para variável resposta medida de forma dicotômica. Assim, a diferença principal da regressão logística quando comparada ao modelo linear clássico é que a distribuição da variável resposta segue uma distribuição binomial, e não uma distribuição normal.

### 3 METODOLOGIA

Essa seção apresenta a pesquisa a ser desenvolvida, assim como os meios empregados na coleta, análise e interpretação de dados, além do detalhamento dos caminhos metodológicos a serem percorridos por este estudo.

#### 3.1 Tipo de pesquisa

A metodologia adotada durante o percurso desta investigação foi a pesquisa-ação, uma vez que os seus procedimentos metodológicos estão fortemente vinculados a uma ação intervencionista.

Segundo Thiollent (2008), em metodologia da pesquisa-ação, pode-se definir a pesquisa-ação como: "um tipo particular de pesquisa participante e aplicada que supõe intervenção participativa na realidade social. Quanto aos fins, é portanto, intervencionista".

A presente pesquisa, quanto à abordagem e natureza da pesquisa é do tipo mista, qualitativa e quantitativa, baseou-se na abordagem quantitativa em que se pretende criar um modelo para diagnóstico de alunos com risco de evasão. Conforme Mattar (2001), a pesquisa quantitativa visa validar hipóteses através da utilização de dados estruturados, estatísticos, com análise de inúmeros casos representativos, os quais irão recomendar um curso final da ação. Ela quantifica os dados com o intuito de generalizar os resultados da amostra para os interessados.

Na abordagem qualitativa desenvolvida através da análise do conteúdo dos questionários (APÊNDICE A) e das entrevistas (APÊNDICE B), em que se buscou desenvolver uma análise crítica sobre o significado dos dados, e principalmente procurando compreender e interpretar os resultados dos instrumentos de pesquisa, analisando-se as respostas e gerando inferências e afirmativas; assim, a análise qualitativa se desenvolveu no sentido de permitir que fosse colocado em pauta as respostas dos indivíduos envolvidos e que assim foi possível analisar essas respostas e fazer afirmativas sobre a realidade do problema, evasão escolar, levando em consideração a percepção do aluno ingressante, por meio dos questionários e as percepções e considerações dos servidores que trabalham diretamente com o curso, por meio da entrevista.

Deste modo, a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos

sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995).

### 3.2 *Locus* da pesquisa

O ambiente de coleta de dados foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – *Campus* Satuba, do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária.

### 3.3 Participantes da pesquisa

Os participantes foram 19 Discentes ingressantes matriculados para o ano letivo de 2023, no Curso Técnico Integrado de Agropecuária (Faixa etária 14 a 18 anos), 01 Coordenador de Curso, 01 Equipe Pedagógica (Pedagogo(as)/Técnicos(as) em Assuntos Educacionais), 03 Equipe de Assistência Estudantil, 01 Setor de Psicologia, 01 Departamento de Apoio Acadêmico e 02 Técnicos da Coordenação de Registro Acadêmico (CRA).

### 3.4. Instrumento de coleta de dados

O instrumento utilizado, para coleta dos dados, trata-se da aplicação de questionário (APÊNDICE A), pois além de ser um excelente instrumento de coleta, permite a nossa pesquisa obter respostas referente as perspectivas dos alunos sobre os motivos que causam a evasão e os principais problemas enfrentados por eles. Os procedimentos e cuidados para aplicação dos instrumentos, foram os seguintes:

1.º) alunos ingressantes menores de idade: um questionário contendo 19 questões com tempo estimado de 15 minutos para conclusão foi respondido por eles e mediante autorização do responsável que receberam o questionário juntamente com o TALE por e-mail após a matrícula realizada no período de 1º a 8 de fevereiro de 2023. Os candidatos aprovados no exame de seleção para o curso enviaram a documentação pelo Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Dessa forma a etapa de coleta, aplicação de questionário, foi realizada de forma *online*. Após o período de matrícula estabelecido pelo IFAL — *Campus* Satuba,

solicitamos ao Departamento de Apoio Acadêmico e a Coordenação de Registro Acadêmico a listagem com o e-mail dos responsáveis e dos alunos, que por meio desse foram convidados para participar da pesquisa mediante a autorização dos responsáveis. Além disso, receberam os esclarecimentos dos objetivos, possíveis riscos e benefícios da pesquisa. Para o recebimento das respostas foi definida a data de encerramento em 31 de março de 2023.

2.º) alunos ingressantes maiores de idade: um questionário contendo 19 questões com tempo estimado de 15 minutos para conclusão foi respondido por eles que receberam o questionário juntamente com o TCLE por e-mail após a matrícula realizada no período de 1º a 8 de fevereiro de 2023. Os candidatos aprovados no exame de seleção para o curso enviaram a documentação pelo SIGAA. Dessa forma a etapa de coleta e aplicação de questionário, foi realizada também de forma *online*, que por meio desse foram convidados para participar da pesquisa. Além disso, receberam os esclarecimentos dos objetivos, possíveis riscos e benefícios da pesquisa. Para recebimento das respostas foi definida a data de encerramento em 31 de março de 2023.

Os dados das 1ª e 2ª etapas foram solicitados ao Setor de Apoio Acadêmico conforme Tabela 2, a seguir:

**Tabela 2 – Dados solicitados a CRA dos alunos ingressantes no ano letivo de 2023.**

| AMOSTRA (1 e 2)     | CURSO<br>TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA                       |
|---------------------|--|
| Característica      | Novos alunos que efetivaram matrícula (candidato aprovados no Exame de Seleção). |
| Tempo/Período       | No período entre os dias 01 e 08 de fevereiro de 2023.                           |
| Dados dos discentes | E-mail do discente e do responsável legal e Telefone de Contato.                 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

3.º) alunos em processo de renovação e rematrícula: neste procedimento foram contemplados os alunos com matrícula em curso nos 2º e 3º anos, as informações foram consultadas e extraídas do banco de dados solicitados junto a Coordenação de Registro Acadêmico do IFAL — *Campus Satuba*, conforme tabela abaixo:

**Tabela 3 – Dados solicitados a CRA dos alunos matriculados nos 2º e 3º anos.**

| <b>AMOSTRA (3)</b>  | <b>CURSO<br/>TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA</b>   |
|---------------------|--|
| Característica      | Alunos matriculados nos 2º e 3º anos.  |
| Tempo/Período       | Em curso.  |
| Dados dos discentes | Matrícula; Nota do Exame de Seleção de Ingresso; Sexo; Data de Nascimento; Tipo de Cota (PPI e PcD); Estado Civil; Município Residencial; Renda Bruta Familiar; Forma de Ingresso (Via Exame de Seleção, Transferência, Outra); Quantidade de membros familiar; Origem Escolar (Pública ou Privada), Coeficiente de Rendimento, Onde Mora (Zona Urbana ou Zona Rural) e Série da Evasão. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

4.º) alunos com situação de matrícula de evasão: foram selecionados os alunos evadidos no período de 2014 a 2019, as informações foram consultadas e extraídas do banco de dados solicitados junto a Coordenação de Registro Acadêmico do IFAL — *Campus Satuba*.

**Tabela 4 – Dados solicitados a CRA dos alunos evadidos de 2014-2019.**

| <b>AMOSTRA (4)</b>             | <b>CURSO<br/>TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA</b>   |
|--------------------------------|--|
| Característica                 | Alunos com situação de matrícula de evasão no decorrer do curso (Transferência, Desistência, Abandono, Cancelamento e exclusão por norma institucional)  |
| Tempo/Período                  | Discentes que evadiram no período de 2014 a 2019.  |
| Dados dos discentes (Evadidos) | Matrícula; Nota do Exame de Seleção de Ingresso; Sexo; Data de Nascimento; Tipo de Cota (PPI e PcD); Estado Civil; Município Residencial; Renda Bruta Familiar; Forma de Ingresso (Via Exame de Seleção, Transferência, Outra); Quantidade de membros familiar; Origem Escolar (Pública ou Privada), Coeficiente de Rendimento, Onde Mora (Zona Urbana ou Zona Rural) e Série da Evasão. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.º) Coordenador de curso, servidores técnicos integrantes da Coordenação de Registro Acadêmico, integrantes da equipe pedagógica e equipe de assistência estudantil: foram realizadas entrevistas semiestruturada (APÊNDICE B) previamente agendada, onde foram gravadas as perguntas e respostas, transcritas e ficaram armazenadas com o pesquisador de forma sigilosa. O entrevistado teve um tempo total de até 20 minutos para responder a todas as questões.

Ressalta-se ainda que o respondente teve a total liberdade de recusar a participação ou de interromper a participação a qualquer momento, e ainda de responder a tudo que é solicitado ou apenas em parte se assim achar melhor.

Foi também consultada e extraída informações da base de dados acadêmicos dos estudantes.

A análise estatística da evasão foi realizada com os dados tabulados em planilhas do Microsoft Excel para análise exploratória dos resultados quantitativos.

#### 4. ANÁLISE DOS DADOS (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Análise de dados é a habilidade de utilizar dados, extrair informações baseadas em análises e utilizar processos sistemáticos para conduzir a uma tomada de decisão mais eficiente (MACHADO, 2018).

A análise preditiva realizada é o tipo de análise de dados, mais conhecida e a partir dela foi possível prever cenários futuros baseados também nos dados fornecidos pelo sistema acadêmico. E, por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, chegar à previsão da possibilidade de evasão de alunos com determinada variável.

A Análise dos dados, por meio da estatística, foi possível criar medidas de tendência e variabilidade, além de permitir chegar a conclusões a partir de estudos de amostras e caracterizar socioeconomicamente e geograficamente o perfil dos alunos evadidos.

Para atingir os objetivos delineados neste estudo, esta fase, análise dos dados, contemplou uma abordagem de caráter quantitativo, cujos dados correspondentes ao perfil dos alunos evadidos, tabulados em planilhas do Microsoft Excel que disponibiliza a ferramenta de “análise dos dados”.

Foram extraídas informações do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas dos alunos evadidos. A princípio resultaram disponíveis 312 alunos com situação de evasão, no período de 2014 a 2019, na fase de coleta de dados brutos, antes de mineração.

Para continuidade, estabeleceram-se os seguintes critérios de exclusão para limpeza dos dados e estruturação, conforme a Tabela 5.

**Tabela 5 – Critérios de exclusão para limpeza dos dados estruturação.**

| <b>Critérios de exclusão</b>   | <b>Quantidade de alunos</b> |
|--|-----------------------------|
| 1) Alunos sem informação de município da residência.                           | 31                          |
| 2) Alunos que não tinham informações de autodeclaração de cor da pele (Etnia). | 26                          |
| 3) Alunos sem informação de quantidade de membros na família.                  | 182                         |
| 4) Alunos fora do período de 2014 a 2019.                                      | 1                           |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Sendo assim, após o pré-processamento restaram para a análise do perfil dos alunos evadidos 72 indivíduos, com base nesses espera-se achar um padrão de variáveis predominantes.

Os dados foram categorizados em: caracterização socioeconômica, acadêmicos, registro e geográfica, conforme tabela a seguir:

**Tabela 6 - Caracterização socioeconômica, acadêmica, registro e geográfica e suas variáveis nos anos de 2014 a 2019.**

| <b>Caracterização</b>        | <b>Variáveis</b>  |
|------------------------------|---|
| <b>Registro e geográfico</b> | Matrícula (Código do Aluno na pesquisa) / Data de Nascimento/Sexo/Estado Civil/Cidade onde reside/Origem escolar (Pública ou privada) |
| <b>Acadêmicos</b>            | Nota do exame de seleção de ingresso/Coeficiente de Rendimento/Forma de Ingresso (Via exame de seleção, transferência, outros).       |
| <b>Socioeconômicos</b>       | Renda bruta familiar; Quantidade de membros familiar; Tipo de cota (PPI e PcD); Autodeclaração de cor da pele (Etnia).                |

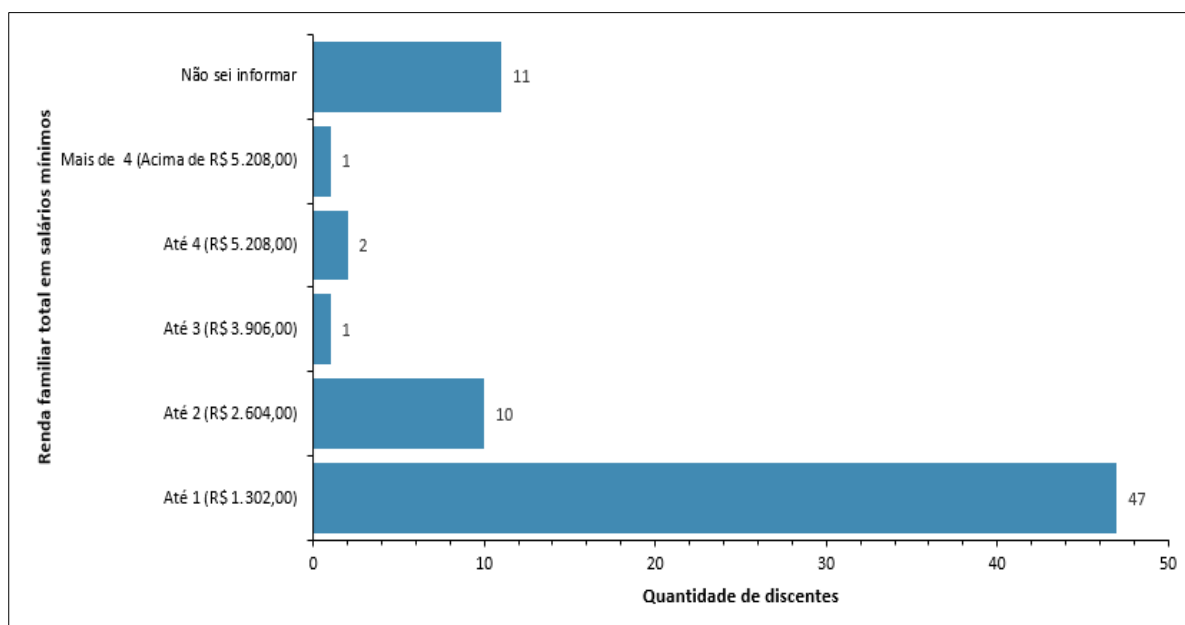
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

#### 4.1 Caracterização socioeconômica e geográfica dos alunos evadidos no período de 2014 a 2019

##### 4.1.1 Renda bruta familiar, quantidade de membros familiar e renda per capita média

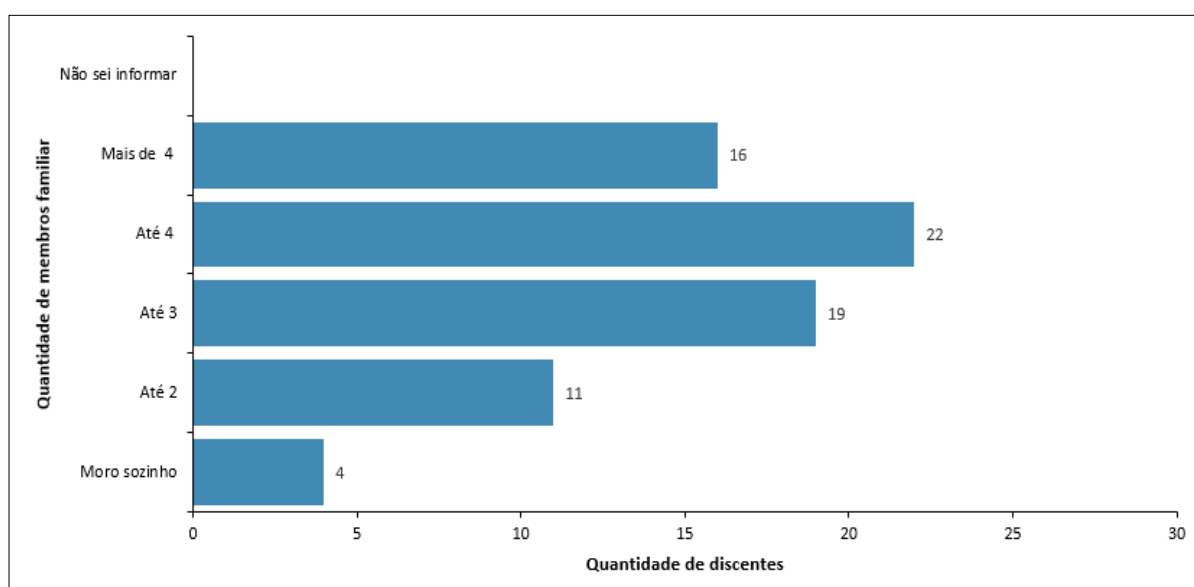
Com base no Gráfico 4 identificou-se que a distribuição de renda bruta familiar é consideravelmente mais concentrada em classificações de renda menores, sendo que mais de 80% dos discentes evadidos têm renda bruta familiar inferior a 3 salários mínimos (R\$ 3.906,00) e 65% inferior a 1 salário mínimo (R\$ 1.302,00).

Observa-se, ainda, que um número considerável de discente que não sabia informar a renda familiar total. Outra informação relevante, que acima de 3 salários mínimos o quantitativo de discentes pertencentes a esta faixa diminuem consideravelmente.

**Gráfico 4 – Renda familiar total dos discentes evadidos nos anos de 2014 a 2019**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com relação aos dados do Gráfico 5, em adição, foi possível identificar uma concentração centralizada dos números de indivíduos na residência do discente dentro da população, com a maioria dos indivíduos tendo entre 2 e 4 pessoas residindo com ele em seu domicílio. Observe-se, no gráfico 5, que existe uma relação aparente não linear entre renda bruta familiar e quantidade de membros familiar no domicílio do discente evadido.

**Gráfico 5 – Quantidade de membros familiar da residência dos discentes evadidos nos anos de 2014 a 2019.**

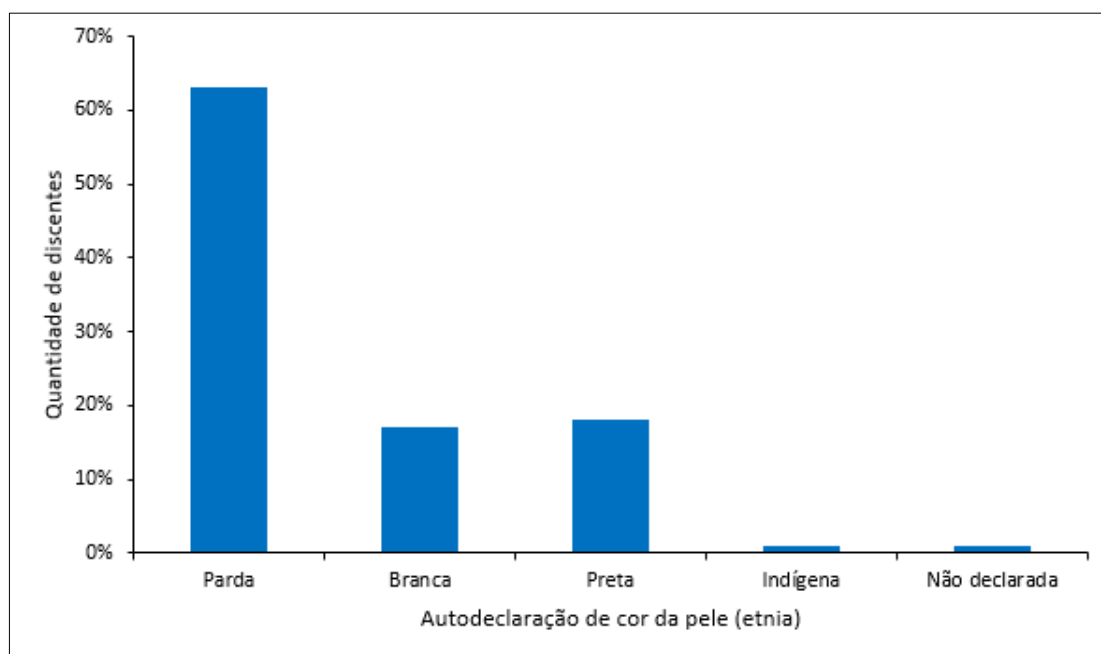
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A partir dessas informações, podemos calcular que em média o número de pessoas no domicílio do discente evadido são de 4 pessoas.

#### 4.1.2 Autodeclaração de cor (Etnia)

Nesta seção foram avaliadas as características relacionadas a autodeclaração de cor do indivíduo (Gráfico 6), entendendo-se como “cor” a autodeclaração do discente no processo de inscrição no exame de seleção, com classificações relacionadas aos tipos: “Parda”, “Branca”, “Preta”, “Indígena” e “Não declarada”, percebe-se que é possível afirmar que os alunos evadidos são predominantemente autodeclarados da cor parda, restando ainda verificar se esta é uma característica que destoa do comportamento da população de alunos matriculados no IFAL. Por sua vez, as categorias que segue são: Branca (17%), Preta (18%), Indígena (1%) e Não declarado (1%).

**Gráfico 6 – Distribuição da autodeclaração de cor (Etnia) dos discentes evadidos nos anos de 2014 a 2019.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

#### 4.1.3 Forma de ingresso (Via exame de seleção) e Tipo de cota (PPI e PcD)

Nesta seção, foi identificada a composição dos alunos evadidos segundo sua

forma de ingresso no IFAL, assim como a relação desta forma de entrada com outros aspectos ao tipo de cota. Em vista da composição exposta pelo Quadro 1, nota-se que a principal forma de entrada dos alunos evadidos é a cota da Ação Afirmativa: Pretos, Pardos ou Indígenas (43); Outras etnias (4) e Pessoa com deficiência (1) pelo Exame de Seleção do IFAL, e que a maioria dos alunos evadidos entra via reserva de vagas das políticas afirmativas (seja pelo exame interno).

**Quadro 1 – Distribuição dos alunos evadidos nos anos de 2014 a 2019 por forma de ingresso e tipo de cota**

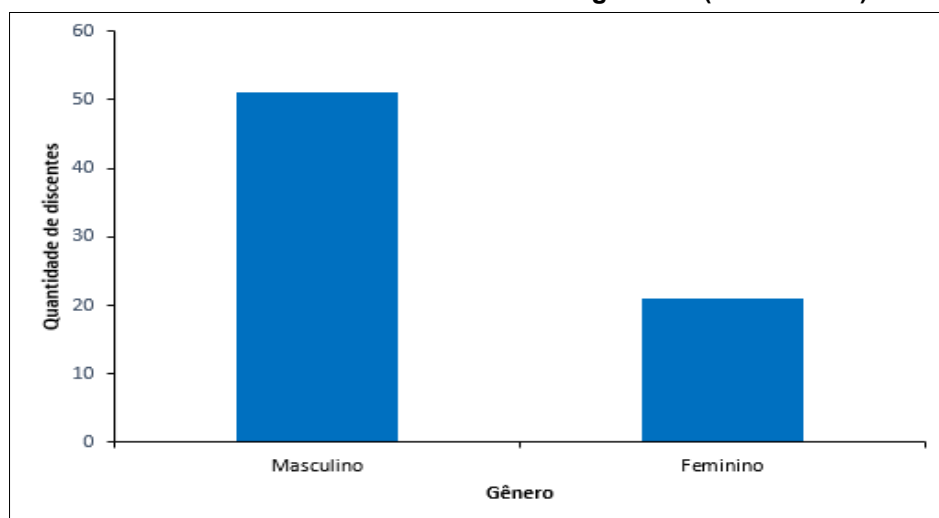
|                         | <b>Nº de Alunos</b> | <b>% do Total</b> |
|-------------------------|---------------------|-------------------|
| <b>Exame de Seleção</b> | 72                  | 100,00%           |
| Não cotista             | 24                  | 33,33%            |
| <i>Outras Etnias</i>    | 4                   | 5,56%             |
| <i>PPI</i>              | 43                  | 59,72%            |
| <i>PcD</i>              | 1                   | 1,39%             |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

#### 4.1.4 Caracterização do Gênero dos alunos evadidos

Observa-se, ainda, que para os dados dispostos por gênero, temos que os maiores índices de desistência total neste período, com cerca de 70,83% (51 alunos) dos discentes evadidos pertencem ao gênero masculino, oposto as mulheres que tem 29,17% (21 alunas) dos casos de evasão, conforme Gráfico 7.

**Gráfico 7 – Número de evasão entre os gêneros (2014 a 2019)**



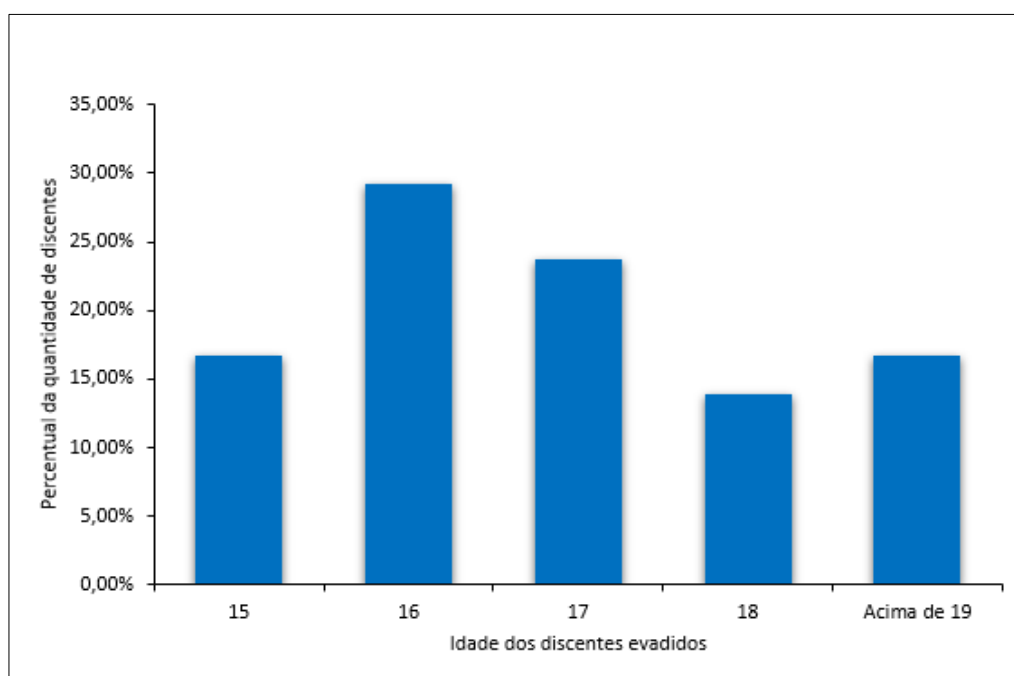
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além disso, observa-se que o sistema acadêmico (SIGAA) apenas dispõe de duas opções para o gênero dos alunos, “Masculino” e “Feminino”.

#### 4.1.5 Idade e série da evasão

O Gráfico 8, abaixo mostra a idade dos alunos evadidos do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária em que 29,17% tinham 16 anos na época do abandono e em média os alunos evadiram aos 17 anos. Percebe-se uma maior concentração na faixa de 15 a 17 anos na quantidade de alunos que evade.

**Gráfico 8 – Idade dos alunos evadidos (2014 a 2019)**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

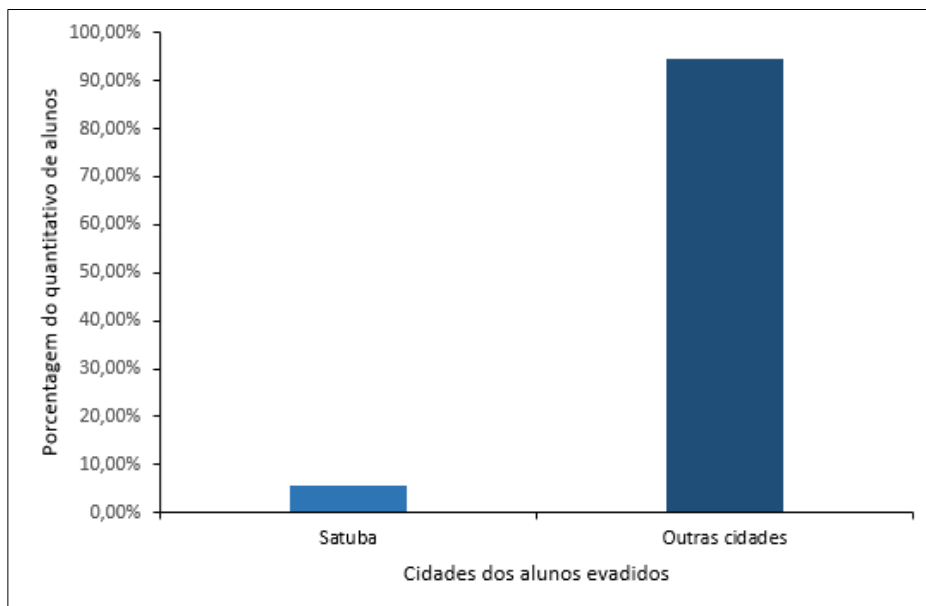
Quanto ao período, nota-se que todos os alunos que evadiram neste período de 2014 a 2019, após a limpeza dos dados, restando 72 alunos, evadiram no primeiro ano de duração do curso. Sendo um percentual, 100% dos alunos evadidos do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária abandonaram a instituição durante o primeiro ano de duração do curso.

#### 4.1.6 Alunos evadidos que residem na cidade de Satuba

Outra variável importante para levar em consideração é mapear

geograficamente o local mais frequente dos estudantes atingidos pela desistência, já que em sua maioria 94,45% (Gráfico 9) moram em outras cidades e apenas 5,55% são da cidade do *Campus*.

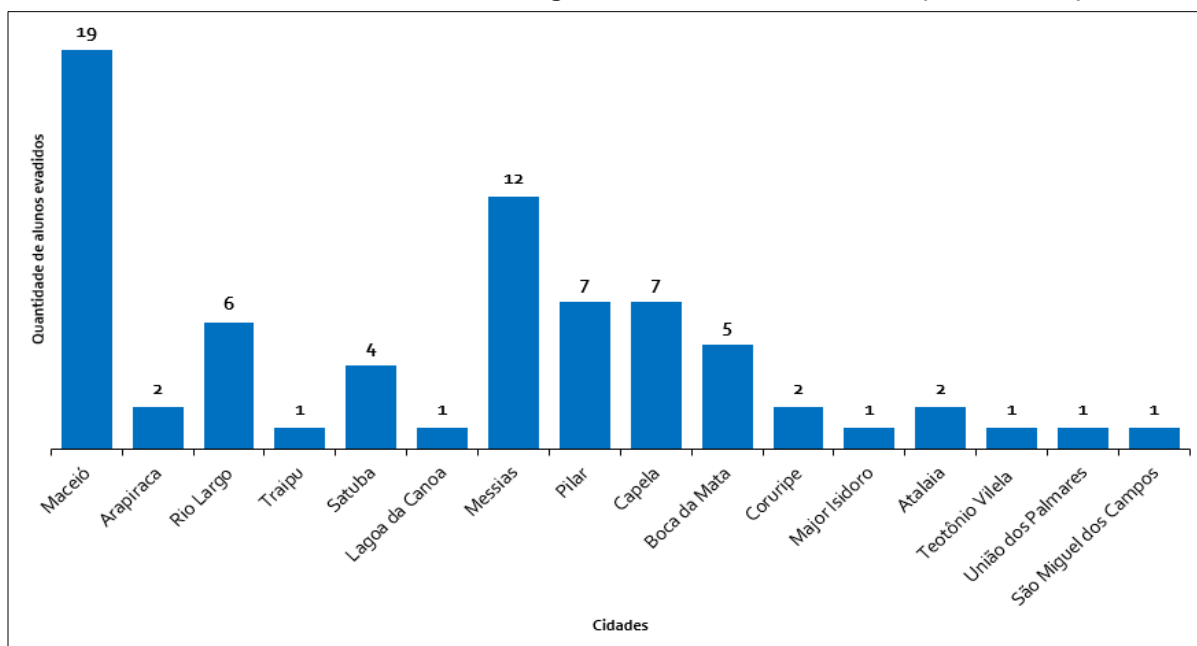
**Gráfico 9 – Alunos evadidos que moram na cidade de Satuba (2014 a 2019)**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No Gráfico 10 apresenta as localidades com maior incidência de discentes evadido, destacando-se a cidade de Maceió com 19 alunos evadidos.

**Gráfico 10 – Cidade de origem dos discentes evadidos (2014 a 2019).**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

#### 4.1.7 Perfil dos discentes evadidos entre 2014 a 2019

No cruzamento de informações realizada neste estudo mostra o perfil dos discentes evadidos no período de 2014 a 2019, na maioria são homens, têm idade média de 17 anos e não moram na cidade do *Campus*. A partir dos dados foi possível identificar as variáveis e seus descritores dos discentes evadidos, por meio da estatística descritiva (Quadro 2).

**Quadro 2 - Perfil dos discentes evadidos entre 2014 a 2019.**

| <b>Variáveis</b>                      | <b>Descritores (numéricos e categóricos)</b> |
|---------------------------------------|--|
| <b>Idade da Evasão (anos)</b>         | 16 (Pela moda) 17 (Pela média)               |
| <b>Gênero</b>                         | Masculino                                    |
| <b>Cidade do <i>Campus</i></b>        | Não  |
| <b>Ano da Evasão (Período)</b>        | 1  |
| <b>Autodeclaração de cor (Etnia)</b>  | Parda  |
| <b>Tipo de cota</b>                   | PPI  |
| <b>Quantidade de membros familiar</b> | 4  |
| <b>Forma de Ingresso</b>              | Exame de Seleção                             |
| <b>Renda Bruta Familiar (SM)</b>      | Até 1  |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

#### 4.2 Percepções dos servidores entrevistados (Técnicos e Docentes) que trabalham diretamente com o curso sobre os aspectos contextuais da evasão escolar

Participaram das entrevistas nove servidores (docentes e técnicos) mencionados anteriormente. Esses servidores estão representados pelos nomes conforme Tabela 7.

**Tabela 7 – Servidores entrevistados.**

| <b>Código</b> | <b>Setor/Cargo</b>                                       |
|---------------|--|
| <b>DA1</b>    | Coordenador de Curso (Docente);                          |
| <b>PA1</b>    | Setor de Psicologia (Psicólogo)                          |
| <b>AA1</b>    | Equipe de Assistência Estudantil<br>(Assistentes Social) |
| <b>AA2</b>    | Equipe de Assistência Estudantil<br>(Assistentes Social) |

|            |  |
|------------|--|
| <b>TA1</b> | <b>Técnico da Equipe de Assistência Estudantil</b>         |
| <b>PA2</b> | <b>Pedagogo da Equipe Pedagógica;</b>                      |
| <b>TA2</b> | <b>Técnico da Coordenação de Registro Acadêmico (CRA).</b> |
| <b>TA3</b> | <b>Técnico da Coordenação de Registro Acadêmico (CRA).</b> |
| <b>DA2</b> | <b>Docente do Departamento de Apoio Acadêmico</b>          |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Nos códigos DA1, PA1, AA1, AA2, TA1, PA2, TA2, TA3 E DA2, a primeira letra representa a primeira letra do cargo, a segunda significa a primeira letra do curso, que neste caso: agropecuária, e os números servem para diferenciá-los. Ressalta-se que no quadro de análise dessas entrevistas, algumas dessas representações dos nomes dos professores não irão aparecer devido à pergunta não se adequar ao perfil de determinado docente.

Buscou-se nessas entrevistas compreender as percepções dos servidores sobre as variáveis da evasão. Das perguntas foi feito um quadro de análise e os resultados foram agrupados nas seguintes categorias: percepção da problemática da evasão; principais fatores para ocorrência da evasão; desempenho do estudante; participação de docentes no Programa; equipe de trabalho; ações desenvolvidas pela instituição, ao detectarem fatores predominantes em sala de aula ou na vida do indivíduo influenciam no combate a evasão; identificação de fatores/motivos/características predominantes nos alunos que evadiram; importância da elaboração de um produto educacional capaz de realizar uma análise preditiva que identifique alunos com provável risco de evasão.

As perguntas (APÊNDICE B) selecionadas foram: ‘Em sua opinião, a evasão vem se constituindo, estabelecendo, um problema no IFAL – *Campus* Satuba? Por quê?’, ‘Em sua opinião, quais são os principais fatores que levam a evasão escolar no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do IFAL – *Campus* Satuba?’, ‘Você acredita que as ações desenvolvidas pela instituição, ao detectarem fatores predominantes em sala de aula ou na vida do indivíduo, fazem diferença para o aumento ou diminuição da evasão escolar? Por quê?’, ‘Com base em sua experiência profissional, quais são as maiores dificuldades relatadas pelos alunos dos Cursos Técnicos Integrado ao Ensino Médio no IFAL - *Campus* Satuba? Qual destas dificuldades contribui com maior

intensidade para a evasão?’, ‘Você acredita ser possível identificar fatores/motivos/características predominantes nos alunos que evadiram?’, ‘Você considera importante a elaboração de um produto educacional capaz de realizar uma análise preditiva que identifique alunos com provável risco de evasão, podendo assim tomar decisões assertivas, visando combatê-la?’.

**Quadro 3 – Resumo das entrevistas**

| Entrevistado                    | Perguntas selecionadas do roteiro da entrevista   | Resumo das respostas   |
|---------------------------------|---|--|
| DA1, PA1, AA1, AA2, PA2, E DA2. | Em sua opinião, a evasão vem se constituindo, estabelecendo, um problema no IFAL – Campus Satuba? Por quê?                                      | Sim, é um problema. Há todo um investimento de recursos públicos para fazer os cursos funcionarem. Quando ocorre a evasão, é como se isso estivesse sendo desperdiçado. Porque além de afetar negativamente os indicadores educacionais da instituição, é uma questão de compromisso social e objetivos estratégicos.  |
| DA1, DA2, TA2, TA3 E PA1.       | Em sua opinião, quais são os principais fatores que levam a evasão escolar no Curso Técnicos Integrado ao Ensino Médio do IFAL – Campus Satuba? | O principal deles é o fato de os alunos terem vindo de escolas públicas precárias, tanto em infraestrutura quanto em qualidade de ensino. Várias delas tinham pouco ou nenhum grau de exigência e a aprovação era quase que automática. Quando ingressam no IFAL, o nível de exigência é maior, o número de disciplinas é grande (mais de quinze, até onde sei). Tudo isso foi agravado especialmente pelo período de ensino remoto. Os alunos relatam que o que foi feito nessa época em suas antigas escolas (a maioria pública) foi um faz-de-conta. Outro ponto é o calendário acadêmico, que não coincide com o calendário de outras escolas públicas e privadas. Muitas vezes não se torna atrativo ingressar no IFAL em períodos pouco comuns em outras escolas, como por exemplo maio e outubro. Muitos alunos têm condições socioeconômicas bastante vulneráveis, isso também contribui. O aspecto psicológico fragilizado pelas crises de ansiedade decorrentes da sensação de incapacidade é outro ponto que interfere. |

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| DA1, DA2, AA1, AA2 E TA1.                    | Você acredita que as ações desenvolvidas pela instituição, ao detectarem fatores predominantes em sala de aula ou na vida do indivíduo, fazem diferença para o aumento ou diminuição da evasão escolar? Por quê?           | Sim, com certeza. |
| DA1, PA1, AA1, AA2, TA1, PA2, TA2, TA3 E DA2 | Você acredita ser possível identificar fatores/motivos/características predominantes nos alunos que evadiram?  | Sim               |
| DA1, PA1, AA1, AA2, TA1, PA2, TA2, TA3 E DA2 | Você considera importante a elaboração de um produto educacional capaz de realizar uma análise preditiva que identifique alunos com provável risco de evasão, podendo assim tomar decisões assertivas, visando combatê-la? | Sim               |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

4.3. Comparação do perfil dos alunos evadidos no período de 2014-2019, com o perfil dos alunos matriculados no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária, no IFAL, nas turmas de 2º e 3º anos, em 2022.

Dispomos de dados médios para o conjunto de discentes (população de estudantes), o que inclui alunos não evadidos e evadidos (antes da ação de evasão). E com estes dados podemos fazer comparações admissíveis para a verificação de quais características populacionais são realmente distintas entre os dois grupos. Com isto, esta parte buscará fazer comparações dos principais indicadores socioeconômicos na tentativa de identificar estas características distintas, o que possibilitará a formulação de novas hipóteses, novas direções de pesquisa e intervenção sobre o problema. Foram utilizados relatórios gerados pelo sistema acadêmico durante a pesquisa, relatórios socioeconômicos de discentes com

matrícula ativa no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária no ano letivo de 2022, conforme Quadro 4, para obtenção dos dados sobre a população geral de alunos e comparação com o perfil dos alunos evadidos no período de 2014 a 2019 nesta pesquisa.

**Quadro 4 – Distribuição do número de discentes por turma no curso técnico integrado em agropecuária no período de 2014 a 2019.**

| <b>Turmas</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>Total</b> |
|---------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| <b>2º Ano</b> | 35       | 27       | 34       | 32       | 128          |
| <b>3º Ano</b> | 35       | 39       | 35       | -        | 109          |
| <b>Total</b>  |          |          |          |          | 237          |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

#### 4.3.1 Comparação da renda familiar total e número de membros na família

Nesta subseção, o objetivo central é verificar se a renda familiar total e número de pessoas na família do discente podem ser identificados como uma característica que distingue o grupo de alunos evadidos e matriculados.

A renda familiar total refere-se ao montante total de dinheiro que uma família ganha em um determinado período, geralmente um mês ou um ano. Essa renda inclui todas as fontes de ganhos de todos os membros da família que contribuem para o sustento do lar.

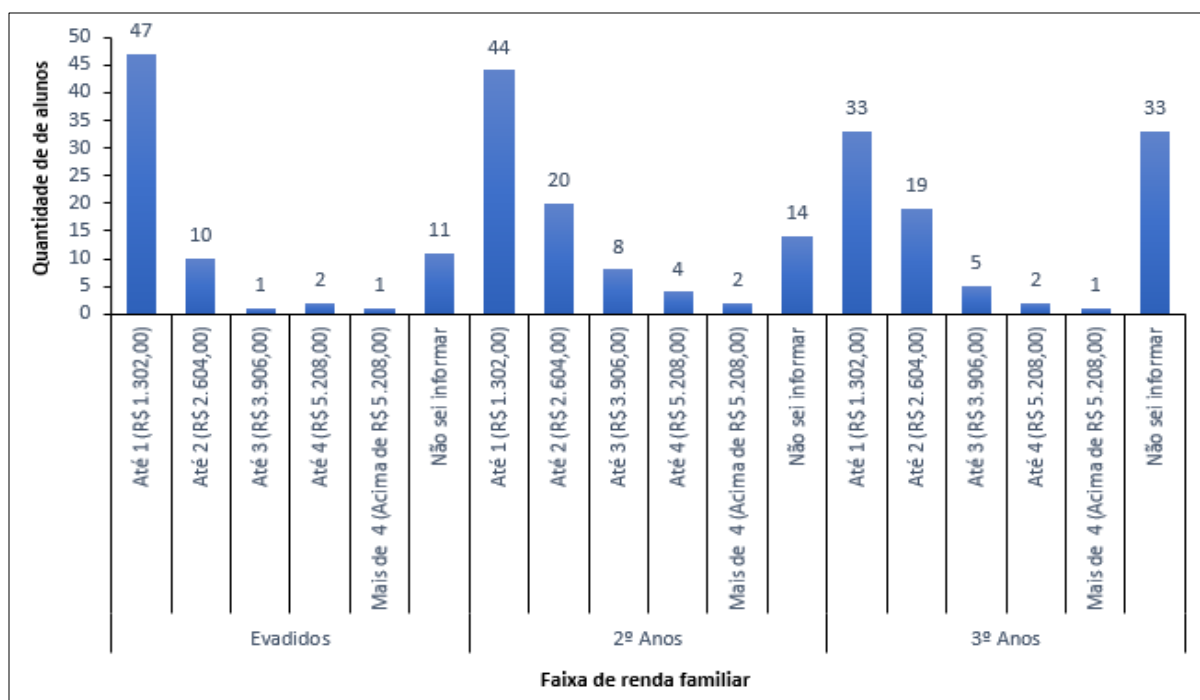
É importante notar que a renda familiar total pode variar ao longo do tempo devido a mudanças nas situações financeiras dos membros da família, flutuações econômicas, mudanças no emprego ou outras circunstâncias. Essa medida é relevante para entender a capacidade financeira da família de satisfazer suas necessidades básicas, como moradia, alimentação, educação, saúde e outras despesas diárias. Além disso, a renda familiar total é frequentemente utilizada para avaliar a desigualdade econômica e social em um país ou região.

Nesta análise, consideramos apenas os dados dos alunos que restaram após o processo de mineração dos dados, conforme o Gráfico 11, excluindo-se os que não possuíam a informação de renda familiar total no sistema.

Em comparação, verifica-se que o conjunto de alunos evadidos tende a apresentar maior participação em grupos de renda mais baixa como no conjunto de alunos com matrícula ativa em 2022, no 2º e 3º anos. Nota-se ainda que esta

tendência de o conjunto de alunos matriculados terem menor renda se acentua nos alunos evadidos, o que indicaria uma tendência do contraste entre evadidos e matriculados se tornar mais acentuado.

**Gráfico 11 – Comparativos da renda familiar total dos alunos evadidos e dos matriculados no curso técnico integrado de agropecuária em 2022 (2º e 3º anos)**



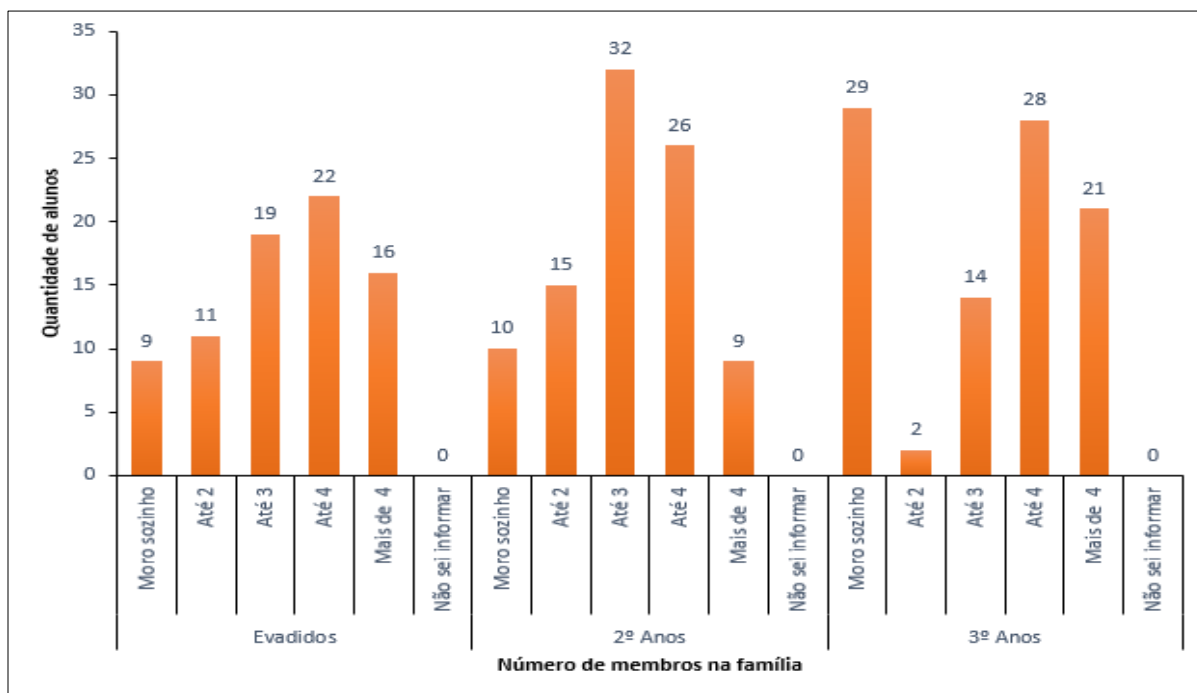
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em adição, foi possível observar também uma tendência de os alunos evadidos possuírem relativamente de 3 a 4 pessoas em suas famílias do que o coletivo de alunos matriculados em 2022, no 3º ano, dada sua maior frequência em classes de “Moro sozinho”, [moro com] “Duas Pessoas” e “Três Pessoas”, conforme pode ser verificado no Gráfico 12. Sob consideração destes aspectos, pode-se afirmar que os alunos evadidos têm maior chance de possuir rendas per capita maiores, dada a maior tendência a rendas familiares maiores e famílias com menos pessoas. O que desmistifica, no nosso caso, a ideia de que os alunos evadidos são aqueles mais fragilizados por terem menos recursos, sendo que, na presente pesquisa, a evidência é de que a evasão parece incidir com maior frequência sobre os alunos com rendas familiares e per capita médias.

A relação entre a renda familiar total e o número de membros na família pode variar significativamente de uma família para outra. Essa relação é influenciada por vários fatores, como exemplo: a situação econômica do país, a região onde a família

reside, o nível educacional dos membros da família.

**Gráfico 12 – Comparativo do número de membros na família dos alunos evadidos com os alunos matriculados no curso técnico integrado de agropecuária em 2022 (2º e 3º anos).**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

#### 4.3.2 Comparação sobre a Autodeclaração de cor da pele (Etnia)

Os resultados do Quadro 5 visa identificar possíveis diferenças significativas entre a composição do grupo de evadidos e do grupo de alunos matriculados em 2022, nos 2º e 3º anos, quanto à autodeclaração dos alunos segundo a cor da pele. Com base no Quadro 5, pode-se verificar que os dados novamente apresentam significativa similaridade. Entretanto, podemos verificar algum grau de distinção na tendência dos alunos evadidos se autoidentificarem menos como brancos do que pretos, pardos, amarelos ou indígenas do que os alunos matriculados.

**Quadro 5 – Distribuição dos alunos evadidos e em curso sobre a autodeclaração de cor (Etnia) em 2022 nos 2º e 3º anos.**

|                       | Branca | Preta  | Parda         | Indígena | Amarela |
|-----------------------|--------|--------|---------------|----------|---------|
| <b>Evadidos</b>       | 16,90% | 18,31% | <b>63,38%</b> | 1,41%    | 0,00%   |
| <b>2º Anos (2022)</b> | 26,09% | 9,78%  | <b>59,78%</b> | 0,00%    | 4,35%   |
| <b>3º Anos (2022)</b> | 18,89% | 11,11% | <b>64,44%</b> | 0,00%    | 5,56%   |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A maioria parte dos discentes, tanto evadidos (63,38%) como com matrículas ativas no ano letivo de 2022, nos, 2º (59,78%) e 3º (64,44%) anos, em sua maioria se autodeclararam de cor de pele “Parda”.

4.4 Comparação do perfil dos alunos evadidos no período de 2014-2019 e alunos ingressantes no ano letivo de 2023.

4.4.1 Comparação referente à importância das formas de ingresso (Via exame de seleção) e Tipo de cota (PPI e PcD)

Para realização deste comparativo os dados foram extraídos do sistema acadêmico e apresentação pelo Setor de Apoio Acadêmico. No geral foram 135 alunos que efetuaram matrícula de ingresso ao curso técnico integrado ao ensino médio de agropecuária para o ano letivo de 2023.

A oferta de vagas do IFAL é sempre distribuída conforme o Decreto n.º 7.824/2012, a Portaria Normativa MEC n.º 18/2012, publicados no DOU de 15/10/2012, que regulamentam a Lei 12.711/2012, a Lei n.º 13.409, de 28/12/2016 e Portaria Normativa n.º 09/MEC, de 05/05/2017, sendo 70% das vagas foram destinadas para estudantes egressos da rede pública de ensino, levando-se em conta também a renda familiar bruta per capita, autodeclaração étnica e a existência de deficiência.

Conforme Censo do IBGE do ano de 2010, 67,22% das vagas reservadas foram destinadas aos candidatos que se autodeclararem PRETOS, PARDOS ou INDÍGENAS, 21,91% aos candidatos que se autodeclararem de OUTRAS ETNIAS e 10,88% das vagas reservadas foram destinadas aos candidatos que se autodeclaram PESSOAS COM DEFICIÊNCIA. Verifica-se, ainda, que a tendência é de que esta distribuição se altere pouco até o momento da confirmação de matrículas, após as diversas chamadas secundárias e aproveitamento de vagas remanescentes. Em comparação, já identificamos que a proporção de alunos evadidos que entraram por ampla concorrência é de 33,33% e que entraram por ações afirmativas é de 66,67% (Tabela 8). Ou seja, podemos afirmar com clareza que há uma tendência aproximadamente duas vezes maior de evasão dentre os alunos que ingressam pela autodeclaração.

**Tabela 8 – Comparativo das formas de ingresso (Via exame de seleção) e Tipo de cota (PPI e PcD) entre os alunos evadidos (2014-2019) e ingressantes (2023).**

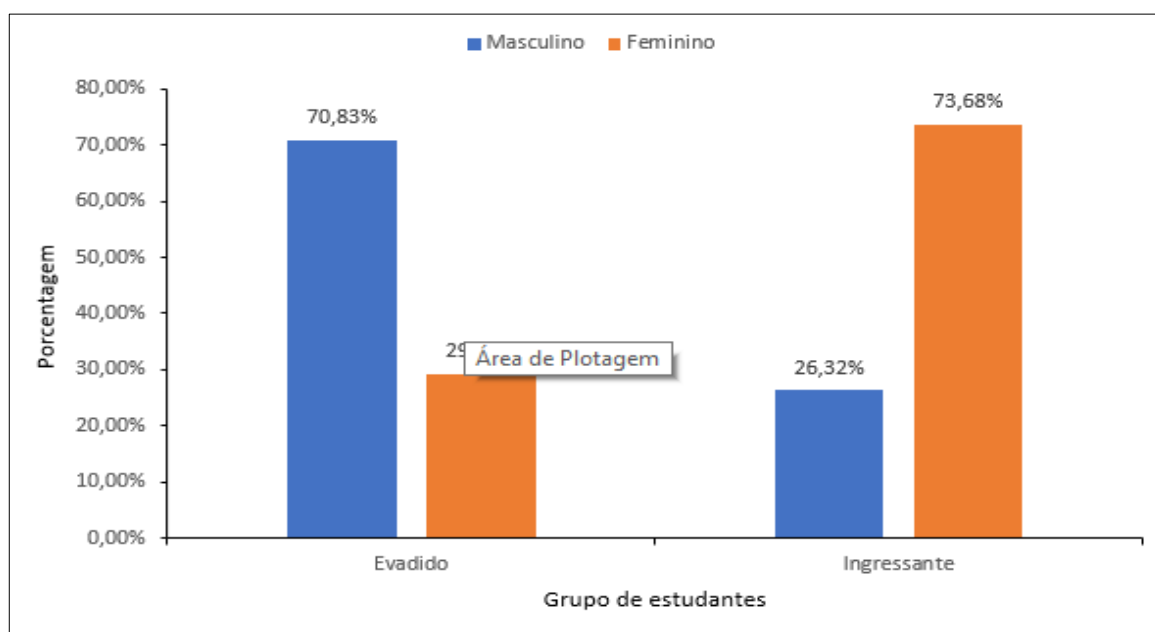
|                         | Alunos Evadidos (2014-2019) |            | Alunos Ingressantes (2023) |            |
|-------------------------|-----------------------------|------------|----------------------------|------------|
|                         | N <sup>a</sup> de Alunos    | % do Total | N <sup>a</sup> de Alunos   | % do Total |
| <b>Exame de Seleção</b> | 72                          | 100,00%    | 135                        | 100,00%    |
| Não cotista             | 24                          | 33,33%     | 53                         | 39,26%     |
| <i>Outras Etnias</i>    | 4                           | 5,56%      | 11                         | 8,15%      |
| <i>PPI</i>              | 43                          | 59,72%     | 71                         | 52,59%     |
| <i>PcD</i>              | 1                           | 1,39%      | 0                          | 0,00%      |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

#### 4.4.2 Comparação referente ao gênero

Para realização deste comparativo os dados foram coletados por meio de questionários aplicados de forma *online*, com o retorno de no total 20, porém apenas 19 aceitaram com os seus responsáveis participarem da pesquisa.

**Gráfico 13 – Comparação do gênero dos alunos evadidos (2014-2019) e ingressantes (2023).**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

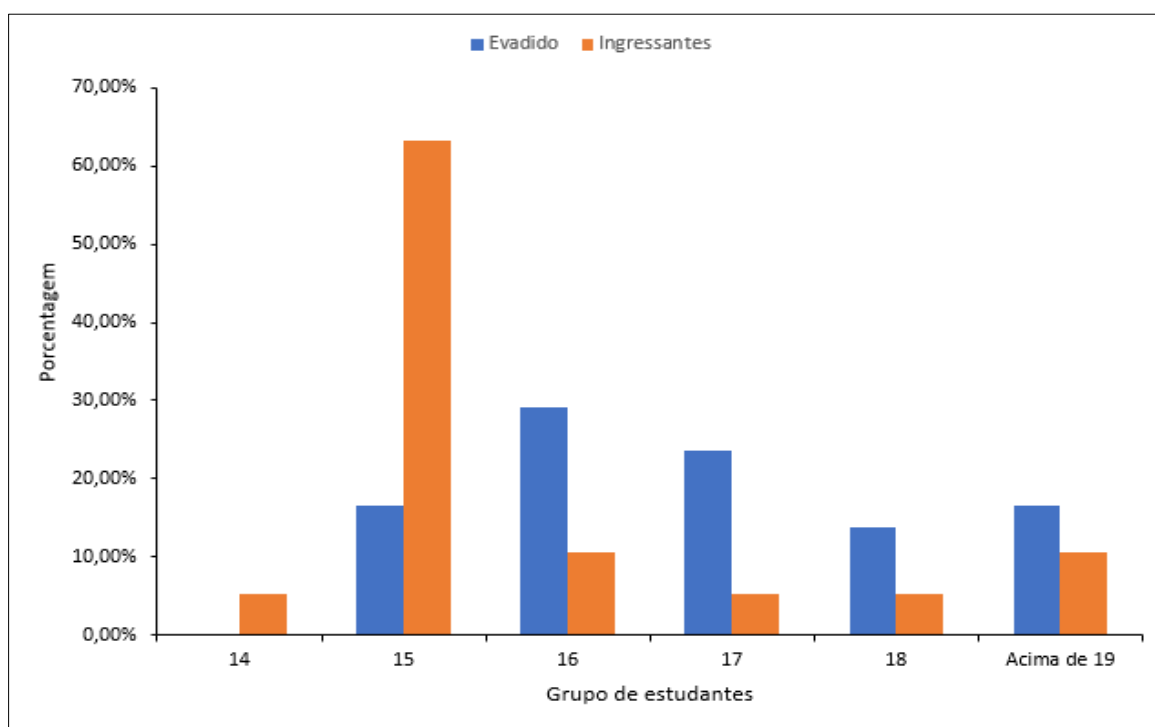
Para elaboração da comparação entre o gênero (Gráfico 13), devido a certa incompatibilidade das amostras que para os alunos evadidos foram ao total de 72 alunos e no questionário utilizado para o levantamento socioeconômico dos alunos

ingressos da instituição, no curso no total 19 alunos, foram levantadas as porcentagens de indivíduos da amostra pela quantidade total da população. Em relação à comparação entre os grupos de indivíduos pelo gênero, podemos verificar que os indicadores apresentam certa disparidade, como pode ser verificado.

#### 4.4.3 Comparativo entre a Idade do perfil do aluno evadido e o ingressante

Nesta subseção, novamente, levamos em conta, apenas 19 alunos que aceitaram com os seus responsáveis participarem da pesquisa.

**Gráfico 14 – Comparativo entre a idade média do aluno evadido e do ingressante.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Como verificamos em ensaios anteriores, neste trabalho, em que a evasão ocorre no primeiro ano do curso, o Gráfico 14, acima reflete bem isso. O aluno entra na instituição em sua maioria aos 15 anos e evade aos 16 anos.

#### 4.4.4. Outras variáveis do perfil dos alunos ingressantes

Os dados sobre outras variáveis do perfil dos alunos ingressantes foram coletados por meio de questionários aplicados de forma *online*, com o retorno de no

total 20, porém apenas 19 aceitaram junto com os seus responsáveis participarem da pesquisa, como ilustrado no Quadro 6.

**Quadro 6 - Perfil dos discentes ingressantes 2023 com base no questionário.**

| <b>Pergunta do questionário</b>   | <b>Variáveis/Atributos</b>     | <b>Respostas (Descritores numéricos e categóricos)</b>  |
|---|--------------------------------|---|
| <b>Parte I – Dados do Entrevistado</b>  |                                |   |
| 1. Qual a sua idade?  | Idade (anos)                   | 16  |
| 2. Qual gênero?   | Gênero                         | Feminino  |
| 3. Onde você mora?  | Moradia (Urbana ou Rural)      | Urbana  |
| 4. Qual a sua ocupação, atualmente?   | Ocupação                       | Estuda  |
| 5. Quantas pessoas moram com você?  | Quantidade de membros familiar | 4   |
| 6. Qual o nível de escolaridade da mãe?   | Escolaridade (Mãe)             | Ensino médio (2º grau) completo   |
| 7. Qual o nível de escolaridade do pai?   | Escolaridade (Pai)             | Não sabem informar  |
| 8. Qual a renda salarial de sua família?  | Renda Bruta Familiar (SM)      | Até 1 SM (R\$ 1.302,00)   |
| 9. Sua vida estudantil (toda ou maior parte) foi em escola?                       | Origem escolar                 | Pública   |
| 10. Já foi reprovado de ano?  | Reprovação                     | Não   |
| <b>Parte II – Opinião do Entrevistado</b>   |                                |   |
| 1. O que levou você a escolher o curso técnico que irá cursar?                    | Identificação com o curso      | Qualificar-se para conseguir emprego no mercado de trabalho / Vontade de adquirir novos conhecimentos |
| 2. Você pretende continuar os estudos após concluir o curso técnico?              | Continuidade dos estudos       | Sim (100%)  |
| 3. No momento de escolher este curso, você teve dúvida, entre este e outro curso? | Escolha pelo curso e outro     | Não   |
| 4. Você já pensou em abandonar o curso técnico?                                   | Provável abandono              | Não   |
| 5. Na sua opinião, quem é o principal responsável para que a                      | Responsável pela evasão        | O próprio estudante   |

|   |                               |            |
|---|-------------------------------|------------|
| evasão escolar não aconteça?  |                               |            |
| 6. Como você avalia a estrutura da instituição?   | Estrutura institucional       | Bom        |
| 7. Você acredita que as ações dos professores fazem diferença para aumentar ou diminuir a evasão escolar? | Influência das ações docentes | Sim (100%) |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Embasado no cenário já descrito e com intuito de permitir a utilização adequada dos dados disponíveis, destaca-se a implementação dos algoritmos de aprendizado de máquina como alternativa na detecção e prevenção da evasão de alunos.

## 5. PRODUTO EDUCACIONAL

O guia geralmente se refere a um documento cujo objetivo principal é fornecer informações ou instruções claras e objetivas. É geralmente esperado que o guia seja curto, conciso e direto ao ponto. Sua finalidade é fornecer as informações ou instruções adequadas que possam ser exigidas pelo usuário, em outras palavras é o simples “como fazer” que possui informações suficientes para iniciar o usuário. É comumente usado em relação a treinamento, instrução técnica, etc. Portanto, um guia não incluirá informações sobre como tudo funciona, apenas o que o usuário precisa fazer para que ele funcione. Pode ser um livro escrito, um cartão ou nota escrita, um vídeo, áudio, etc., desde que seja capaz de fornecer ao usuário o conhecimento básico de que necessita para realizar procedimentos e tomar decisões.

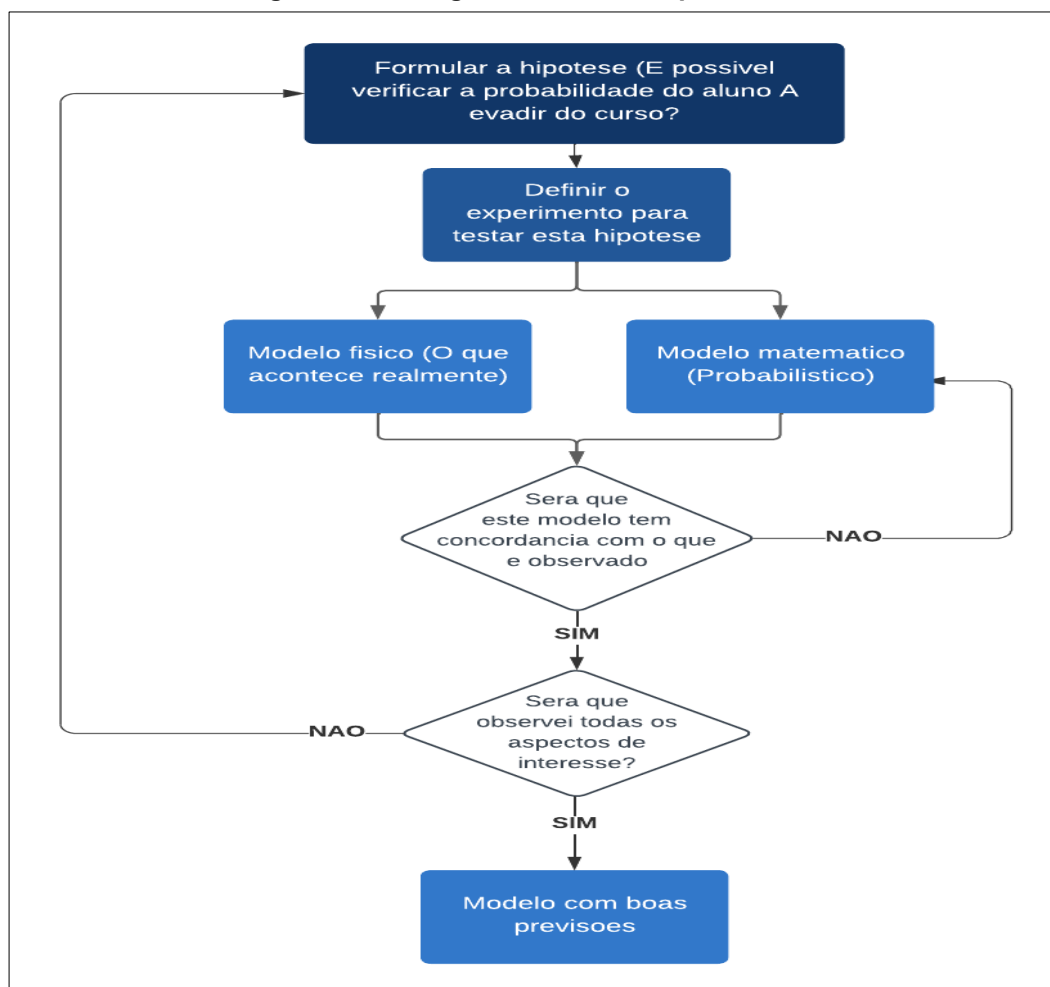
O Produto Educacional (PE), Guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de alunos na EPT. Nesse guia, apresentamos o conceito de análise preditiva, modelo preditivo, como implementá-la e aplicação prática da análise preditiva na prevenção da evasão escolar nos cursos técnicos integrados ao ensino médio.

A modelagem preditiva envolve buscar por um modelo do atributo-alvo a partir de outros atributos descritivos. Por meio dos dados, foi produzido a estrutura de um modelo e os “parâmetros” numéricos do modelo, que correspondem às estimativas de probabilidade (PROVOST; FAWCETT, 2016).

Um modelo preditivo é, de forma simplificada, uma função matemática que pode ser aplicada a uma grande quantidade de dados. A ideia é evidenciar padrões capazes de apontar as próximas tendências, ou seja, é como se fosse possível prever com eficiência o futuro, de forma matemática, com probabilidade e estatística a partir dos dados acadêmicos, socioeconômicos, pessoais e geográficos do aluno.

Ele se baseia em algoritmos estatísticos e técnicas de *Machine Learning* para calcular probabilidades de resultados, a partir de dados armazenados em um determinado histórico, conforme pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma do modelo preditivo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Modelo capaz de auxiliar na tomada de decisão gerencial tempestiva quanto a previsão da evasão de estudantes em uma instituição de educação profissional e tecnológica, por meio da análise de variáveis acadêmicas, financeiras, geográficas, cotistas e socioeconômicas, gerando a probabilidade de evadir de estudantes no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária do IFAL - *Campus* Satuba.

Com um modelo preditivo bem estruturado, riscos e oportunidades são identificados com antecedência, de forma suficiente para tomar decisões mais acertadas.

Em última análise, o modelo preditivo ajuda em uma tomada de decisão mais eficiente, por estar de acordo com um cenário de necessidades específicas, já que é moldado conforme as necessidades de quem o desenha e alimenta seus dados.

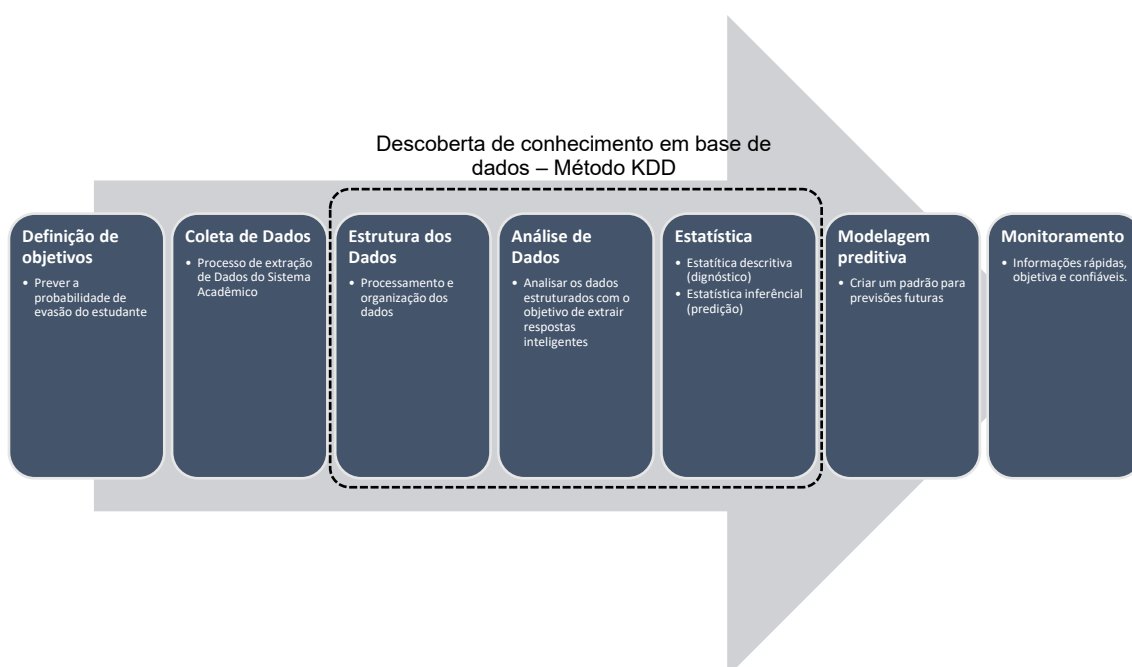
Os modelos preditivos se utilizam de informações de eventos passados para prever comportamentos de clientes por meio da detecção de padrões, mesmo os mais

sutis, dentro dos dados analisados.

## 5.1 Etapas do modelo preditivo

Para criar um modelo preditivo, algumas etapas devem ser cumpridas como pode ser verificado na Figura 4. A primeira delas é a definição de objetivos. Em seguida a coleta de dados são eles que fornecem a base e sustentação para todo e qualquer modelo que se planeje criar, além disso, os dados farão parte do Banco de dados para análise do modelo.

**Figura 4 – Etapas da análise preditiva da evasão.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As etapas da pesquisa seguirão os seguintes procedimentos (Análise de alunos matriculados no curso):

### 5.1.1 Definição do objetivo

**Definir o objetivo** que se pretende alcançar, que neste caso foi identificar variáveis intervenientes no perfil de alunos evadidos que podem ser utilizadas na predição da evasão de estudantes (Figura 4).

### 5.1.2 Coleta de dados

Em seguida foi realizada a **coleta de dados** com a extração das informações no sistema de controle acadêmico dos alunos evadidos.

A seleção das informações para o desenvolvimento do estudo ocorreu a partir dos dados disponíveis no sistema acadêmico dos alunos já em situação de matrícula de evasão, do referencial teórico consultado (considerando as causas da evasão estudantil apontadas por estudos já publicados), além da aplicação da estatística descritiva e artigo de pesquisa publicado pelo mestrando e orientador constituído a partir das experiências e de outras investigações, como o levantamento de outras pesquisas publicadas por meio de programas *stricto sensu* em evasão escolar nas instituições de ensino profissional e tecnológica.

Posteriormente, para aprimoramento das variáveis da evasão extraídas na coleta dos dados do sistema acadêmico (inserção de novas e confirmação das variáveis) foram realizadas **entrevistas semiestruturada** (APÊNDICE B), com servidores de setores (coordenação do curso, a equipe pedagógica, a equipe de assistência estudantil e os servidores da coordenação de registro acadêmico) que tem relação com o curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária, do ponto de vista da sua percepção sobre a temática.

A lista das variáveis selecionadas e suas categorias podem ser visualizadas no Quadro 7.

**Quadro 7 - Variáveis selecionadas para a elaboração do modelo preditivo e suas categorias.**

| Variável                              | Categorias  |
|---------------------------------------|---|
| Classificação                         | Evadido, Não Evadido.   |
| Ano da evasão                         | 2014 a 2019.  |
| Nota da seleção                       | Verificar critérios de pontuação.   |
| Estado Civil                          | Casado; Divorciado; Separado Judicialmente; Solteiro; União Estável; Viúvo; Não Informado; Outros.                  |
| Gênero                                | Feminino; Masculino.  |
| Idade                                 | 12-14/14-16/16-18 (Data de nascimento)  |
| Cota                                  | Classificação geral; Programa de Ações Afirmativas  |
| Cidade onde reside                    | Disponibilizar as cidades de Alagoas.   |
| Renda familiar                        | não informado; de 1 a 3 salários; de 4 a 8 salários; de 9 a 12 salários; de 13 a 20 salários; acima de 20 salários. |
| Forma de ingresso                     | Exame de Seleção Regular; Transferência; Exame de Seleção Simplificado.   |
| Membros familiar                      | Quantidade de membros com quem reside o aluno.  |
| Oriundo de escolar pública ou privada | não informado; escola pública; escola particular.   |
| Coeficiente de rendimento             | 0 a 10.   |
| Onde mora                             | Zona urbana ou Zona Rural.  |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Reside ou não na cidade do Campus  | Sim; Não. |
| Portador de Necessidades Especiais | Sim; Não. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Do sistema acadêmico foram extraídas dezesseis informações, a saber: situação da matrícula, ano da evasão, nota na seleção de ingresso, estado civil, gênero, idade, estado civil, cota, cidade de residência, forma de ingresso, renda familiar, número de membros na família, origem de escola pública ou privada, coeficiente de rendimento (CR), onde mora e Portador de Necessidades Especiais. A partir das informações de cidade de residência, foi criada mais uma informação: se o aluno reside ou não na cidade do *Campus*. Assim, ao final, foram totalizadas dezesseis informações do sistema acadêmico da instituição para serem utilizadas como variáveis independentes e uma como variável dependente (situação da matrícula).

Já a partir do questionário (APÊNDICE A), que foi aplicado no período pós-inscrição na matrícula dos alunos novatos convidados a responderem sobre sua trajetória acadêmica e fatores socioeconômicos, foram consideradas dez informações, apresentadas a seguir:

Questão 1) Idade do entrevistado.

Questão 2) Gênero do entrevistado (Masculino ou Feminino).

Questão 3) Onde mora (Zona Rural ou Zona Urbana)?

Questão 4) Situação empregatícia (Estuda, Trabalha, Outra).

Questão 5) Quantas pessoas mora com você?

Questão 6) Escolaridade da mãe.

Questão 7) Escolaridade do pai.

Questão 8) Renda familiar (valor de referência – um salário mínimo).

Questão 9) Sua vida estudantil (Pública ou particular).

Questão 10) Reprovações anteriores (Sim ou não).

A respeito das informações socioeconômicas coletadas, estas foram informadas pelos próprios estudantes no período pós-matrícula no curso.

Já as demais informações referentes aos alunos em curso, 2 e 3º anos corrente foram obtidas por meio do sistema acadêmico que se encontra cadastradas pela Coordenação de Registro Acadêmico do *Campus* no ato da matrícula, com possibilidade de atualização posterior por parte dos alunos para aquelas informações

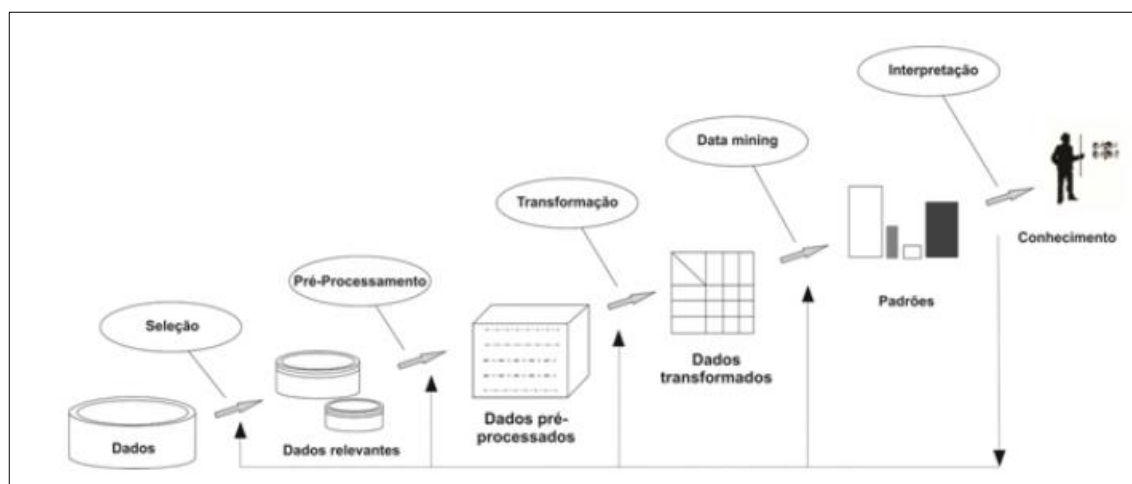
que podem mudar ao longo do tempo, como endereço, por exemplo. As informações de desempenho acadêmico, frequência e de situação de matrícula devem ser atualizadas ao final de cada semestre letivo.

Ademais, registrar que, sobre os dados levantados, foram desenvolvidas tabelas de contingência para identificar as necessidades de agrupamento de categorias das variáveis qualitativas. Esse agrupamento se faz necessário quando existem poucas observações em alguma categoria, o que pode comprometer a análise.

### 5.1.3 Mineração de dados

Posteriormente, na **mineração de dados**, a extração de conhecimento útil a partir dos dados coletados, que utiliza um processo conhecido como Extração de Conhecimento em Bases de Dados (do inglês, KDD – *Knowledge Discovery in Database*), formalizado em Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996). Em geral, esse processo é representado como a ilustração da Figura 5.

Figura 5 - O modelo de processo de KDD.



Fonte: (FAYYAD, 1996).

KDD é uma área ativa de pesquisa e continua a evoluir, a partir da interseção de campos de pesquisa, como a aprendizagem de máquina, reconhecimento de padrões, bases de dados, estatística, inteligência artificial, aquisição de conhecimento para sistemas especialistas, visualização de dados e computação de alto

desempenho. O objetivo é extrair conhecimento de alto nível a partir de dados de baixo nível no contexto de grandes conjuntos de dados (FAYYAD et al., 1996).

A mineração de dados é também uma área que estuda o uso e a aplicação de dados. Mais especificamente, a mineração de dados é o elemento central responsável pela parte analítica do *Big Data*. No processo do KDD, ela corresponde à etapa de descoberta, respondendo pela aplicação dos algoritmos capazes de extrair conhecimento a partir dos dados pré-processados (DE CASTRO; FERRARI; 2016).

Também é importante saber que uma das etapas do processo de mineração de grandes bases de dados é a modelagem. Na prática, essa etapa utiliza algoritmos de *Machine Learning* para estudar o comportamento dos indivíduos de uma população. Segundo Mitchell (1997), *Machine Learning* (ou aprendizagem de máquina) é a capacidade de um programa de computador em desempenhar melhor uma classe de tarefas a partir da experiência. Os algoritmos dessa área constroem sistemas inteligentes capazes de se adaptar às mudanças e mudar seu comportamento com base em exemplos e observações passadas.

O foco da aprendizagem de máquina é extrair informação dos dados de maneira automática. No contexto da mineração de dados, a aprendizagem (ou treinamento) tem a finalidade de criar um modelo que represente os dados presentes em uma base de dados. Existem diversos métodos, abordagens e algoritmos para *Machine Learning*.

As melhores variáveis foram incluídas no processo de modelagem de dados; em geral, pelos cálculos estatísticos descritivos e pelos algoritmos de *Machine Learning*. Considerando que os dados e os algoritmos são tão diversos, é impraticável generalizar as melhores práticas para todas as concepções. Além disso, devido ao *Big Data* e a variedade de dados que temos disponíveis atualmente, seria impossível conhecer todas as técnicas para tratamento de dados. Porém, trabalhamos com as seguintes:

a) Pré-processamento de dados;

As técnicas que podem incluir, deletar ou transformar os dados do conjunto de treinamento. Embora muitas vezes tenhamos o foco nos processos de modelagem e *Machine Learning*, a preparação de dados pode fazer a diferença na habilidade preditiva do modelo.

Entre as principais técnicas de pré-processamento, destacaremos adiante as seguintes: Eliminação de atributos; Integração de dados; Tratamento de dados desbalanceados; Limpeza de dados; e Transformação de dados.

Nesta etapa ainda foram necessários tratamentos de dados qualitativos. Propriedades categóricas ou qualitativas são formadas por dados não numéricos, os quais não podem ser medidos quantitativamente. Para que as variáveis qualitativas possam ser usadas no desenvolvimento do modelo preditivo é preciso fazer a codificação dos dados, transformando-os em valores numéricos.

**Quadro 8 – Tratamento do dado categórico “gênero”.**

| <b>Ordem</b> | <b>Gênero</b> | <b>Feminino</b> | <b>Masculino</b> |
|--------------|---------------|-----------------|------------------|
| <b>1</b>     | M             | 0               | 1                |
| <b>2</b>     | F             | 1               | 0                |
| <b>3</b>     | M             | 0               | 1                |
| <b>4</b>     | F             | 1               | 0                |
| <b>5</b>     | M             | 0               | 1                |
| <b>6</b>     | M             | 0               | 1                |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os dados categóricos referentes ao gênero dos alunos do IFAL precisavam ser tratados, como explicado anteriormente. Para isso, como pode ser observado na Quadro 8, foram geradas duas colunas, uma, referente ao gênero feminino, outra, referente ao sexo masculino. Na coluna “Feminino”, recebe valor 1 os campos que são representados por “F” na coluna gênero, e 0 para os campos representados por “M”, sendo o oposto na coluna “Masculino”.

#### b) Seleção de variáveis.

Para os procedimentos que foram realizados, trabalhou-se com os dados apresentados na Tabela 9, que apresenta um conjunto de dados conhecidos do perfil dos estudantes evadidos com o objetivo de auxílio a tomada de decisão em ações para combater a evasão.

A análise exploratória dos dados, aplicada após término da limpeza da base de dados, teve por finalidade averiguar de forma cruzada as diferentes variáveis, verificar como estas se relacionam e qual o comportamento de suas distribuições, com os

dados dos alunos, Tabela 9, apresentados em categorias e suas variáveis, tanto para os alunos evadidos quanto para os alunos não evadidos.

**Tabela 9 - Dados dos alunos**

| Categorias               | Variáveis   |
|--------------------------|---|
| <b>Dados Pessoais:</b>   | Matrícula (Código do Aluno na pesquisa)/Data de Nascimento/Sexo/Estado Civil/Cidade onde reside/Origem escolar (Pública ou privada) |
| <b>Dados Acadêmicos:</b> | Nota do exame de seleção de ingresso/Coeficiente de Rendimento/Forma de Ingresso (Via exame de seleção, transferência, outros).     |
| <b>Financeiros:</b>      | Renda bruta familiar  |
| <b>Familiar</b>          | Quantidade de membros familiar  |
| <b>Cota</b>              | Tipo de cota (PPI e PcD)  |

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

A partir dos dados coletados, e para análise dos dados, consistiram em discussões e avaliações das respostas obtidas através do questionário aplicado.

#### 5.1.4 Análise dos dados, estatística e desenvolvimento do modelo

##### 5.1.4.1 Estatística Descritiva e Estatística Inferencial

Através da análise de dados e a utilização de Estatística descritiva e Estatística inferencial foi possível criar medidas de tendência central e variabilidade, além de permitir chegar a conclusões a partir de estudos de amostras, permitindo também identificar o perfil dos alunos evadidos para montagem do banco de dados trabalhado.

A partir do conjunto de dados foi possível chegar a estas variáveis Quadro 9, das quais foram observados a presença de 72 alunos (ou exemplos), após a estruturação dos dados e aplicação da estatística:

**Quadro 9 – Variáveis significativas do perfil dos discentes evadidos**

| Código do Aluno | Renda Familiar Total | Quantidade de membro familiar | Autodeclaração de Cor (Etnia) | Forma de Ingresso | Tipo de cota | Gênero | Idade da Evasão | Ano da Evasão | Cidade do Campus |
|-----------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|--------|-----------------|---------------|------------------|
| 54DF            | Até 1 SM             | 4                             | Parda                         | Exame de Seleção  | PPI          | M      | 16              | 1º            | 0 (Não)          |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Classificação: tem como meta prever (ou prever), para cada indivíduo de uma população, a que conjunto de classes este indivíduo pertence.

Na Regressão: deseja estimar ou prever um valor numérico para cada indivíduo da população, obter um índice que indique a probabilidade de um aluno abandonar o curso.

#### 5.1.4.2 Regressão Logística

A Regressão logística, apesar do nome, é um algoritmo utilizado exclusivamente para problemas de Classificação, mas seu funcionamento lembra muito o funcionamento do algoritmo de Regressão linear. A Regressão logística é usada para estimar valores discretos de classes binárias (valores como 0/1, sim/não, verdadeiro/falso) com base em um conjunto de variáveis independentes. Internamente, a Regressão logística calcula a probabilidade de ocorrência de um evento, ajustando os dados a uma função *logit*, uma função que mapeia a saída em valores entre 0 e 1.

A Regressão logística modelou a probabilidade da classe padrão do problema. Por exemplo, quando modelamos o perfil de um aluno evadido/cliente (evasão ou não evasão) dado as variáveis significativas, como coeficiente de rendimento; consideramos a classe “evasão” como padrão, e foi possível modelar a probabilidade de uma entrada X pertencer à classe padrão. Os piores coeficientes resultaram em um modelo que previu um valor muito próximo de 1 para a classe padrão e um valor muito próximo de 0 para a outra classe. Após a determinação dos coeficientes e construção da equação resultante, bastou utilizá-la para fazer previsões para novos exemplos.

##### 5.1.4.2.1 Regressão Logística Binária

Aos dados disponibilizados e organizados, foi aplicado o processo de Regressão logística binária para a classificar e identificar os aspectos que impactam na evasão do curso em estudo, esse é um dos modelos lineares generalizados mais utilizados, onde a variável resposta do modelo tem distribuição binomial e a função de ligação é a função logística.

A regressão é um modelo estatístico-matemático que relaciona uma variável

dependente  $Y$  (ou variável resposta) a uma variável independente  $X$  (ou variável explicativa). Dessa forma, pode-se estabelecer uma dependência entre as duas variáveis a partir de uma relação linear, por exemplo, dada por  $y=\alpha+\beta x$ , que pode ser obtida a partir de uma regressão linear, processo que permite obter valores aproximados para  $\alpha$  e  $\beta$  a partir de observações de  $x$  e  $y$  (BARBETTA, 2014).

De forma similar à Regressão linear, a Regressão logística usa uma equação como representação: os valores de entrada  $X$  são combinados linearmente usando coeficientes para prever um valor de saída  $Y$ . A diferença é que o valor de saída é modelado em valor de classe binário em vez de um valor numérico.

Segundo Fávero (2015), diferente do método de regressão linear, em que a variável dependente é quantitativa e linear, a regressão logística não é linear e é utilizada quando o fenômeno se apresenta de forma qualitativa, representado por uma ou mais variáveis. Nesse caso, é preciso transformar a variável qualitativa em uma variável quantitativa, e, para isso, utiliza-se a variável binária no formato “0 – 1”.

Sendo assim, segundo, Fávero (2015, p. 104) define o principal objetivo da regressão logística binária como sendo

[...] Estudar a probabilidade de ocorrência de um evento definido por  $Y$  que se apresenta na forma qualitativa dicotômica ( $Y=1$  para descrever a ocorrência do evento de interesse e  $Y=0$  para descrever a ocorrência do não evento), com base no comportamento de variáveis explicativas. Fávero (2015, p. 104)

#### 5.1.4.3 Estimativa de probabilidade de classe

Uma aplicação bastante comum e cada vez mais presente entre os problemas de estudos sobre a evasão em *Analytics* é a estimativa de probabilidade de classe. O propósito desse tipo de aplicação foi estimar a probabilidade de um novo exemplo pertencer à classe de interesse, que nesse caso seria a atribuição de um novo indivíduo ao perfil dos alunos evadidos.

Para problemas como esse, aplicamos um modelo linear aos dados, mas escolhendo outra função objetivo, mais adequada à estimativa de probabilidade de classe. A regressão logística é um procedimento que podemos utilizar nesse caso.

Nesse caso, ao final, obtém-se um modelo matemático que permitirá calcular a probabilidade de ocorrência de um fenômeno a partir das variáveis independentes, que pode ser expresso por:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki})}}$$

Onde  $p_i$  é a probabilidade do evento  $Y$  ocorrer;  $\alpha$  representa uma constante;  $\beta_j$  ( $j=1,2,\dots k$ ) são os parâmetros estimados de cada variável independente (também chamados de coeficientes logísticos);  $x_j$  ( $j=1,2,\dots k$ ) são as variáveis independentes e  $i$  representa uma observação da amostra (HAIR et al., 2009; FÀVERO, 2015). Para a presente pesquisa, a Regressão logística binária foi realizada no *Software Orange* 3.

Para iniciar, é necessária também a definição de duas hipóteses, nula e alternativa:

Hipótese 1:  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$  (não existe na população)

Hipótese 2: existe pelo menos um  $\beta_j \neq 0$

A confirmação da hipótese nula indica que nenhuma das variáveis independentes influencia na evasão dos estudantes do curso pesquisado. Já a comprovação da hipótese alternativa confirma que uma ou mais informações contidas no sistema acadêmico influenciam significativamente nesse fenômeno.

Quanto mais distante de 0 for o valor da distância ponderada, menor é a chance de a hipótese de igualdade ser verdadeira, ou seja, do valor postulado ser igual ao valor estimado.

Com base nos coeficientes  $\alpha$  e  $\beta_j$  obtidos para cada variável identificada como significativa, será elaborado o modelo matemático preditivo para a evasão do curso técnico estudado. Além da análise dos dados a partir da significância das variáveis, que será analisada também a razão de chances.

Por definição, a chance é expressa por:

$$C = \frac{p_i}{1-p_i}$$

Onde  $p_i$  é a probabilidade de ocorrência do fenômeno associada à observação  $i$ . Dessa forma, caso a probabilidade de um aluno evadir do curso seja de 20%, por exemplo, a sua chance de evasão é de 1/4 (um para quatro), já que  $20\%/1-20\%=20\%/80\%=1/4$ .

Por fim, aplicou-se o modelo estatístico desenvolvido aos dados observados dos alunos com matrícula ativa no curso estudado, o que possibilitou prever a probabilidade de os referidos estudantes evadirem.

#### 5.1.5 Equação do Modelo Preditivo para Evasão escolar no curso técnico integrado de agropecuária (Probabilidade deste aluno evadir)

Para a presente pesquisa, na parte de manipulação dos dados para a Regressão logística binária foi utilizado o *Software Orange 3*, permitindo fazer uma comparação das variáveis dos alunos evadidos no período de 2014 a 2019, com um aluno do 3º ano do ensino médio do curso técnico integrado ao ensino médio de agropecuária com matrícula ativa no ano letivo de 2022, como exemplo na simulação do modelo.

$$p_i = 1 / (1 + e^{-(\alpha - x_{1i}RFT_i + x_{2i}QMF_i + x_{3i}Et_i + x_{4i}FIng_i + x_{5i}TC_i + x_{6i}Gn_i + x_{7i}Id_i + Sr_i)})$$

Onde:

$p_i$  = probabilidade de o aluno  $i$  evadir;

$\alpha$  = variável constante

$RFT_i$  = Renda Familiar Total;

$QMF_i$  = Quantidade de membros familiar;

$Et_i$  = Etnia;

$FIng_i$  = Forma de Ingresso;

$TC_i$  = Cota;

$Gn_i$  = Gênero;

$Id_i$  = Idade e

$Sr$  = Série da evasão

#### 5.1.6 Simulação do modelo preditivo no *Software Orange 3*

O software *Orange 3* é uma ferramenta muito utilizada para realizar diversas simulações. Trata-se de um conjunto de software compreensível e baseado em componentes para *machine learning* e *data mining*.

O Orange conta com diversas *widgets*, divididos em diferentes grupos: Dados, Visualização, Classificação, Regressão, Avaliação, Não Supervisionado e também conta com grupos integrados: Associação, Bioinformática, Rede, Mineração de texto e, etc.

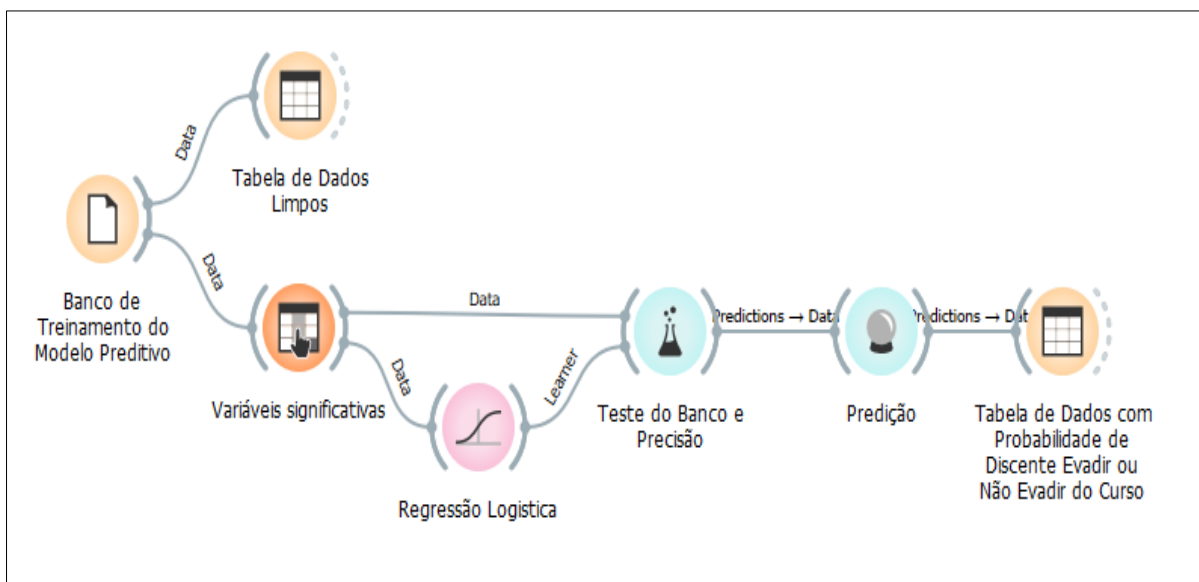
O software foi escolhido devido a dois fatores, sendo o primeiro deles a menor

curva de aprendizado e a agilidade para obter resultados. Acrescenta-se, ainda, a facilidade em manusear as ferramentas e exposição de resultados em sua *interface*.

5.1.6.1 Observação e descrição de cada etapa do modelo preditivo deste estudo, em plotagem na área de trabalho no *Orange 3*:

A primeira etapa do modelo, consistiu na criação das classes (Figura 6) que foram utilizadas na classificação (Evadido e Não Evadido), nesta fase foram utilizados os *widgets*: Importar Documento, Seleção de Coluna, Concatenar, Pré-Processamento no Microsoft Excel para estruturar os dados.

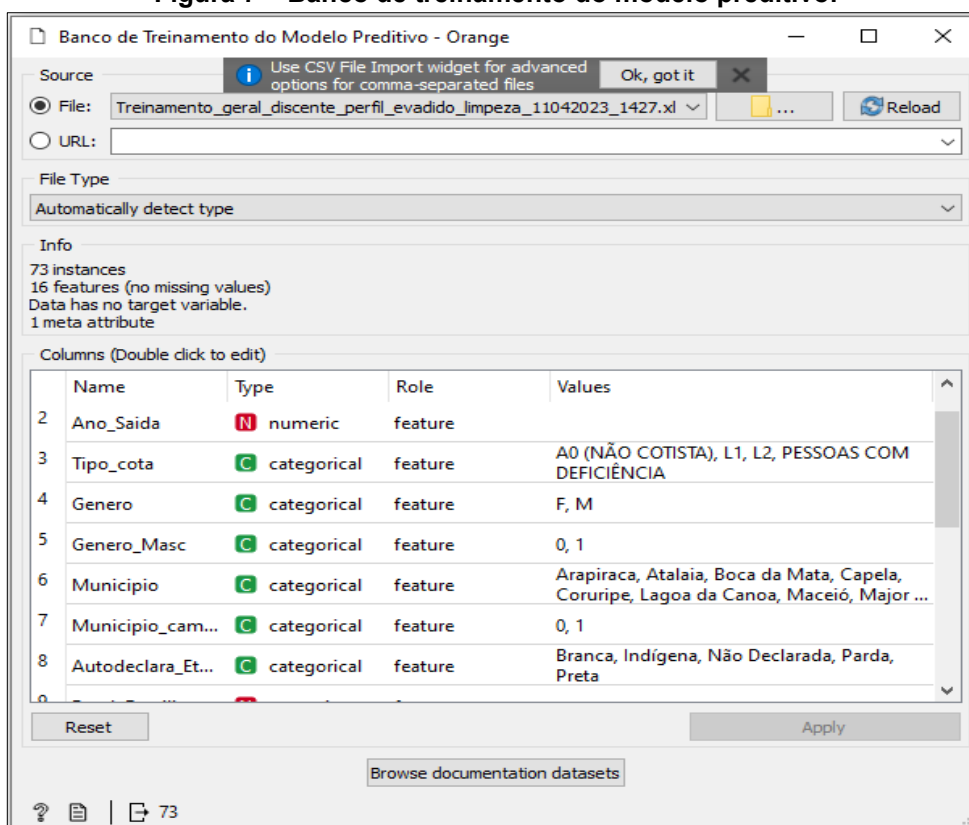
**Figura 6 – Estrutura do modelo preditivo.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

a) o Banco de dados de treinamento (Figura 7), com as variáveis (Quadro 9) dos 72 alunos evadidos, após a mineração e junto a eles o aluno com matrícula ativa do 3º ano do ano letivo de 2022. É importante ressaltar que este procedimento foi realizado propositalmente, para ver como a amostra do aluno do 3º ano com matrícula ativa, comporta-se na população, do perfil dos alunos evadidos.

**Figura 7 – Banco de treinamento do modelo preditivo.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

b) Tabela de Dados: observar-se todos os dados utilizados na predição por meio da Regressão Logística Binária que já passaram pelas etapas de estruturação e também de limpeza (Figura 8).

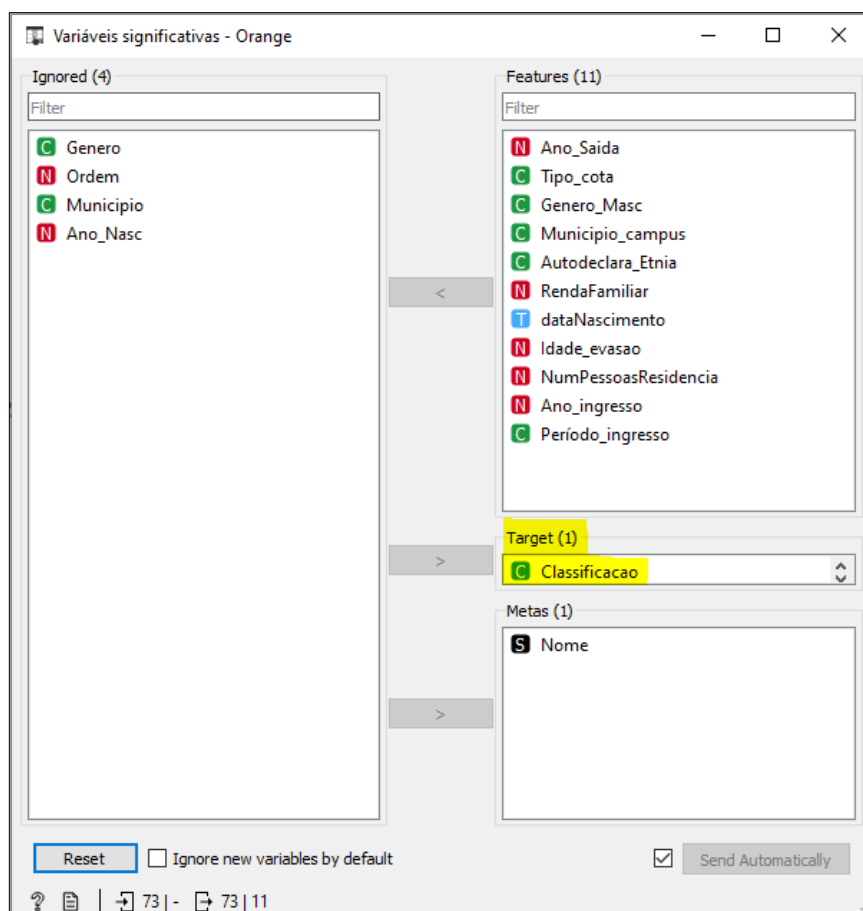
**Figura 8 – Tabela de dados limpos visualizada no Orange 3.**

| Nome      | Ordem | Ano_Saida | Tipo_cota        | Genero | Genero_Masc |
|-----------|-------|-----------|------------------|--------|-------------|
| 1 AL...   | 1     | 2015      | A0 (NÃO COTISTA) | M      | 1           |
| 2 HY...   | 2     | 2015      | A0 (NÃO COTISTA) | F      | 0           |
| 3 JH...   | 3     | 2015      | L2               | M      | 1           |
| 4 AD...   | 4     | 2016      | A0 (NÃO COTISTA) | M      | 1           |
| 5 CL...   | 5     | 2016      | L2               | F      | 0           |
| 6 EM...   | 6     | 2016      | L2               | M      | 1           |
| 7 JO...   | 7     | 2016      | A0 (NÃO COTISTA) | M      | 1           |
| 8 M...    | 8     | 2016      | L2               | F      | 0           |
| 9 VIC...  | 9     | 2016      | L2               | M      | 1           |
| 10 CL...  | 10    | 2017      | L2               | M      | 1           |
| 11 LU...  | 11    | 2017      | A0 (NÃO COTISTA) | M      | 1           |
| 12 LUI... | 12    | 2017      | A0 (NÃO COTISTA) | F      | 0           |
| 13 PA...  | 13    | 2017      | L2               | M      | 1           |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

c) Seleção das variáveis significativas: nesta fase foram selecionadas as variáveis de interesse para analisar a probabilidade de evasão do aluno do curso, no campo *target* a variável (Classificação) que classificará o aluno em “Evadido/1” ou “Não Evadido/0” conforme ilustra a Figura 9.

**Figura 9 – Seleção das variáveis significativas.**



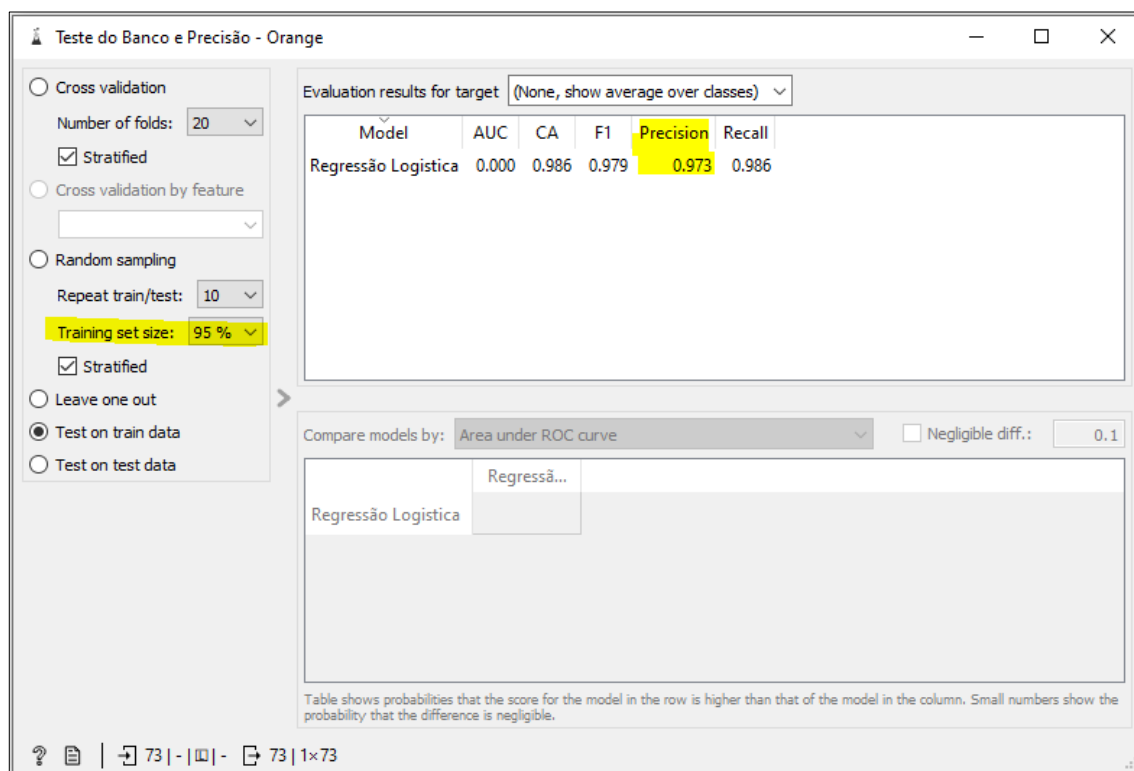
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

d) O algoritmo de regressão logística binária é uma técnica de modelagem preditiva utilizada para a descrição e classificação em situações em que se avalia resultados binários (0 e 1), sendo um recurso que permite buscar ou estimar uma probabilidade associada as quantidades de ocorrência de determinado evento.

e) Teste do banco e precisão (Figura 10): é nesta etapa que foram verificados a calibragem do banco, quanto mais próximo de 1, melhor. Pois, para pesquisa foi definido um intervalo de confiança de 0,95 ou 95%. Em outras palavras, se  $p$  menor 0,05, os resultados são estatisticamente significantes, o banco apresenta uma

precisão de 0.973.

**Figura 10 – Teste de precisão e nível de segurança do modelo preditivo.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O *widget* de Teste e Pontuação, neste cenário, irá “testar” o algoritmo definido para a aprendizagem. Para informar o resultado, o mesmo conta com uma tabela com a precisão, o mesmo também conta os resultados de avaliação, que podem ser usados por outros *widgets* para analisar o desempenho, tais como: *AUC* e *CA*.

O método de *AUC* (*Area Under ROC*), realiza o cálculo baseado na área sob a curva ROC, dado um conjunto de resultados experimentais. Já o método *CA* (*Classification Accuracy*), realiza o cálculo percentual de correspondências entre as classes reais e as previstas.

f) Predição: nesta etapa são apresentados os resultados, que podemos observar na Figura 11. A regressão logística binária apresentou a seguinte probabilidade de o aluno do 3º ano letivo de 2022 evadir de 64,52% e não evadir de 35,47%, como apresentado na Figura 11. Importante lembrar que quanto mais distante de 1, a coluna Regressão Logística (Evadido) apresentar, menor é a probabilidade daquele aluno evadir do curso.

**Figura 11 – Predição do modelo preditivo a partir da regressão logística binária.**

| Classificacao | Nome   | são Lc | Regressão Logística (Evadido) | Regressão Logística (NaoEvadido) | Folr |
|---------------|--------|--------|-------------------------------|----------------------------------|------|
| Evadido       | KAY... | Eva... | 0.973205                      | 0.0267948                        | 1    |
| Evadido       | KEV... | Eva... | 0.999921                      | 7.88416e-05                      | 1    |
| Evadido       | LUC... | Eva... | 0.999726                      | 0.000273621                      | 1    |
| Evadido       | LUI... | Eva... | 0.999519                      | 0.000481163                      | 1    |
| Evadido       | MA...  | Eva... | 0.998199                      | 0.00180132                       | 1    |
| Evadido       | MA...  | Eva... | 0.975977                      | 0.0240229                        | 1    |
| Evadido       | MIL... | Eva... | 0.998243                      | 0.00175713                       | 1    |
| Evadido       | RAP... | Eva... | 0.999696                      | 0.000304458                      | 1    |
| Evadido       | RO...  | Eva... | 0.999696                      | 0.000304458                      | 1    |
| Evadido       | SA...  | Eva... | 0.997256                      | 0.00274355                       | 1    |
| Evadido       | VIT... | Eva... | 0.988936                      | 0.0110638                        | 1    |
| Evadido       | WE...  | Eva... | 0.996278                      | 0.00372167                       | 1    |
| Evadido       | WIS... | Eva... | 0.999546                      | 0.000454474                      | 1    |
| NaoEvadido    | ALU... | Eva... | 0.645264                      | 0.354736                         | 1    |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Por fim, o *widget* de Predição realiza classificação e estatísticas de dados. Sendo um *widget* que possui várias entradas de dados, sendo os principais: dados, textos e elementos customizados.

A segunda etapa do projeto, consistiu na criação da estrutura para importação dos experimentos e obtenção dos resultados. Ao final da criação da estrutura foi obtido o modelo contido na Figura 6.

## 5.2 Resultados e discussões

Nesta parte são apresentados os resultados da pesquisa na seguinte estrutura:

- I. Variáveis significativas e o efeito de cada uma no fenômeno da evasão (análise da razão de oportunidade). Nesta etapa o banco de dados foi alimentado com os dados dos alunos evadidos, o resultado pode variar conforme as variáveis selecionáveis para aquela simulação;
- II. Modelo preditivo à evasão no curso técnico integrado de agropecuária. Este modelo é adequado ao curso desta pesquisa;
- III. Aplicação do modelo preditivo desenvolvido é mais uma ferramenta para

auxiliar a tomada de decisão para ações que visem minimizar o risco de evasão;  
IV. O Banco de dados também pode ser formado pelo perfil padrão dos alunos evadidos em conjunto com os alunos com matrícula ativa de acordo com suas probabilidades de evadir.

### 5.3 Limitações da Pesquisa

O modelo preditivo à evasão apresentado nesta pesquisa é válido para a realidade do curso objeto do estudo. Porém, o método trabalhado pode ser utilizado em outras Instituições de Ensino.

A pesquisa se restringiu à extração de dados ao sistema acadêmico, informações do processo de seleção, Plataforma Nilo Peçanha e dos questionários e entrevistas, conforme apresentado anteriormente.

### 5.4 Considerações iniciais do PE

O Modelo de Análise Preditiva, propõe-se a aplicação da **regressão logística binário**, de maneira que se possa calcular a probabilidade de evasão dos alunos ao final do semestre, e permitir que os responsáveis pelos fatores dos estudantes possam realizar abordagens de intervenção baseadas nas variáveis que mais influenciam no cálculo da evasão, este modelo se mostra mais preciso na classificação dos alunos e, portanto, permite uma redução na quantidade de abordagens que seriam realizadas quando comparado aos demais.

### 5.5 Produto educacional (conclusões do PE)

Nesta pesquisa, foi utilizada a base de dados de alunos que já evadiram e para isso utilizou-se a Estatística para construir um modelo que reuniu esses alunos em grupos similares. Podendo assim, utilizar esse modelo no futuro para identificar os alunos que ainda não evadiram por meio das características presentes no grupo daqueles que já evadiram. Com ela verificaram-se as associações entre as variáveis, sendo assim, identificou-se o perfil do aluno que evadirá do curso.

Posteriormente, foi desenvolvido um produto educacional, de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de aluno na EPT, como proposta de

propiciar basicamente os resultados deste trabalho; além de estabelecer uma proposta de intervenção para acompanhamento dos estudantes do ensino técnico integrado da instituição analisada, sobretudo servindo também para outros cursos, que em situação semelhante, e que sofram com os fatores intervenientes de provável risco de evasão.

Com a elaboração deste produto educacional, será permitido entender a relação entre análise preditiva/grau de risco e a evasão escolar, no tocante, é preciso ter em mente como a desistência de alunos impacta todos os processos e decisões da instituição de ensino técnico e profissional.

Portanto, com os resultados obtidos foi possível ainda, fornecer uma devolutiva à instituição, com informações específicas na correlação de variáveis correspondentes ao risco de evasão pelo diagnóstico da pesquisa, que para se chegar a esse, todo processo de desenvolvimento está presente no produto educacional.

#### 5.6 Algumas vantagens do PE: guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de aluno na EPT

- I – Podem ser criados de pesos em requisitos de seleção para bolsas;
- II – Alocação de recursos para áreas específicas;
- III – Melhoria das estratégias de combate a evasão;
- IV – Melhoria na gestão de vagas (ampla concorrência, cotas e outras);
- V – Redução dos riscos de uma provável evasão.

#### 5.7 Avaliação do produto educacional

O produto foi aplicado e apresentado nos dias 28 e 29 de março de 2023, com os dados acadêmicos dos discentes do 2º e 3º anos, com matrícula ativa no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária do IFAL – Campus Satuba. Antes da aplicação foi feita uma explicação da pesquisa e do Produto Educacional, informando a importância da participação, seus benefícios e seus riscos. Houve a participação de 2 servidores, Chefe do Departamento de Apoio Acadêmico e outro Chefe do Setor de Assistência Estudantil, que necessitaram, em média, de 10 a 15 minutos para responder ao Formulário 'Instrumento de avaliação do produto educacional: guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão

escolar na EPT'. Não houve questionamentos quanto às perguntas, apenas tiraram dúvidas quanto aos procedimentos que continham no Guia (Quadro 10).

**Quadro 10 – Como os servidores avaliaram o Produto Educacional.**

|  | <b>Critério de Avaliação<br/>(numa escala de 1 a 5,<br/>considerando 1 como<br/>péssimo e 5 como<br/>excelente). (Servidor 1)</b> | <b>Critério de Avaliação<br/>(numa escala de 1 a 5,<br/>considerando 1 como<br/>péssimo e 5 como<br/>excelente). (Servidor 2)</b> |
|--|---|---|
| <i>1- Avaliação da capa e diagramação do produto educacional: Guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de alunos na EPT</i>  | 5   | 5   |
| <i>2 - Avaliação do conteúdo geral do Guia (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).</i>   | 4   | 5   |
| <i>3 - Avaliação da organização e estruturação do Guia (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).</i>   | 5   | 5   |
| <i>4 - Avaliação da clareza e objetividade da textualização do Guia (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).</i>  | 5   | 5   |
| <i>5 - Avaliação da aplicabilidade deste Guia na Educação Profissional e Tecnológica como um modelo preditivo para prevenir a evasão escolar (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).</i> | 5   | 5   |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Entre as sugestões, foi considerada a de melhorar a objetividade dos procedimentos e pontuaram ser necessários em alguns casos conhecimento de análise de dados. No geral, os servidores avaliaram com pontuações mais próximas de “excelente” o Guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão escolar na EPT. Essa pontuação, com essas respostas favoráveis, significa que os servidores aprovaram a criação desse instrumento como mais uma ferramenta de

auxílio na toma de decisão em ações que visam minimizar os impactos da evasão na instituição IFAL – *Campus* Satuba e que a gestão do ensino pode implementá-lo no cotidiano das atividades de acompanhamento discente.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta um modelo preditivo capaz de identificar, os alunos com risco de evadirem da educação profissional e tecnológica, além de fornecer a comunidade acadêmica das instituições EPT uma análise e identificação de variáveis intervenientes para gerar informações que poderão ser utilizadas na tomada de decisão, a cerca de ações que visam conter o aumento da taxa de evasão escolar.

Com os resultados obtidos é possível, ainda, fornecer uma devolutiva à instituição, com informações específicas sobre o perfil do aluno(a) que evade do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária no IFAL – *Campus* Satuba. Identificação de variáveis predominantes e de variáveis individuais correspondentes ao risco de evasão pelo diagnóstico da pesquisa. Assim, todo processo de desenvolvimento está presente no produto educacional: guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de alunos na EPT, este produto baseia-se em estatística-matemática, *machine learning* e regressão logística binária na prevenção de risco de evasão.

Considerando todos os resultados advindos da pesquisa, pode-se inferir que os benefícios e vantagens aos seguimentos da comunidade escolar, da seguinte forma: aos servidores (técnico-administrativos integrantes do registro acadêmico, integrantes da equipe pedagógica e equipe de assistência estudantil) e Coordenador do curso (docente), participantes da pesquisa, fomentar informações úteis para a tomada de decisão para possíveis ações de intervenção e acompanhamento destes estudantes para prevenir uma provável e indesejada evasão escolar. Aos estudantes permite entender a relação entre as variáveis intervenientes e a evasão escolar e como a desistência impacta todos os processos e decisões da instituição de ensino técnico e profissional.

Os resultados desta pesquisa possibilitam, ainda, identificar: possíveis perfis com maior probabilidade de evadir, além disso, o que pode estar por trás da insatisfação dos estudantes, o que tende a atrair novos alunos, ou em alguns casos até prevenir uma evasão indesejada e conseqüentemente aumentar o número de diplomados.

A partir das informações deste trabalho outras pesquisas poderão ser realizadas já na fase de ajuste do modelo. Além de abrir a possibilidade de encontrar

as variáveis significativas da evasão em outros cursos.

Outro ponto importante a ser observado é que, apesar do trabalho ter sido desenvolvido utilizando a base de dados para o curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária, a mesma metodologia poderá ser utilizada no processo de treinamento de novos modelos de classificação, para outros cursos, e para isso consideramos que deverão existir mudanças necessárias na base de dados, pois quanto mais informações estiverem disponíveis no sistema acadêmico melhor será o refinamento dos dados, além do aumento nos níveis de confiança da análise.

Finalmente, dadas às explanações acerca deste estudo, podemos concluir que a utilização adequada de sistemas e técnicas de predição desenvolvida é capaz de prover e mensurar informações confiáveis, úteis e tempestivas ao processo decisório, tornando-se um instrumento com alto grau de confiabilidade e com benefícios mensuráveis para as organizações, identificando as variáveis do perfil do discente evadido e prevendo o risco de evasão escolar na EPT.

## REFERÊNCIAS

ALPAYDIN, E. Introduction to machine learning. [S.l.]: MIT press, 2020. Citado na página 20.

BARBETTA, P. A. (2014). **Estatística aplicada às ciências sociais** (9ª ed). Editora da UFSC.

BARI, Anasse; CHAOUCHI, Mohamed; JUNG, Tommy. **Análise Preditiva para leigos**. Alta Books, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNTC)**. Distrito Federal, DF, 2014. Disponível: <<http://portal.mec.gov.br/catalogos-nacionais-de-cursos-tecnicos>> Acessado em 18/11/2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2008]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em 06 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm)> Acesso em 20 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Publicado no D.O.U. de 26.07.2004.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Seção 1, p. 11429.

BRASIL; MEC; CNE. **Resolução nº 1, de 05 de janeiro de 2021**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>>. Acesso em: 23/03/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento Orientador para a Superação da Evasão e Retenção na Rede Federal de Educação Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. Brasília, DF, 2014.

CNE/CEB. **Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 1, de 05 de dezembro de 2014**. Atualiza e define novos critérios para a composição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, disciplinando e orientando os sistemas de ensino e as instituições públicas e privadas de Educação Profissional e Tecnológica quanto à oferta de cursos técnicos de nível médio em caráter experimental, observando o disposto no art. 81 da Lei nº 9.394/96 (LDB) e nos termos do art. 19 da Resolução CNE/CEB nº 6/2012.

ClAVATTA, Maria. **A formação integrada**: a escola e o trabalho como lugares de memória. In: FIGROTTO, Gaudêncio; ClAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (org.). *Ensino Médio Integrado: Concepções e contradições*. São Paulo, Cortez, 2010.

CORDÃO, F. A. **Educação Profissional: Cidadania e Trabalho**. Entrevista concedida a Carlos Roberto Jamil Cury. *Boletim Técnico do Senac*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 46 a 55, jan./abr. 2006.

DORE, Rosemary; LÜSCHER, Ana Zuleima. Permanência e evasão na educação técnica de nível médio em Minas Gerais. **Cadernos de pesquisa**, v. 41, p. 770-789, 2011.

ESCOTT, C. M.; MORAES, M. A. C. História da Educação Profissional no Brasil: **as políticas públicas e o novo cenário de formação de professores nos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia**. IX SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS "HISTÓRIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO NO BRASIL", João Pessoa, Anais... João Pessoa: HISTEDBR, 2012.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Sistemas de Banco de Dados*. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

FÁVERO, L. P. (2015). *Análise de dados: Modelos de Regressão com Excel, Stata e SPSS*. Elsevier, 2015.

FAYYAD, U.; SHAPIRO, G. P. – **From Data Mining to knowledge Discovery in databases**. *AI Magazine*, 17, Fall 1996.

FONSECA, Celso Sucko da. **História do ensino industrial no Brasil**. 2ª. ed., 5 v. Rio de Janeiro: SenaiDN, 1986.

FORNARI, L. T. Reflexões a cerca da reprovação escolar e evasão escolar e os determinantes do capital. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo fundo, RS, 2010.

FRIGOTTO, Gaudencio. Educação e a construção democrática no Brasil: da ditadura civil-militar à ditadura do capital. **Democracia e construção do público no**

**pensamento educacional brasileiro. Petrópolis: Vozes, p. 53-67, 2002.**

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (orgs.). **Ensino Médio Integrado: concepções e contradições.** São Paulo: Cortes, 2005. 175 p.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução á pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo: v.35, n.2 p. 57-63, abril 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n4/a08v35n4.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, R. L. (2009). **Análise multivariada de dados** (6ª ed). Bookman.

HAN, J.; PEI, J.; KAMBER, M. Data mining: concepts and techniques. [S.l.]: Elsevier, 2011.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. Applied logistic regression. New York: John Wiley & Sons, 1989.

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS. **Plano de Desenvolvimento Institucional.** Maceió, 2013. Disponível em: <<https://www2.ifal.edu.br/acesso-a-informacao/institucional/arquivos/pdi-2014-2018.pdf/view>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

KUHN, Max; JOHNSON, Kjell. **Uma introdução à seleção de recursos. In: Modelagem preditiva aplicada.** Springer, New York, NY, 2013. p. 487-519.

LINOFF, G. S.; BERRY, M. J. **Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management.** [S.l.]: John Wiley & Sons, 2011.

MACHADO, F. RODRIGUES, N. **Big Data: O futuro dos dados e aplicações,** Saraiva, São Paulo, 2018.

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

MEC. **Centenário da rede federal de educação profissional e tecnológica.** 2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico\\_educacao\\_profissional.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf)>. Acesso em: 7 de fev. 2022.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

PROVOST, F., FAWCETT, T. Data science para negócios: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

QUEIROZ, Lucileide Domingos. Um estudo sobre a evasão escolar: para se pensar na inclusão escolar. **Rev Bras Estudos Pedag**, v. 64, n. 147, p. 38-69, 2006.

RAMOS, Marise. **Concepção do ensino médio integrado**. 2008. Mimeo.

RAMOS, Marise N. **Ensino Médio Integrado**: lutas históricas e resistências em tempos de regressão. Adilson Cesar Araújo e Cláudio Nei Nascimento da Silva (orgs.) – Brasília: Ed. IFB, 2017. 569 p.

ROIGER, R. J. Data mining: a tutorial-based primer. [S.l.]: CRC press, 2017.

SANTOS, J. A. **A trajetória da educação profissional**. In. LOPES, E. M. T.; FARIA FILHO, L. M.; VEIGA, C. G. (org.) *500 anos de educação no Brasil*. 3. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. p. 205-224.

SALES, Paula Elizabeth Nogueira e OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro. Políticas de educação profissional no Brasil: trajetórias, impasses e perspectivas. In: \_\_\_\_\_. *Cultura, saberes e práticas: memórias e histórias da Educação Profissional*. São Paulo: Centro Paulo Sousa, 2011.

SALES, P. E. N.; CASTRO, T. L. de; DORE, R. **Educação Profissional e evasão escolar: estudo e resultado parcial de pesquisa sobre a rede federal de educação profissional e tecnológica de Minas Gerais**. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E EVASÃO ESCOLAR, 3, Belo Horizonte - MG: 2013.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Evasão Acórdão nº 506/2013 – TCU** – Plenário, de 13 de março de 2013. Brasília, DF: 13 de março de 2022.

TEMPLE-RASTON, D. – NPR – **Predicting The Future: Fantasy or a Good Algorithm? 2012** – Disponível em: <http://www.npr.org/2012/10/08/162397787/predicting-the-future-fantasy-or-a-good-algorithm>. Acessado em: 15 de novembro de 2021.

TEIXEIRA, A. Bases preliminares para o plano de educação referente ao Fundo Nacional de Ensino Primário. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 88, p.97-107, out./dez. 1962.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

**APÊNDICE A**

## Questionário Semiestruturado para os Discentes

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Parte I – Dados do Entrevistado****1 - Qual a sua idade?** \_\_\_\_\_**2 - Qual sexo:**a)  Masculinob)  Feminino**3 - Onde você mora?**a)  Zona Urbanab)  Zona Rural**4 – Qual a sua ocupação, atualmente? (Ler as opções)**a)  Só estudab)  Trabalha e estudac)  Outra atividade? \_\_\_\_\_**5 – Quantas pessoas moram com você?****6 - Qual o nível de escolaridade da sua mãe?** Não sei Não estudou Da 1ª a 4 série do ensino fundamental (antigo primário) Da 5ª a 8ª série do ensino fundamental (antigo ginásio) Ensino Médio regular e/ou técnico (2º grau) Incompleto Ensino Médio regular e/ou técnico (2º grau) Completo Ensino Superior Incompleto Ensino Superior Completo Pós-graduação.**7 - Qual o nível de escolaridade do seu pai?** Não sei Não estudou Da 1ª a 4 série do ensino fundamental (antigo primário) Da 5ª a 8ª série do ensino fundamental (antigo ginásio) Ensino Médio regular e/ou técnico (2º grau) Incompleto Ensino Médio regular e/ou técnico (2º grau) Completo Ensino Superior Incompleto Ensino Superior Completo Pós-graduação.

**8 - Qual a renda salarial de sua família** (Salário mínimo de referência: R\$ 1.302,00):

- a)  Até um salário mínimo (R\$ 1.302,00).
- b)  Até dois salários mínimos (R\$ 2.604,00).
- c)  Até três salários mínimos (R\$ 3.906,00).
- d)  Até quatro salários mínimos (R\$ 5.208,00).
- e)  Mais de quatro salários mínimos (Acima de R\$ 5.208,00).
- f)  Não sei informar.

**9 - Sua vida estudantil (toda ou maior parte) foi em escola:**

- a) Pública:
- b) Privada:

**10 - Já foi reprovado de ano:**

- Sim
- Não

## **Parte II – Opinião do Entrevistado**

**1- O que levou você a escolher o curso técnico que irá cursar?**

- a)  Vontade de adquirir novos conhecimentos
- b)  Qualificar-se para conseguir emprego no mercado de trabalho
- c)  Influência dos pais e/ou amigos;
- d)  Porque era o menos concorrido;
- e)  Para ocupação
- f)  Outros motivos: \_\_\_\_\_

**2 - Você pretende continuar os estudos após concluir o curso técnico?**

- a)  Sim
- b)  Não

**3 - No momento de escolher este curso, você teve dúvida, entre este e outro curso?**

- a) - Sim
- b) - Não

**4 - Você já pensou em abandonar o curso técnico?**

- a)  Sim
- b)  Não

**5 - Na sua opinião, quem é o principal responsável para que a evasão escolar não aconteça?**

- a)  A instituição de ensino
- b)  A família do estudante
- c)  O próprio estudante
- d)  Professores
- e)  outros \_\_\_\_\_

**6 - Como você avalia a estrutura da instituição?**

a)  Ruim b)  Regular c)  Bom d)  Ótimo

**7 - Você acredita que as ações dos professores fazem diferença para aumentar ou diminuir a evasão escolar?**

a)  Sim

b)  Não

**8 - Na sua opinião, qual ou quais o(s) principal(is) motivo(s) que levam os alunos a evadirem-se do curso técnico que você faz parte?**

**9 - O que a instituição pode fazer para incentivar o aluno a permanecer no curso?**  
(Apresente propostas)

## APÊNDICE B

Roteiro da Entrevista Semiestruturada  
(Coordenador(es) de Curso, Assessoria Pedagógica, Assistência Estudantil e Servidores do Registro Escolar do IFAL - Campus Satuba)

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Cargo:** \_\_\_\_\_

**E-mail:** \_\_\_\_\_

### **Etapas:**

#### **A - Introdução (até 5min)**

Apresentação da pesquisa e do pesquisador, e sobre o objetivo da entrevista.

#### **B - Identificação do entrevistado: (até 5min)**

Fale um pouco sobre seu vínculo institucional (cargo/função, formação, tempo de serviço).

#### VÍNCULO INSTITUCIONAL:

Coordenador De Curso ( )

Registro Escolar ( )

Assessoria Pedagógica ( )

Assistência Estudantil ( )

Cargo \_\_\_\_\_

Formação \_\_\_\_\_

Tempo De Serviço \_\_\_\_\_

#### **C – Respostas às Questões: (até 20min)**

1 - Em sua opinião, a evasão vem se constituindo, estabelecendo, um problema no IFAL *Campus* – Satuba? Por quê?

2 - Em sua opinião, quais são os principais fatores que levam a evasão escolar no curso técnico integrado ao ensino médio do IFAL – *Campus* Satuba?

3 - Você acredita ser possível diminuir a evasão nos cursos técnicos integrado ao ensino médio do IFAL – *Campus* Satuba? E na sua opinião quais ações são necessárias para diminuir a evasão escolar? Dê ideias ou sugestões.

4 - Em sua opinião, quem é o principal responsável para que a evasão escolar não aconteça? Por quê?

a- ( ) a instituição de ensino

b- ( ) a família do estudante

c- ( ) o próprio estudante

d- ( ) o docente

e- ( ) outro: \_\_\_\_\_

4.a - Por qual motivo a opção foi escolhida anteriormente?

5 - Você acredita que as ações desenvolvidas pela instituição, ao detectarem fatores predominantes em sala de aula ou na vida do indivíduo, fazem diferença para o aumento ou diminuição da evasão escolar? Por quê?

6 - Com base em sua experiência profissional, quais são as maiores dificuldades relatadas pelos alunos dos cursos técnicos integrado ao ensino médio no IFAL – *Campus* Satuba? Quais destas dificuldades contribui com maior intensidade para a evasão?

7 - Na sua opinião, o que a instituição pode fazer para incentivar o aluno a permanecer no curso técnico integrado ao ensino médio? Apresente propostas.

8 - Você acredita ser possível identificar fatores/motivos/características predominantes nos alunos que evadiram?

( ) Sim.

( ) Não.

9 – Você considera importante a elaboração de um produto educacional capaz de realizar uma análise preditiva que identifique alunos com provável risco de evasão, podendo assim tomar decisões assertivas, visando combatê-la?

( ) Sim.

( ) Não.

Obrigado!

## APÊNDICE C

Instrumento de avaliação do produto educacional: Guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão escolar na EPT

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_  
Setor: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

### **A - Introdução (até 5min)**

Este Produto Educacional foi desenvolvido como proposta de intervenção e acompanhamento dos estudantes do ensino técnico integrado ao médio para identificar variáveis da evasão; perfil dos alunos evadidos e o provável risco da evasão dos alunos matriculados.

### **B – Respostas às Questões: (até 5min)**

1- Avaliação da capa e diagramação do produto educacional: Guia de como elaborar um modelo preditivo para prevenir a evasão de alunos na EPT (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).

2 - Avaliação do conteúdo geral do Guia (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).

3 - Avaliação da organização e estruturação do Guia (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).

4 - Avaliação da clareza e objetividade da textualização do Guia (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).

5 - Avaliação da aplicabilidade deste Guia na Educação Profissional e Tecnológica como um modelo preditivo para prevenir a evasão escolar (numa escala de 1 a 5, considerando 1 como péssimo e 5 como excelente).

Obrigado!

## APÊNDICE D

Artigo publicado na Revista Labor

Revista Labor

Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza-CE-Brasil




---

### Revisão bibliográfica das pesquisas sobre evasão escolar na Educação Profissional e Tecnológica no Brasil

---

### Bibliographic review of research on school dropout in Professional and Technological Education in Brazil

---

### Revisión bibliográfica de la investigación sobre la deserción escolar en la Educación Profesional y Tecnológica en Brasil

---

Cunha, Fabrício William da<sup>1</sup> (Maceió, AL, Brasil)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Lima Filho, Adalberon Moreira de<sup>2</sup> (Maceió, AL, Brasil)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0277-1047>

#### Resumo

Esta pesquisa refere-se ao cenário dos estudos da evasão na Rede Federal de Ensino Profissional e Tecnológica, com base no mapeamento e produção científica, por meio de uma revisita aos principais estudiosos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e somado a eles os estudos que tratam da evasão escolar em seus trabalhos científicos, teses e dissertações defendidas e publicadas entre os anos de 2011 a 2021 e disponibilizadas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Foram catalogados 32 artigos de instituições selecionados para a revisão, sendo 3 teses e 29 dissertações. Metodologicamente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, do tipo "Estado da Arte" e articulada aos conteúdos discutidos na disciplina de Bases conceituais da EPT do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede (ProfEPT), tratando-se de uma pesquisa qualitativa. Para análise dos dados, utilizamos a técnica de análise de conteúdo. Os dados coletados foram organizados em tabelas e gráficos e sistematizados em duas unidades de análise: contexto das pesquisas e o enfoque das pesquisas, que são constituídas por duas categorias assim organizadas: cronologia e geolocalização. Nos resultados obtidos, constatou-se que o problema da evasão escolar requer compreendê-lo de modo mais amplo, bem como, as pesquisas sobre o tema estão concentradas na região Sudeste.

**Palavras-chave:** Evasão escolar. Educação Técnica e Tecnológica. Fatores predominantes. Fatores individuais.

#### Abstract

This research refers to the scenario of dropout studies in the Federal Network of Professional and Technological Education, based on mapping and scientific production, through a revisit to the main scholars of Professional and Technological Education (EPT) and added to them the studies that deal with school dropout in their scientific works, theses and dissertations defended and published between the years 2011 to 2021 and made available in the Digital Library of Theses and Dissertations. 32 articles from selected institutions for the review were cataloged, being 3 theses and 29 dissertations. Methodologically, a bibliographical research of the "State of the Art" type was carried out and articulated to the contents discussed in the discipline of Conceptual Bases of the EPT of the Professional Master's Program in Professional and Technological Education in Network (ProfEPT), dealing with a qualitative research. For data analysis, we used the content analysis technique. The collected data were organized in tables and graphs and systematized in two units of analysis: research context and research focus, which are constituted by two categories organized as follows: chronology and geolocation. In the results obtained, it was found that the problem of school dropout requires understanding it in a broader way, as well as research on the subject is concentrated in the Southeast region.

**Keywords:** School dropout. Technical and Technological Education. Prevailing factors. Individual factors.

---

<sup>1</sup> Servidor Técnico-Administrativo em Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE. [fwc2@aluno.ifal.edu.br](mailto:fwc2@aluno.ifal.edu.br)

<sup>2</sup> Docente do quadro efetivo do Instituto Federal de Alagoas - IFAL. [adalberon.filho@ifal.edu.br](mailto:adalberon.filho@ifal.edu.br)