



Trabalho de Conclusão de Curso

Uma Análise Temporal do Abandono Escolar em Alagoas: Aspectos Geográficos e Fatores Externos

Matheus Feitosa Ramos
mfr@ic.ufal.br.com

Orientador:
Prof. Dr. Bruno Almeida Pimentel

Maceió, Novembro de 2024

Matheus Feitosa Ramos

Uma Análise Temporal do Abandono Escolar em Alagoas: Aspectos Geográficos e Fatores Externos

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas.

Orientador:

Prof. Dr. Bruno Almeida Pimentel

Maceió, Novembro de 2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB4/661

R175u Ramos, Matheus Feitosa.
 Uma análise temporal do abandono escolar em Alagoas : aspectos geográficos e
 fatores externos / Matheus Feitosa Ramos. – 2024.
 73 f.: il.

 Orientador: Bruno Almeida Pimentel.
 Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências da Computação) –
 Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação. Graduação em Ciência da
 Computação. Maceió, 2024.

 Bibliografia: f. 71-73.

 1. Educação em Alagoas. 2. Análise de dados. 3. Abandono escolar. 4. Série
 temporal. 5. Pandemia da Covid-19. I. Título.

CDU: 004.62:37

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à minha mãe Ana Rita Ferreira Feitosa e ao meu pai Marcelo Regio Barbosa Ramos por todo o apoio dado durante a minha graduação.

Resumo

O abandono escolar é um dos principais desafios enfrentados pela educação brasileira, caracterizado por sua natureza multicausal e seu impacto potencial de interromper permanentemente a trajetória acadêmica dos indivíduos, com reflexos profundos em toda a sociedade. Esta pesquisa busca contribuir para as discussões sobre o abandono escolar no Brasil, com foco no estado de Alagoas, abrangendo o ensino fundamental e médio. Para isso, realiza-se uma análise exploratória extensiva dos dados disponibilizados pelo INEP, referentes ao período de 1996 a 2022. Além disso, examina-se a literatura existente sobre as principais causas do abandono escolar — predominantemente financeiras e educacionais — e as possíveis soluções para esse problema. O estudo visa identificar as características associadas aos maiores índices de abandono e analisar como fatores recorrentes, como mudanças governamentais, e eventos imprevistos, como crises financeiras e a pandemia da Covid-19, impactaram as escolas de Alagoas em relação ao abandono estudantil.

Palavras-chave: Análise de Dados; Abandono Escolar; Série Temporal; Educação em Alagoas; Trocas Governamentais; Crises Financeiras; Eventos Hidrológicos; Pandemia: Covid-19;

Abstract

School dropout is one of the main challenges faced by Brazilian education, characterized by its multifactorial nature and its potential to permanently interrupting the academic trajectory of individuals, with profound repercussions on society as a whole. This research aims to contribute to discussions about school dropout rates in Brazil, focusing on the state of Alagoas and covering elementary and secondary education. For this, an extensive exploratory analysis is conducted using data provided by INEP for the period from 1996 to 2022. In addition, the existing literature on the main causes of school dropout — predominantly financial and educational — and potential solutions to this issue is examined. The study seeks to identify the characteristics associated with the highest dropout rates and analyze how recurring factors, such as governmental changes, and unforeseen events, such as financial crises and the Covid-19 pandemic, have impacted schools in Alagoas in relation to student dropout.

Key-words: Data Analysis; School Dropout; Time Series; Education in Alagoas; Government Exchanges; Financial Crises; Hydrological Events; Pandemic: Covid-19;

Lista de Figuras

2.1	Linha do Tempo da Análise de Dados.	5
3.1	Workflow Knime.	12
3.2	Extração e Transformação dos Dados Brutos.	16
3.3	Metanode dos Dados de 2016 a 2020.	17
3.4	Metanode de 1998.	18
3.5	Metanode de 1998 - Agrupamentos dos Níveis de Ensino.	18
3.6	Metanode de 1998 - Pré-Processamento: Município, Docentes e Turmas.	19
3.7	Metanode de 2006 - Somatórios dos Números de Matrícula, Aprovados, Reprovados e Abandonos.	19
3.8	Metanode de 2012.	20
3.9	Metanode de 2012 - Transformação de Strings.	20
3.10	Filtros e Agrupamentos dos Dados.	21
3.11	Metanode - Correção de Inconsistências.	21
3.12	Transformação final dos Dados.	22
4.1	Quantidade de Abandono Estudantil por Região do Brasil e Zona Escolar.	29
4.2	Quantidade de Abandono Estudantil por Ano e Zona Escolar.	29
4.3	Quantidade de Abandono Estudantil por Rede de Ensino.	30
4.4	Quantidade de Abandono Estudantil por Região do Brasil e Rede de Ensino.	30
4.5	Quantidade de Abandono Estudantil por Região do Brasil.	31
4.6	Quantidade de Abandono Estudantil por Ano e Região do Brasil.	32
4.7	Quantidade e Percentual de Abandono Estudantil do Ensino Fundamental por UF.	33
4.8	Quantidade e Percentual de Abandono Estudantil do Ensino Médio por UF.	33
4.9	Distribuição de Dados Quantitativos do Abandono Estudantil por Estado do Nordeste e Rede de Ensino.	34
4.10	Acompanhamento do Abandono Estudantil ao longo do tempo e Rede de Ensino.	35
4.11	Acompanhamento Quantitativo das Métricas de Rendimento Escolar ao longo do tempo.	36
4.12	Acompanhamento Percentual das Métricas de Rendimento Escolar ao longo do tempo.	36
4.13	Análise Temporal da Influência da Quantidade de Docentes e de Turmas no Abandono Estudantil.	37
4.14	Análise Temporal do Abandono Estudantil do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.	38
4.15	Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Rede de Ensino e Zona Escolar.	40
4.16	Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Ano e Zona Escolar.	40
4.17	Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Rede de Ensino.	41
4.18	Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Ano e Rede de Ensino.	41

4.19	Top 10: Municípios Alagoanos mais Relevantes em Abandono Estudantil. . . .	42
4.20	Top 10: Municípios Alagoanos menos Relevantes em Abandono Estudantil. . .	43
4.21	Acompanhamento Quantitativo das Métricas de Rendimento Escolar em Alagoas ao longo do tempo.	43
4.22	Acompanhamento Percentual das Métricas de Rendimento Escolar em Alagoas ao longo do tempo.	44
4.23	Análise Temporal da Influência da Quantidade de Docentes e de Turmas no Abandono Estudantil em Alagoas.	45
4.24	Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Fundamental do Brasil com Alagoas.	46
4.25	Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Médio do Brasil com Alagoas.	47
4.26	Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Fundamental do Nordeste com Alagoas.	48
4.27	Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Médio do Nordeste com Alagoas.	49
4.28	Análise Temporal Comparando os Estados líderes em Abandono do Ensino Fundamental do Nordeste.	50
4.29	Análise Temporal Comparando os Estados líderes em Abandono do Ensino Médio do Nordeste.	51
4.30	Análise Temporal do Abandono Estudantil do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas.	53
4.31	Análise Temporal do Abandono Estudantil comparando Brasil, Nordeste e Alagoas.	54
4.32	Análise Temporal da Influência das Trocas Governamentais nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	56
4.33	Análise Temporal da Influência das Trocas Governamentais nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	56
4.34	Análise Temporal da Influência das Crises Financeiras nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	58
4.35	Análise Temporal da Influência das Crises Financeiras nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	58
4.36	Análise Temporal da Influência dos Eventos Hidrológicos nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	60
4.37	Análise Temporal da Influência dos Eventos Hidrológicos nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	60
4.38	Análise Temporal da Influência da Pandemia da Covid-19 nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	61
4.39	Análise Temporal da Influência da Pandemia da Covid-19 nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.	62
4.40	Análise Temporal da Influência das Trocas Governamentais nas curvas de Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas ao longo do tempo.	63
4.41	Análise Temporal da Influência das Crises Financeiras nas curvas de Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas ao longo do tempo.	64
4.42	Análise Temporal da Influência da Pandemia da Covid-19 nas curvas de Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas ao longo do tempo.	65
4.43	Matriz de Correlação do Ensino Fundamental de Alagoas.	66
4.44	Matriz de Correlação do Ensino Médio de Alagoas.	67

Lista de Tabelas

3.1	Tabela Verdade: Nivel_Series	13
3.2	Tabela Final de Agrupamentos, contendo 6.081 linhas e 20 colunas	23
3.3	Tabela Final de Alagoas, contendo 82.972 linhas e 21 colunas	23
4.1	Estados Líderes em Abandonos Estudantil	34
4.2	Percentuais de Abandono Estudantil dos Estados Líderes do Nordeste	39

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Justificativa	1
1.2	Objetivos	2
1.2.1	Objetivo Geral:	2
1.2.2	Objetivos Específicos:	2
1.3	Estrutura do Documento	3
2	Revisão da Literatura	4
2.1	Fundamentação Teórica: Ciência/Análise de Dados	4
2.2	Artigos e Teses Relacionados ao Abandono Estudantil em Alagoas	6
2.3	Síntese das Pesquisas	9
3	Metodologia	11
3.1	Dados	11
3.2	Pré-Processamento dos Dados	11
3.2.1	Campos Selecionados	12
3.2.2	Estrutura do WorkFlow de Pré-Processamento	16
3.3	Método e Métricas	23
3.4	Experimento: Análise dos Dados	23
3.4.1	Tabela de Agrupamentos	24
3.4.2	Tabela de Alagoas	25
4	Resultados	28
4.1	Abandono Estudantil a Nível Nacional	28
4.1.1	Análises de Localização	28
4.1.2	Análises de Dependência Administrativa	30
4.1.3	Análises de Região	31
4.1.4	Análises de Unidade Federativa	32
4.1.5	Novas Análises de Dependência Administrativa	34
4.1.6	Análises de Rendimento Escolar	35
4.1.7	Comparativo entre o Abandono Escolar, a Quantidade de Docentes e de Turmas	37
4.2	Discussão: Recapitulação das Conclusões do Abandono Estudantil a Nível Nacional	37
4.3	Abandono Estudantil em Alagoas	39
4.3.1	Análises de Localização	39
4.3.2	Análises de Dependência Administrativa	41
4.3.3	Análises dos Municípios Alagoanos	42

4.3.4	Análises de Rendimento Escolar	43
4.3.5	Comparativo entre o Abandono Escolar, a Quantidade de Docentes e de Turmas	44
4.3.6	Comparativo entre o Abandono Escolar do Brasil e de Alagoas	45
4.3.7	Comparativo entre o Abandono Escolar do Nordeste e de Alagoas	47
4.3.8	Comparativo entre o 3 Estados líderes em Abandono Escolar do Nordeste	49
4.4	Discussão: Recapitulação das Conclusões do Abandono Estudantil em Alagoas	52
4.5	Fatores Externos ao Abandono Estudantil de Alagoas	55
4.5.1	Trocas Governamentais	55
4.5.2	Crises Financeiras	57
4.5.3	Eventos Hidrológicos	59
4.5.4	Pandemia: Covid-19	61
4.6	Discussão: Recapitulação das Conclusões dos Fatores Externos ao Abandono Estudantil de Alagoas	63
4.7	Correlação entre Reprovação e Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas	66
5	Conclusão	69
5.1	Considerações Finais	69
5.2	Proposta para Atenuação do Abandono Estudantil	70
	Referências bibliográficas	71

1

Introdução

O Brasil é um país de contrastes, enquanto que seu PIB é de 10,9 trilhões de reais, segundo o IBGE [9], e ele está entre as maiores economias do planeta, segundo o FMI, há muita desigualdade social, em algumas regiões mais do que em outras, vários setores públicos, como saúde e educação, encontram-se praticamente sucateados, assim o Brasil é um país onde existe muita riqueza mas ela é mal distribuída e mal empregada, fazendo com que a pátria fique abaixo do seu potencial.

Contudo, ao longo das últimas décadas a nação vem se desenvolvendo socialmente, buscando aproveitar melhor os recursos do crescimento financeiro para melhorar a qualidade de vida da sua população, mas ainda há um longo caminho a ser percorrido, a forma mais aconselhável de trilhar esse caminho, combatendo as desigualdades e impulsionando o crescimento é um maior investimento na educação ao mesmo tempo que são tratados os aspectos prejudiciais que dificultam seu progresso.

A educação é a base da sociedade, é através dela que o desenvolvimento científico e econômico de uma nação se torna possível, visto que todos os aspectos sociais partem da educação básica, seja de maneira direta ou indireta. Para o indivíduo a educação é a melhor ferramenta disponível para seu desenvolvimento pessoal e realização de suas metas de vida, seja de âmbito financeiro, social ou acadêmico. A educação é a chave que permite transformar a realidade do indivíduo e consequentemente do local onde ele vive.

1.1 Justificativa

A educação brasileira é dividida em dois grupos principais: a educação básica, que abrange a creche, a pré-escola, o ensino fundamental e o ensino médio; e a educação superior, que compreende os cursos de bacharelado, licenciatura, mestrado e doutorado. Por a educação básica representar um conjunto de conhecimentos que deveriam ser comuns a todos os cidadãos, ela será escolhida como área maior de estudo.

Em cada etapa da educação básica, existem peculiaridades e desafios específicos a serem enfrentados. Dentro dessa estrutura, o ensino fundamental e o ensino médio se destacam por promoverem elevações significativas no conhecimento dos alunos, com conteúdo e habilidades cada vez mais complexos. Essas etapas são especialmente importantes, pois consolidam a formação acadêmica e social do indivíduo e preparam o aluno para as exigências futuras da vida acadêmica e profissional.

Há diversas condições que atuam como empecilho para a educação, entre as principais pode-se citar: a quantidade de reprovações e a quantidade de abandono, nesta pesquisa embora se trabalhe com os dois o seu foco será o abandono por apresentar um aspecto prejudicial ao desenvolvimento do indivíduo e da sociedade como um todo de forma superior a reprovação, visto que reduz ou cessa a aquisição de conhecimento pedagógico que poderia ser usado para alcançar níveis sociais ou econômicos mais altos.

Outro aspecto que torna bastante relevante o estudo do abandono escolar no ensino fundamental e no ensino médio é a quantidade de teses ou artigos encontrados, enquanto que para o abandono ou evasão estudantil do ensino superior há uma quantidade substancial da literatura disponível, para a educação básica existe uma escassez como (SILVA, 2016) [22] cita em seu artigo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral:

Quanto ao intuito deste trabalho, seria o de **identificar qual a combinação de características que potencializam o abandono escolar no estado de Alagoas** e portanto devem servir como ponto de partida para estudos posteriores que visem solucionar o problema, apontando onde estão as escolas que apresentam um quadro de abandono escolar mais preocupante.

1.2.2 Objetivos Específicos:

Para encontrar as informações que agreguem mais valor no estabelecimento das escolas de interesse, partiremos para as variáveis alvo dessa pesquisa de abandono escolar em Alagoas, são elas:

- Tipo da Zona Escolar;
- Tipo da Rede de Ensino;
- Municípios Alagoanos onde a Escola se Encontra;
- Medidas de Rendimento Escolar;

- Aprovação;
- Reprovação;
- Nível de Ensino;

Além da maioria das variáveis citadas acima também será encontrado quais outras variáveis têm impacto para o abandono em escala nacional, são elas:

- Região Brasileira onde a Escola se Encontra;
- Unidade Federativa onde a Escola se Encontra;

Outra informação que deseja-se alcançar é **identificar qual o impacto dos seguintes fatores externos no abandono estudantil do estado de Alagoas.**

- Trocas Governamentais;
- Crises Financeiras;
- Eventos Hidrológicos;
- Pandemia: Covid-19;

Existem diversos aspectos que podem fazer com que o abandono escolar de uma dada região ou cidade aumente, de modo que seria bastante complicado tratar de todos nessa pesquisa, então se limitou, em sua maioria, a características geográficas. De maneira análoga, foi escolhido apenas alguns fatores externos ao ambiente escolar.

1.3 Estrutura do Documento

Este documento é dividido em 5 capítulos: O capítulo 1 busca fazer um relato sobre a temática apresentando sua problemática. Partindo para o capítulo 2 há uma síntese de alguns artigos ou teses relacionados à questão do abandono escolar no Brasil ou em Alagoas compondo a revisão da literatura. No capítulo 3 ocorre uma descrição gradual do experimento que foi realizado, iniciando com a coleta e a extração até a transformação dos dados. Já no capítulo 4 são apontadas todas as análises gráficas efetuadas e suas conclusões obtidas a partir delas. Por fim, no capítulo 5 é feito um apanhado sobre as razões para que haja o abandono escolar e os resultados atingidos, finalizando com uma proposta que possa atenuar o quadro do abandono escolar da educação básica em Alagoas e posteriormente por todo o país.

2

Revisão da Literatura

Este capítulo será dividido em duas partes, a primeira contendo um breve resumo sobre a história da ciência/análise de dados e a segunda parte será uma síntese de alguns artigos ou teses altamente relacionados com esta pesquisa.

2.1 Fundamentação Teórica: Ciência/Análise de Dados

De início será feita a conceituação diferenciando os dois termos:

Baseado na definição dada pelo livro Data Science para Negócios: O que você precisa saber sobre Mineração de Dados e Pensamento Analítico de Dados (PROVOST E FAWCETT, 2016) [20]; podemos concluir que:

Ciência de Dados: É um campo interdisciplinar centrado em extrair insights e valor dos dados para apoiar a tomada de decisões. O foco está em práticas que envolvem não apenas a análise de dados, mas a combinação de estatística, programação, machine learning e também a aplicação de técnicas de mineração de dados e métodos analíticos para resolver problemas.

Análise de dados: É o processo de inspecionar, limpar e interpretar informações obtidas através de diferentes métodos, como modelagem estatística e algoritmos preditivos, com o objetivo de entender padrões, tendências e relacionamentos. Geralmente é focada em entender o que aconteceu, por que aconteceu e o que isso significa. Ela é muito utilizada em áreas como: ciência, medicina, economia e negócios.

Através das definições acima, pode-se concluir que esta pesquisa em sua maioria foi desenvolvida utilizando a análise de dados, visto que foi extraído as informações mais importantes dos dados do INEP objetivando respostas rápidas acerca do abandono estudantil sem a utilização de algoritmos de machine learning para previsões e predições para o futuro.

Segundo a revista online MIT Sloan Review Brasil [2], pode-se dizer que a história da análise de dados começa com práticas rudimentares de coleta e interpretação de informações,

como nas civilizações da Mesopotâmia e do Egito, que usavam tábuas de argila para registrar transações comerciais e recenseamentos.

Abaixo temos um pouco da linha do tempo com alguns marcos importantes para a análise de dados.

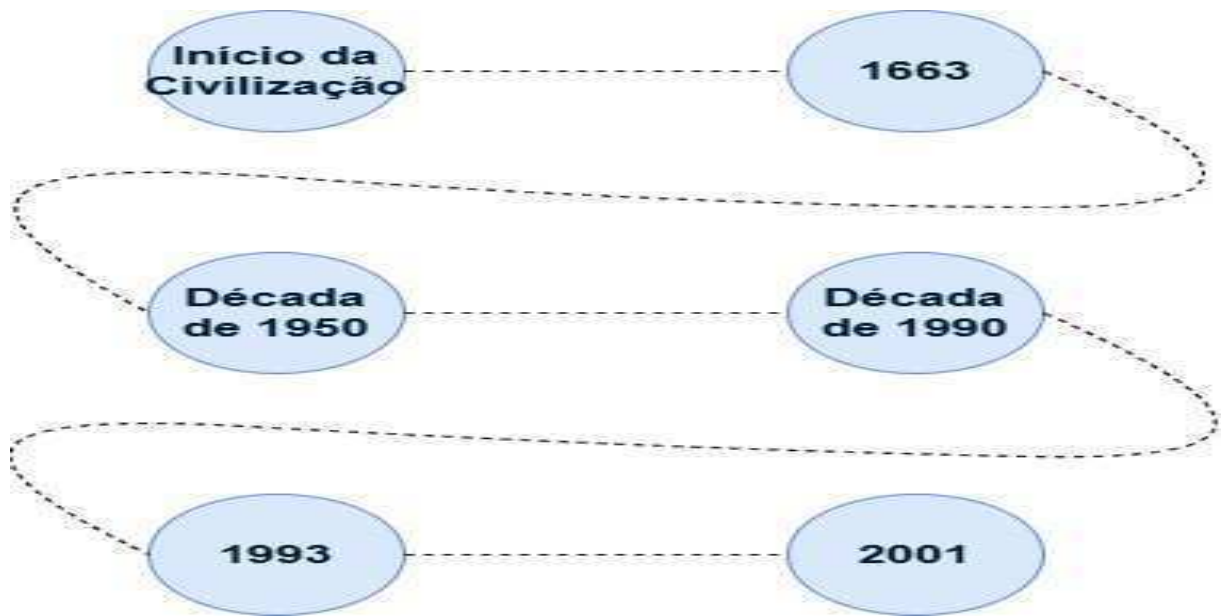


Figura 2.1: Linha do Tempo da Análise de Dados.

- A história da análise de dados remonta ao início da civilização, quando as pessoas começaram a registrar informações e a procurar padrões. Havendo registros estatísticos egípcios, datando de 5000 a.C. a 3000 a.C que incluem informações sobre presos de guerra e falta de mão-de-obra.
- 1663: John Graunt aplicou métodos estatísticos para entender os dados demográficos de Londres, com a publicação de *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*.
- Década de 1950: A introdução dos primeiros computadores eletrônicos deu início a um papel importante da computação na análise de dados.
- Década de 1990: Profissionais de ciência da computação formalizaram o termo "ciência de dados".
- 1993: A criação do software estatístico R se tornou um marco importante na história da análise de dados.
- 2001: William S. Cleveland defendeu uma expansão da estatística além da teoria para áreas técnicas, justificando a criação de um novo nome para o campo.

2.2 Artigos e Teses Relacionados ao Abandono Estudantil em Alagoas

Existem numerosos estudos sobre o abandono escolar na maioria das nações do globo, contudo por se tratar de uma questão social, ela está profundamente associada ao ambiente que está inserido e a identidade cultural de cada território. Dessa forma, relacionar as causas e soluções do abandono como algo universal a todos os países se torna uma tarefa bem complexa e possivelmente sem solução. Sendo assim, para compreender o abandono em um determinado lugar é necessário investigar suas origens localmente, quando muito aferir as áreas de proximidade socioeconômica.

Tendo em mente essas informações, os artigos ou teses mais pertinentes para esta pesquisa são estudos direcionados para Alagoas, Nordeste ou Brasil em sua totalidade.

Um dos artigos mais recentes e correspondentes a temática desta pesquisa é o artigo desenvolvido por (FERREIRA E TEIXEIRA, 2024) [13]: Uma Análise Multinível dos Determinantes do Abandono Escolar para os Municípios Alagoanos no Ano de 2019. Neste artigo ela levou em consideração o contexto familiar, ou seja, grau de instrução dos pais, a renda; o desenvolvimento econômico da região bem como as forma organizacional política do estado e seus interesses históricos; e os fatores relacionados ao estudante (idade, raça, turno escolar) e os fatores relacionados à escola (tipo de escola e local de estudo). Obtendo como resultado que a discrepância entre a idade do indivíduo e a média da idade da turma é uma das métricas do fracasso escolar causado pelas reprovações junto a situação econômica do indivíduo, essa combinação de características e informações tornam mais perceptíveis o abandono escolar no ensino médio do que no ensino fundamental.

Outro artigo significativo é o artigo elaborado por (BARBOSA, 2023) [1]: Evasão Escolar No Brasil – O Impacto das Políticas Públicas de Combate à Evasão. Este artigo trabalha com os impactos negativos para o bem estar do indivíduo, da sociedade e dos cofres públicos, visto que o dinheiro dos impostos que foi investido na educação não é recuperado, as oportunidades de trabalho para o indivíduo se tornam mais limitadas e ocorre um aumento da violência para a sociedade. Quanto às causas da evasão, ele cita o retorno financeiro da conclusão do ensino médio maior que a taxa de juros real da economia, mas não há uma iniciativa de requerer recursos financeiros do sistema bancário da nação por parte das famílias para custear a educação, seja por desinformação ou questões individuais. Como uma possível estratégia de mudança, ele estuda o incentivo financeiro ao retorno e a permanência do aluno nas escolas através de um experimento comparativo realizado em Alagoas e Goiás, obtendo resultados promissores mas que necessitam de uma maior análise de tempo para averiguar devidamente seus efeitos no combate à evasão escolar.

As cinco principais abordagens de políticas públicas para o combate ao abandono, descritas por (BARBOSA, 2023) [1] são:

- Primeira abordagem: Proporcionar apoio ao aprendizado, englobando acompanhamento psicológicos, desenvolvimento de habilidades socioemocionais.
- Segunda abordagem: Auxiliar na transição para o mercado de trabalho, proporcionando experiências profissionais simultaneamente ao ano letivo através do ensino técnico e profissional formando parcerias entre escolas profissionalizantes e empregadores.
- Terceira abordagem: Prover ambientes motivacionais para a aprendizagem por meio da inovação curricular, estimulando políticas de incentivo utilizando o esporte e a cultura como ferramentas de mudança.
- Quarta abordagem: Apoio à gestão administrativa da escola e valorização da formação docente, melhorando assim a gestão e o ambiente escolar, além de promover uma aproximação entre escola e as famílias.
- Quinta abordagem: Incentivo de retorno, permanência e progressão do aluno na escola, através de auxílio financeiros mensais e bolsas por conclusão da série ou da etapa de ensino.

No estudo feito por (ROSA, FERNANDES E FERNANDES, 2023) [21]: Fatores que Influenciam o Abandono Escolar nas Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil; ela discorre sobre os impactos negativos do abandono escolar ocasionando uma exclusão social constatado em menores oportunidades de emprego. Através da experimentação matemática utilizando a técnica de regressão linear múltipla, ela avalia um conjunto de variáveis acadêmicas que podem influenciar na taxa de abandono escolar da educação básica, averiguando quais combinações são mais significativas para aumentar o abandono escolar nas regiões mais populosas do Brasil, ou seja, Sudeste e Nordeste.

O artigo redigido por (FERREIRA, RIBEIRO E TAFNER, 2022) [12]: Abandono e Evasão Escolar no Brasil; comunica que os números do abandono e da evasão escolar vem diminuindo nos últimos 20 anos, demonstrando expectativas que essa tendência progrida e se intensifique ao mesmo tempo que revela preocupação que pós-pandemia ocorra a reversão desse quadro fazendo com que o abandono estudantil cresça novamente. (FERREIRA, RIBEIRO E TAFNER, 2022) [12] faz uma série de reflexões sobre a educação como ferramenta de mobilidade social, as causas que possam fazer o aluno permanecer ou se afastar do ambiente escolar, as consequências do abandono/evasão para o indivíduo e a sociedade e apresenta alguns caminhos que podem solucionar ou amenizar a situação, entre esses caminhos estão:

- Estratégias que ofereçam apoio emocional aos estudantes em vulnerabilidade;
- Mudanças curriculares e de gestão, para tornar os estudos mais atrativos aos jovens;
- Incentivos financeiros, bolsas de permanência ou como incentivo a cada nível escolar concluído;

- Educação remedial e escolas de verão para auxiliar e estimular os estudantes a progredirem prevenindo assim as reprovações;

Na tese de (SOARES, 2023) [24]: Análise Estatística Multivariada de Dados Educacionais - Uma Abordagem para Evasão e Abandono Escolar; é descrito a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹, bem como o papel do professor e do gestor escolar na modernização da educação para atender às necessidades da sociedade contemporânea. De modo semelhante ao desenvolvido nesta pesquisa, foi elaborado um panorama educacional do Brasil utilizando uma análise estatística dos índices escolares coletados do INEP, relacionando as taxas, como as taxas de evasão e abandono escolar, com as unidades federativas e a rede de ensino, pública e privada.

A pesquisa teórica e empírica de (SILVA, 2016) [22]: Evasão Escolar no Ensino Médio no Brasil; apresenta uma abordagem um pouco mais ampla ao relatar estudos sobre a evasão escolar em outros países bem como um pouco de seus contextos sociais à medida que relaciona ao Brasil. Além de discutir estratégias de prevenção contra a evasão escolar, onde é dito que um dos principais fatores que contribuem para a evasão é a ausência do sentimento de integração ao ambiente escolar por parte do aluno e que para tanto foram criadas instituições que fazem a mediação entre pais-alunos-escolas auxiliando estudantes em condição de vulnerabilidade. Devido a esse trabalho ter sido publicado em 2016, as estratégias citadas são referentes ao contexto dos EUA, (SILVA, 2016) [22] explica que quando desenvolveu a pesquisa não existia muitos estudos relevantes direcionados ao Brasil.

Enquanto que os artigos anteriores buscam expor o problema e propor possíveis abordagens que solucionem ou minimizem a questão, os seguintes artigos tem como objetivo transmitir uma pesquisa bibliográfica formando um compilado do trabalho de diversos autores relacionados a temática de abandono/evasão escolar, são eles:

- O artigo de autoria de (SILVA FILHO E LIMA ARAÚJO, 2017) [23]: Evasão e Abandono Escolar na Educação Básica no Brasil: Fatores, Causas e Possíveis Consequências;
- O artigo desenvolvido por (COSTA, PEREIRA E PIRES, 2023) [4]: Motivos de Abandono Escolar no Brasil: Análise de Dados da PNAD Contínua de 2019;
- A tese elaborada por (MESSIAS E LINS, 2021) [17]: O Fracasso Escolar: Uma Perspectiva de Sucessos e Insucesso na Educação Formal;

O intuito dos artigos acima é reacender a discussão sobre o papel fundamental da educação no crescimento individual e social enquanto que obstáculos como o abandono escolar podem desacelerar ou estagnar esse progresso, para isso eles expõem as leis brasileiras que garantem e

¹O BNCC deve servir como norte para estabelecer um conjunto de aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas por todos os estudantes, independentemente da região do país ou da rede de ensino, de forma a modernizar a educação atendendo às necessidades da sociedade contemporânea.

promovem o direito universal à educação, além de buscar diagnosticar fatores, causas e possíveis consequências sem propor um desfecho para o problema do abandono escolar.

Segundo o artigo de (COSTA, PEREIRA E PIRES, 2023) [4], parece haver uma possível discrepância entre os dados do INEP e do Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua), enquanto que os dados do INEP utilizados nessa pesquisa indicam uma tendência de queda do abandono, os dados obtidos da PNAD sugerem um crescimento da evasão.

Na tese de (MESSIAS E LINS, 2021) [17], ela trata o abandono e a evasão escolar, assim como a reprovação como indicadores do fracasso escolar, tratando do tema de forma mais ampla que as outras pesquisas bibliográficas citadas, tendo o cuidado de destacar que o termo fracasso escolar não é uma falha do aluno. Além de ultrapassar o escopo nacional indo até o regional, Nordeste, e estadual, Alagoas. Diferente das outras bibliografias, esta indica um possível caminho de mudança para o problema, sendo este caminho o investimento em políticas educacionais e melhoria da qualidade do corpo docente das escolas.

Como pode-se observar, parte dos artigos lidam principalmente com o abandono escolar enquanto que outros lidam com a evasão escolar, embora sejam termos semelhantes elas possuem significados distintos. O primeiro ocorre quando o aluno deixa de frequentar as aulas e de realizar as atividades avaliativas antes do final do ano letivo, já o segundo termo ocorre quando o aluno não efetua a matrícula do próximo ano letivo sem concluir a educação básica.

2.3 Síntese das Pesquisas

Existe um consenso entre os autores que o ato de abandonar ou evadir a escola não possui uma única causa, ocorrendo assim uma combinação de fatores que culminam na saída estudantil. Esses fatores podem ser de natureza pessoal, escolar e externa à educação.

Entre as causas principais para o abandono estão a necessidade de complementar a renda familiar, visto que muitas vezes o horário de trabalho é incompatível com o horário escolar, quando não e os alunos conseguem conciliar pois estudam no turno noturno por vezes, acabam abandonando mesmo assim pela sobrecarga de afazeres diários.

Outro forte fator impulsionador para o abandono escolar é a relação idade-turma ocasionado por sucessivas reprovações, o que é uma das razões de desinteresse pelos estudos por parte dos estudantes, mas não é a única, visto que um programa pedagógico escolar falho e um ambiente desmotivador também desencadeiam a falta de interesse nos estudos. Entre as características que tornam negativo o ambiente escolar, pode-se citar: atos dos professores, aulas desinteressantes e descontextualizadas na concepção dos alunos, atributos danosos da gestão administrativa e excesso de conteúdo escolar.

Entre as causas externas a educação temos o desenvolvimento econômico da região e a desigualdade social, onde para a maioria das famílias há poucas condições econômicas de custear os estudos, muitas vezes acarretando em pouco incentivo familiar para a permanência e pro-

gressão nos estudos que está intimamente ligado ao nível de escolaridade dos pais. Tornando-se necessário o emprego de políticas públicas inclusivas e eficazes que possibilitem uma equidade no cenário da educação básica brasileira. Atualmente temos que o grupo majoritário que compõem os alunos que optam por abandonar a escola possui algumas características em comum, como: a cor da pele, o sexo, o tipo da escola que frequentam.

Outras causas de abandono de âmbito pessoal incluem:

- Uso de Drogas;
- Gravidez na Adolescência;
- Problemas de Saúde;
- Distância para a Escola;

3

Metodologia

3.1 Dados

A partir dos dados escolares coletados anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e disponibilizados em seu próprio site, foi selecionado o período de interesse sendo este o período máximo disponível (1996 a 2022) no momento em que foi realizada esta pesquisa. Além da separação dos arquivos mais relevantes, sendo eles: Microdados da Educação Básica [5], que continha o Censo Escolar com os Dados Estatísticos da Educação Básica e os Indicadores da Educação Básica por Escola; e Taxas de Rendimento Escolar [6].

Por se tratar de um período de tempo relativamente grande, os arquivos de 1996 até 2006 possuíam diversos padrões de dados, variando quantas e em quais colunas se encontram a mesma informação ao longo dos anos, além de ocorrer da mesma informação apresentar nomes diferentes em anos diferentes, bem como os arquivos estarem incompletos sendo necessário trabalhar, em alguns casos, em mais de um arquivo por ano. Somente em 2007 em diante foi adotado um único padrão na disposição dos dados, pois o INEP havia detectado um erro na coleta de uma das informações.

Em cada arquivo principal a quantidade de registros escolares era em torno de 200 mil linhas, enquanto que a quantidade de campos era inconstante oscilando entre 367 e 3808 campos até ser estabilizado em 2007 com 370 campos. O grande volume de dados, a falta de um padrão coerente e a dispersão de informações em várias colunas, tornou indispensável a realização de um pré-processamento.

3.2 Pré-Processamento dos Dados

Inicialmente foi feita uma análise exploratória com os dados do censo escolar de 1996 na ferramenta de Jupyter Notebook, Google Colab. Onde foi decidido quais colunas não agregam

informações, bem como os que geram valor e seriam o alvo de busca nos arquivos dos anos posteriores, contudo por se tratar de uma ferramenta de nuvem foi constatado que os arquivos demoravam muito tempo para serem carregados, visto que possuem centenas de milhares de linhas e centenas de colunas, tornando seu pré-processamento inviável.

Como alternativa, foi utilizado o Jupyter Notebook do software para ciência de dados, Anaconda. Dessa forma os arquivos carregam rápido comparado ao Colab, por todo ambiente estar numa máquina local, contudo o script desenvolvido possui grandes operações de agrupamento de informações (colunas) o que torna sua execução bastante lenta devido ao volume de dados, o que faz com que erros de execução do script (erros de lógica) ou erros de processamento ou memória tenha bastante impacto no tempo gasto para completar todas as operações de pré-processamento do período de tempo escolhido.

Dessa forma foi decidido utilizar o software KNIME Analytics Platform, obtendo assim grande performance e agilidade no tratamento dos dados. Onde foi replicado as lógicas desenvolvidas para script python agora para os nós do KNIME.

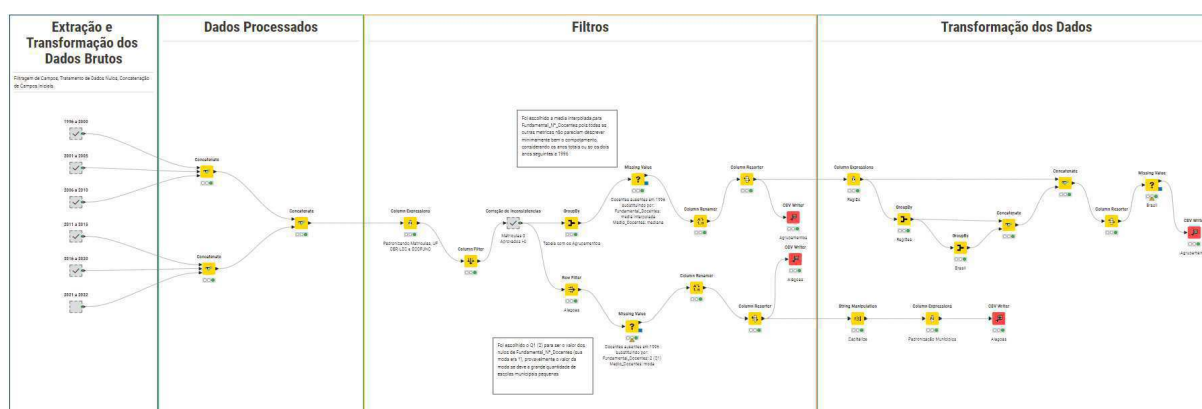


Figura 3.1: Workflow Knime.

3.2.1 Campos Selecionados

Há dois conjuntos de campos que foram extraídos dos arquivos de censo escolar ou das taxas de rendimento escolar, um conjunto que foi coletado quase inalterado, sendo feitas apenas modificações simples de padronização dos dados entre os anos, e um conjunto que foi construído a partir do agrupamento de diversas colunas que eram relacionadas entre si.

Conjunto Coletado:

- MASCARA - Código de Identificação da Escola.
- SIGLA - Sigla da Unidade Federativa.
- UF - Nome da Unidade Federativa.

- MUNICIPIO - Nome do Município.
- ANO - Ano da Realização do Censo Escolar.
- Dependencia_Administrativa - Tipo de Rede de Ensino que a Escola faz parte:
 - Privada
 - Estadual
 - Municipal
 - Federal
- Localizacao - Localização ou Zona Espacial onde a Escola se encontra:
 - Urbana
 - Rural
- Situacao_Funcionamento - Condição de Funcionamento da Escola:
 - Em Atividade
 - Extinta
 - Paralisada

Conjunto Construído:

- Nivel_Series ² - Combinação lógica entre campos binários que representavam se a escola possui ensino fundamental inicial (ciclo 8 anos), fundamental final (ciclo 8 anos), fundamental inicial (ciclo 9 anos), fundamental final (ciclo 9 anos) ou médio.

Tabela 3.1: Tabela Verdade: Nivel_Series

Número	Ensino Fundamental Inicial	Ensino Fundamental Final	Ensino Médio
1	Sim	Sim	Não
2	Sim	Não	Não
3	Não	Sim	Não
4	Não	Não	Não
5	Sim	Sim	Sim
6	Sim	Não	Sim
7	Não	Sim	Sim
8	Não	Não	Sim

²Para os anos de 2004, 2005 e 2006 há dois conjuntos de variáveis para o ciclo do fundamental de 8 anos e para o ciclo do fundamental de 9 anos, nesses anos a tabela verdade deve ser interpretada como verdadeiro para pelo menos um dos ciclos.

- Regiao - Agrupamento das Unidades Federativas do Brasil em Regiões Geográficas.
- N°_Escolas - Somatório da quantidade de escolas que representam determinado agrupamento.
- Fundamental_N°_Matriculas ³ - Somatório formado pelas colunas que correspondem as matrículas feminino e masculino do diurno e do noturno do ensino fundamental até 2006, em alguns anos esses dados estão subdivididos pela etnia, de 2007 em diante não existe a divisão por sexo, havendo apenas a quantidade total de matriculas do ensino fundamental.
- Fundamental_N°_Turmas - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de turmas diurnas e noturnas do ensino fundamental até 2006, de 2007 em diante há apenas a quantidade total de turmas do ensino fundamental.
- Fundamental_N°_Docentes - Quantidade de Docentes do Ensino Fundamental.
- Fundamental_N°_Aprovados ^{3 4} - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de alunos aprovados no ensino fundamental naquele ano, em parte dos anos essa informação está dividida entre diurno e noturno, em outra parte está dividida entre aprovados com dependência e aprovados sem dependência.
- Fundamental_N°_Reprovados ^{3 4} - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de alunos reprovados no ensino fundamental naquele ano, em parte dos anos essa informação está dividida entre diurno e noturno.
- Fundamental_N°_Abandonos ^{3 4} - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de alunos que abandonaram a escola no ensino fundamental naquele ano, em parte dos anos essa informação está dividida entre diurno e noturno.
- Medio_N°_Matriculas - Somatório formado pelas colunas que correspondem as matrículas feminino e masculino do diurno e do noturno do ensino médio até 2006, em alguns anos esses dados estão subdivididos pela etnia, de 2007 em diante não existe a divisão por sexo, havendo apenas a quantidade total de matriculas do ensino médio.
- Medio_N°_Turmas - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de turmas diurnas e noturnas do ensino médio até 2006, de 2007 em diante há apenas a quantidade total de turmas do ensino médio.
- Medio_N°_Docentes - Quantidade de Docentes do Ensino Médio.

³Embora haja anos com o fundamental de ciclo 8 anos, fundamental de ciclo 9 anos e ambos, esses campos foram construídos de forma a considerar que o mesmo aluno não se encontra nos dois tipos de ciclo ao mesmo tempo, portanto os dados do fundamental de ciclo 8 anos foram somados com os dados do fundamental de ciclo 9 anos.

⁴Nos anos 2000, 2001, 2002 e 2007 até 2022, o que existe nos dados brutos é o percentual, este por sua vez é transformado em quantitativo.

- Medio_Nº_Aprovados ⁴ - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de alunos aprovados no ensino médio naquele ano, em parte dos anos essa informação está dividida entre diurno e noturno, em outra parte está dividida entre aprovados com dependência e aprovados sem dependência.
- Medio_Nº_Reprovados ⁴ - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de alunos reprovados no ensino médio naquele ano, em parte dos anos essa informação está dividida entre diurno e noturno.
- Medio_Nº_Abandonos ⁴ - Somatório formado pelas colunas que correspondem a quantidade de alunos que abandonaram a escola no ensino médio naquele ano, em parte dos anos essa informação está dividida entre diurno e noturno.

3.2.2 Estrutura do WorkFlow de Pré-Processamento

Etapa 1: Extração e Transformação dos Dados Brutos e Concatenação da Tabela dos Anos.

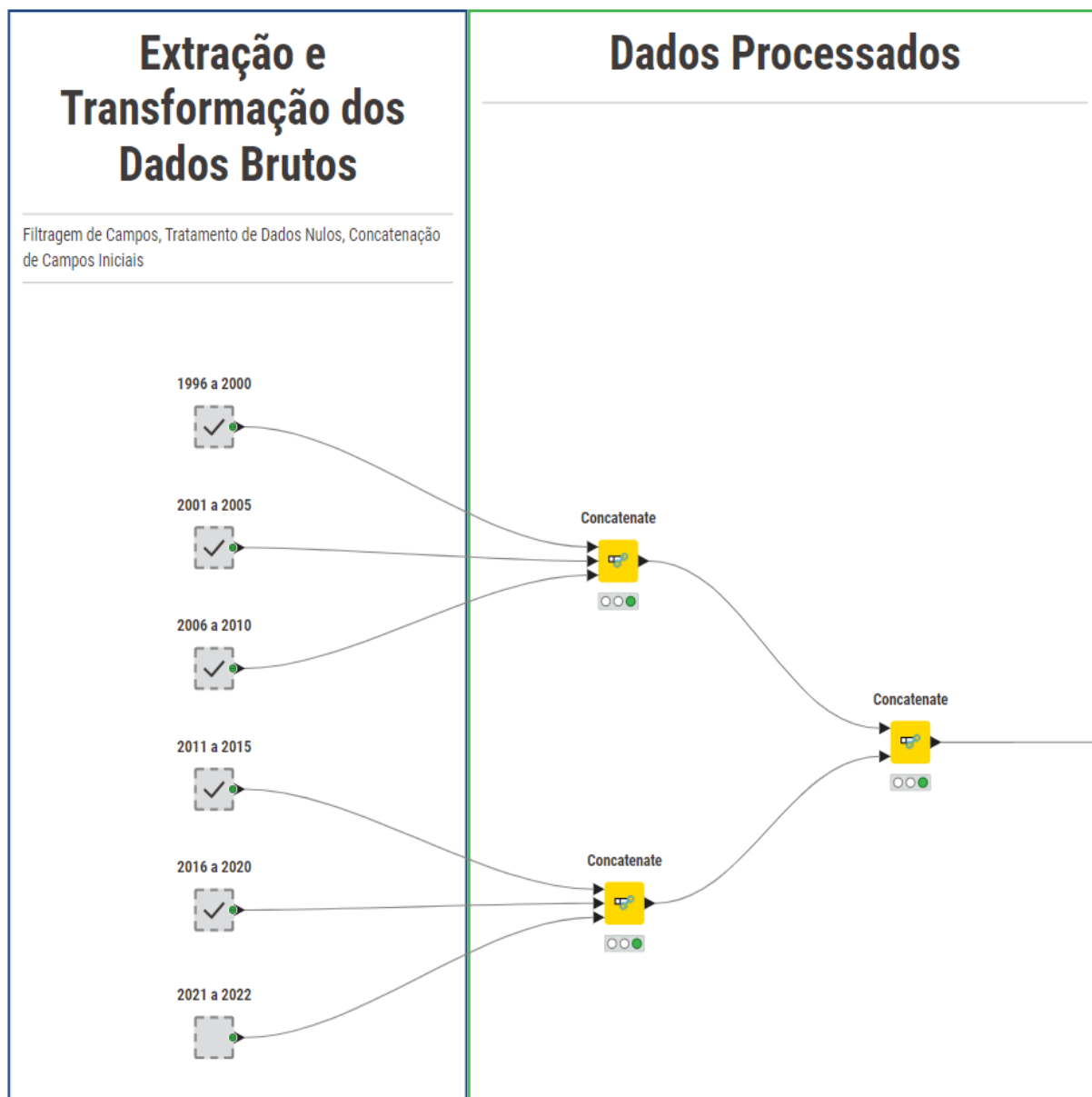


Figura 3.2: Extração e Transformação dos Dados Brutos.

Etapa onde é feita a filtragem dos campos que serão utilizados na tabela final ou em alguma operação interna de concatenação ou soma, o tratamento de dados nulos e a concatenação de todos os anos numa única tabela contendo 4.300.658 de linhas e 25 colunas.

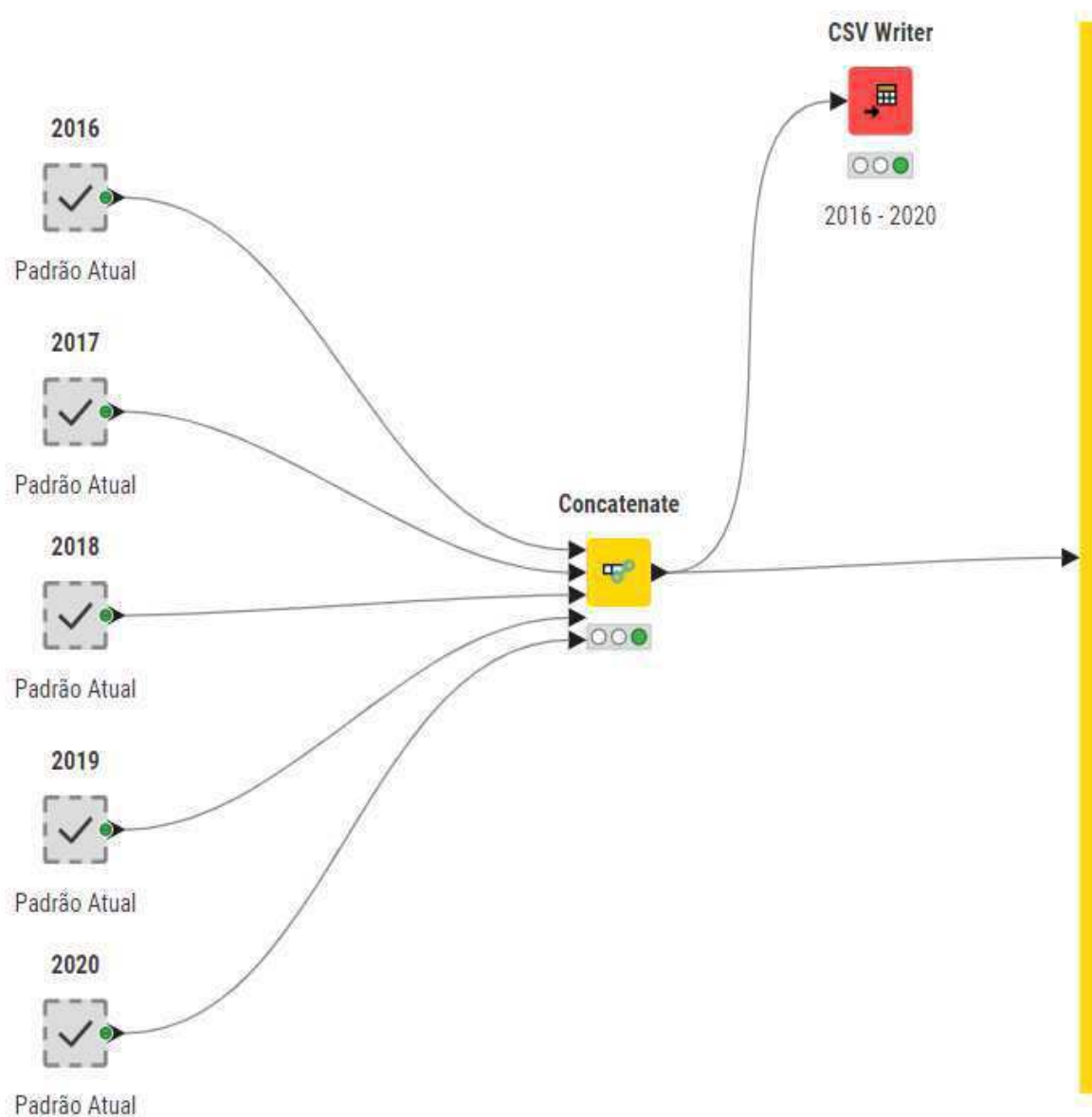


Figura 3.3: Metanode dos Dados de 2016 a 2020.

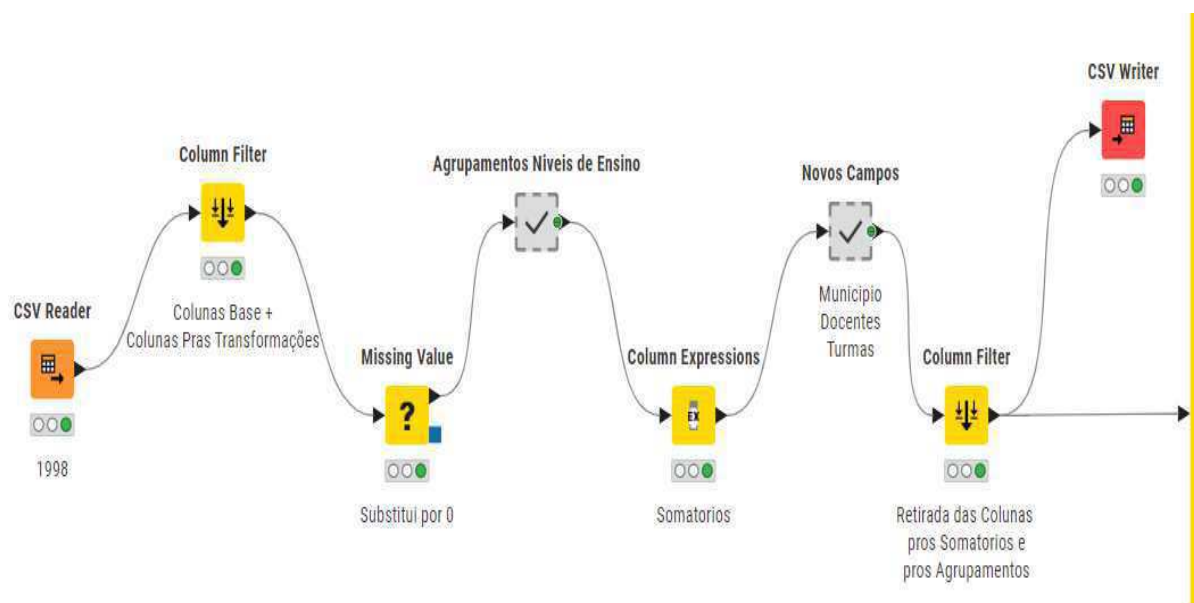


Figura 3.4: Metanode de 1998.

Uma das muitas representações de padrão de dados antes da padronização de 2007.

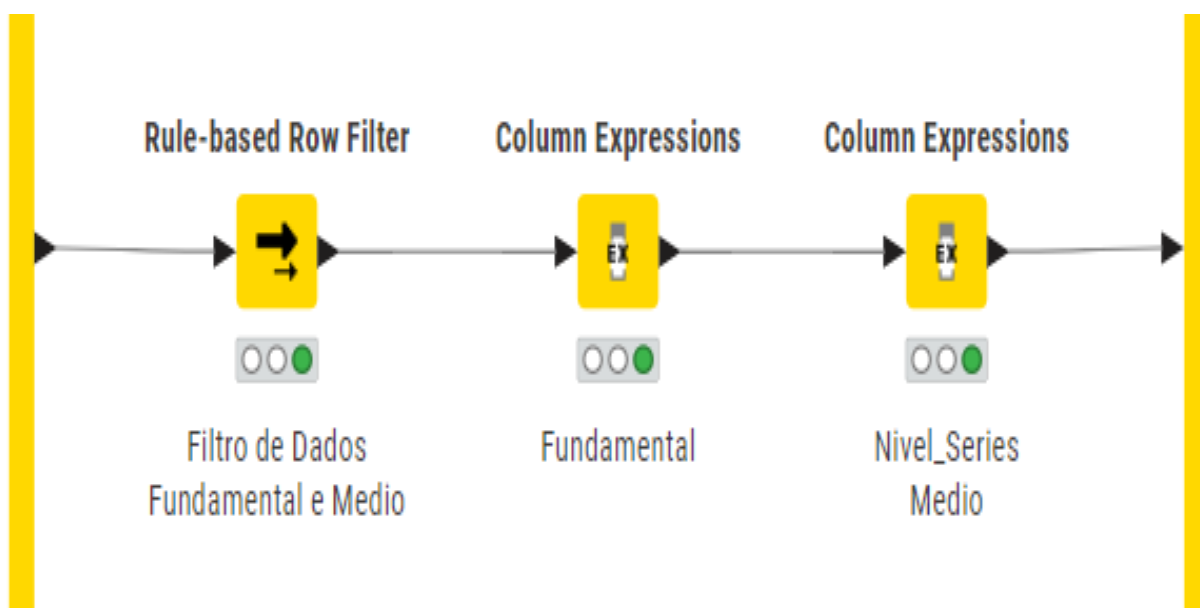


Figura 3.5: Metanode de 1998 - Agrupamentos dos Níveis de Ensino.

É realizada uma filtragem dos dados que possuem algum dado do ensino fundamental ou ensino médio para em seguida ser construído o campo Nivel_Series.

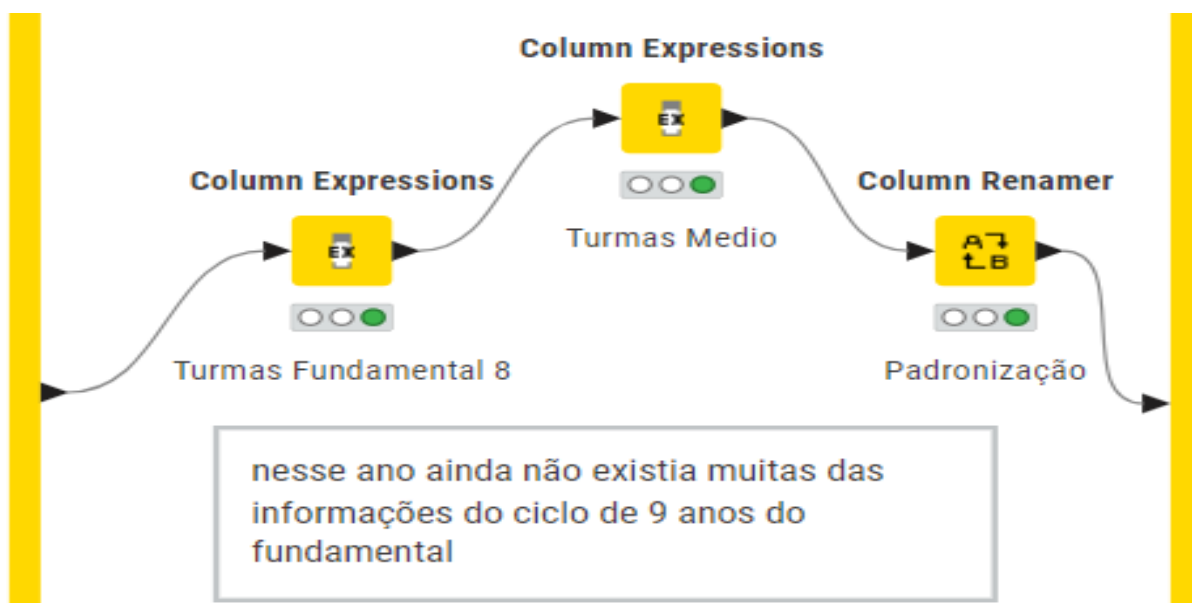


Figura 3.6: Metanode de 1998 - Pré-Processamento: Município, Docentes e Turmas.

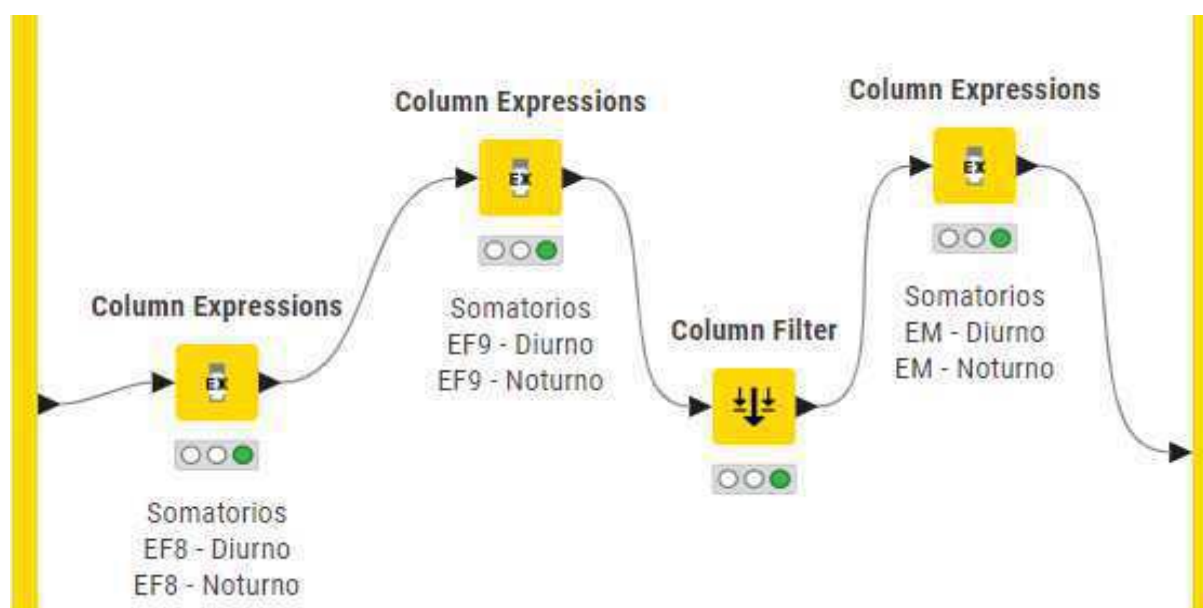


Figura 3.7: Metanode de 2006 - Somatórios dos Números de Matrícula, Aprovados, Reprovados e Abandonos.

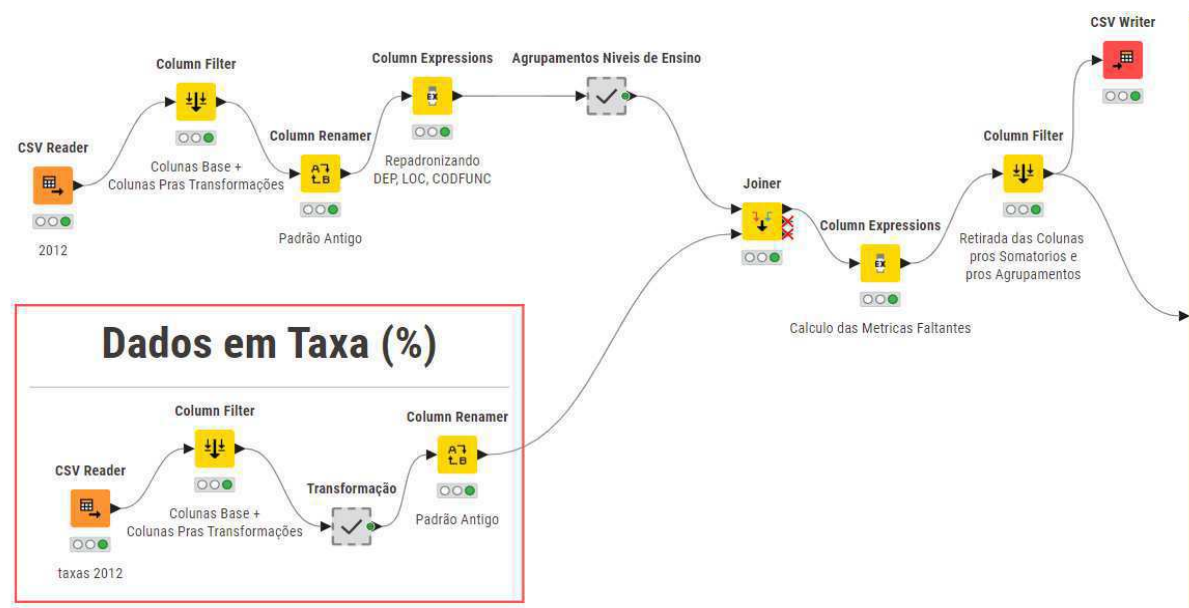


Figura 3.8: Metanode de 2012.

Representação do pré-processamento do padrão de dados de 2007 em diante.

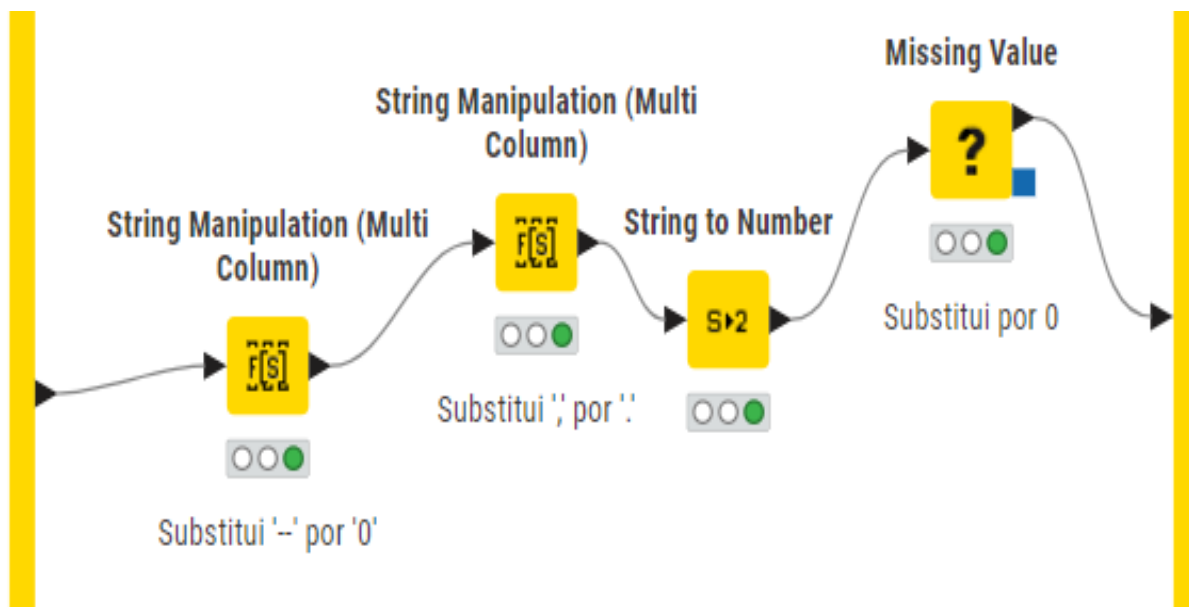


Figura 3.9: Metanode de 2012 - Transformação de Strings.

Através desses nós as taxas de abandono, aprovados e reprovados podem ser trabalhadas mais facilmente para obtenção dos valores quantitativos.

Etapa 2: Filtros e Agrupamento dos Dados.

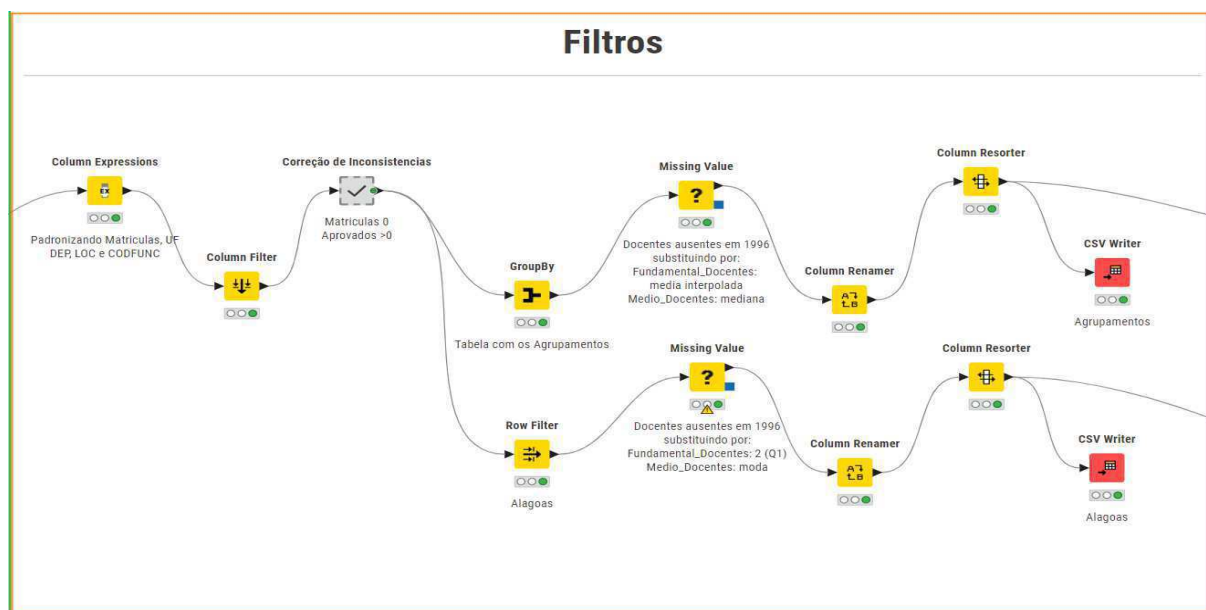


Figura 3.10: Filtros e Agrupamentos dos Dados.



Figura 3.11: Metanode - Correção de Inconsistências.

Haviam linhas que apresentavam erros nas informações, provavelmente oriundos da coleta do INEP, esses erros mostravam escolas em atividade que possuíam quantidade de aprovações sem possuir ninguém matriculado, seja no ensino fundamental ou no ensino médio.

Nessa etapa é feita uma padronização dos nomes dos campos e das informações que existem em cada campo, além da separação em 2 tabelas: a primeira contendo o valor das somas para

cada subdivisão dos dados categóricos de cada ano para simplificar as análises futuras e a segunda contendo todos os registros de Alagoas que serão explorados de forma mais minuciosa; o tratamento de dados nulos e reordenação dos campos.

Para o tratamento dos dados nulos na tabela de Agrupamentos foi escolhido a média interpolada para o campo Fundamental_Nº_Docentes pois todas as outras métricas não pareciam descrever minimamente bem o comportamento, considerando os anos totais ou só os dois anos seguintes a 1996. Já para o campo Medio_Nº_Docentes a mediana se ajustava bem ao restante dos dados.

Seguindo para o tratamento dos dados nulos na tabela de Alagoas, foi escolhido o Q1 (2) para ser o valor do campo Fundamental_Nº_Docentes (sua moda era 1), provavelmente o valor da moda se deve a grande quantidade de escolas municipais pequenas. Enquanto que para o campo Medio_Nº_Docentes a moda era uma ótima escolha.

Etapa 3: Transformação dos Dados Refinados e Construção dos últimos Campos.

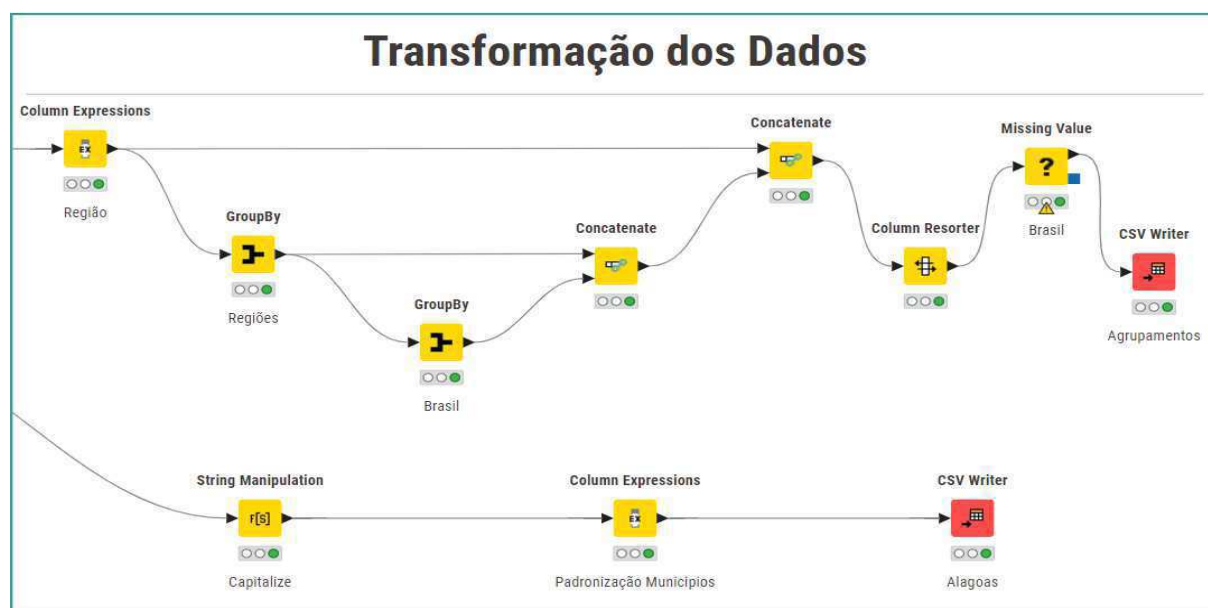


Figura 3.12: Transformação final dos Dados.

Por fim, é criado o campo Regiao na tabela de agrupamentos, bem como os somatórios para essa coluna e na tabela alagoas é realizada uma padronização do campo de MUNICIPIO, encerrando assim o pré-processamento.

Tabela 3.2: Tabela Final de Agrupamentos, contendo 6.081 linhas e 20 colunas

ANO	Regiao	...	Fundamental_Nº_Abandonos	...	Medio_Nº_Abandonos	Nº_Escolas
1996	Norte	...	2087	...	463	203
2001	Nordeste	...	0	...	0	1403
2006	Sudeste	...	0	...	0	759
2011	Sul	...	577	...	1860	7536
2016	Norte	...	0	...	0	53
2022	Nordeste	...	493	...	637	637

Tabela 3.3: Tabela Final de Alagoas, contendo 82.972 linhas e 21 colunas

ANO	MASCARA	...	MUNICIPIO	...	Medio_Nº_Abandonos
1996	20052635	...	Água Branca	...	20
2001	20047036	...	Junqueiro	...	15
2006	27043304	...	Penedo	...	0
2011	26045374	...	Maceió	...	42
2016	36025371	...	Coruripe	...	19
2022	38075579	...	Viçosa	...	0

3.3 Método e Métricas

O método utilizado na análise dos dados foi a Análise Exploratória realizada no Google Colab, que se deu principalmente através de Análises Gráficas.

Partindo da tabela de Agrupamentos, foi relacionada os campos de abandono com as demais variáveis sejam elas categóricas (Localizacao, Dependencia_Administrativa, Regiao, ANO) ou numéricas (Nº_Turmas, Nº_Docentes, Nº_Aprovados e Nº_Reprovados), buscando identificar qual combinação de características maximizavam o abandono estudantil.

A principal hipótese levantada foi que a reprovação, tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio, causaram o abandono estudantil. Outras hipóteses ponderadas incluem os fatores externos como as crises financeiras e a pandemia da Covid-19 que aumentariam a evasão escolar. No entanto, para avaliar essas hipóteses foi utilizado as análises visuais e a correlação sem o auxílio de técnicas mais sofisticadas.

3.4 Experimento: Análise dos Dados

O experimento conta com duas partes, a primeira utilizando as junções de todos os dados escolares coletados para o Brasil no período 1996 a 2022, sendo representada pela Tabela de Agrupamentos. A segunda parte foi feita a partir das conclusões obtidas com as análises dos

dados da primeira parte, sendo representada pela Tabela de Alagoas.

3.4.1 Tabela de Agrupamentos

A análise dos dados da tabela de Agrupamentos se deu em 3 etapas principais:

Etapa 1: Filtros

Foi realizado uma filtragem inicial pelo campo Situacao_Funcionamento buscando apenas os dados que representam as escolas em atividade no momento que foi realizado cada censo escolar.

Etapa 2: Análises Visuais

Um conjunto extenso de análises gráficas e conclusões intermediárias para cada bloco de análises relacionando o abandono escolar, seja do ensino fundamental ou médio, com as variáveis categóricas e suas combinações. As seguintes variáveis categóricas foram exploradas nessa etapa:

- Localizacao
- Dependencia_Administrativa
- Regiao
- ANO

Através das conclusões intermediárias geradas foi criada uma síntese das conclusões para ser a base das análises posteriores.

Etapa 3: Análises mais Aprofundadas

Essa etapa foi dividida em 4 sub-etapas, que consistem basicamente em uma nova filtragem dos dados pela conclusão da etapa anterior e novas análises gráficas.

- Etapa 3.1: Filtros

Os campos utilizados foram:

- Localizacao
- Dependencia_Administrativa

- Etapa 3.2: Análises Visuais

O campo UF foi utilizado para apoiar as conclusões disponíveis, na escolha da região que seria explorada mais detalhadamente.

- Etapa 3.3: Filtros

O campo utilizado foi: Regiao

- Etapa 3.4: Análises Visuais

Esta sub-etapa recorre ao mesmo padrão utilizado na etapa 2, ou seja, um novo conjunto de análises gráficas e conclusões intermediárias, dessa vez relacionado o abandono com variáveis numéricas, em sua maioria.

As seguintes variáveis foram exploradas nessa etapa:

- Dependencia_Administrativa
- Fundamental_Nº_Aprovados e Medio_Nº_Aprovados
- Fundamental_Nº_Reprovados e Medio_Nº_Reprovados
- Fundamental_Nº_Turmas e Medio_Nº_Turmas
- Fundamental_Nº_Docentes e Medio_Nº_Docentes

Após as novas conclusões intermediárias foi criada uma síntese contendo a conclusão das análises da tabela de Agrupamentos que por sua vez direcionou o experimento para uma análise sobre o abandono em Alagoas.

3.4.2 Tabela de Alagoas

De maneira semelhante a sucessão de eventos da análise dos dados da tabela de Agrupamentos, a análise dos dados da tabela de Alagoas foi dividida nas seguintes etapas:

Etapa 1: Filtros

Foi realizado uma filtragem inicial pelo campo Situacao_Funcionamento buscando apenas os dados que representam as escolas em atividade no momento que foi realizado cada censo escolar.

Etapa 2: Análises Visuais

Um conjunto extenso de análises gráficas e conclusões intermediárias para cada bloco de análises relacionando o abandono escolar, seja do ensino fundamental ou médio, com as variáveis categóricas e suas combinações. As seguintes variáveis categóricas foram exploradas nessa etapa:

- Localizacao
- Dependencia_Administrativa

Através das conclusões intermediárias geradas foi criada uma síntese das conclusões para ser a base das análises posteriores.

Etapa 3: Análises mais Aprofundadas

Essa etapa foi dividida em 2 sub-etapas, que consistem basicamente em uma nova filtragem dos dados pela conclusão da etapa anterior e novas análises gráficas.

- Etapa 3.1: Filtros

Os campos utilizados foram:

- Localizacao
- Dependencia_Administrativa

- Etapa 3.2: Análises Visuais

Esta sub-etapa recorre ao mesmo padrão utilizado na etapa 2, ou seja, um novo conjunto de análises gráficas e conclusões intermediárias, dessa vez relacionado o abandono com variáveis numéricas, em sua maioria.

As seguintes variáveis foram exploradas nessa etapa:

- MUNICIPIO
- Fundamental_Nº_Aprovados e Medio_Nº_Aprovados
- Fundamental_Nº_Reprovados e Medio_Nº_Reprovados
- Fundamental_Nº_Turmas e Medio_Nº_Turmas
- Fundamental_Nº_Docentes e Medio_Nº_Docentes

Além de uma análise estatística sobre a distribuição do abandono e comparativos entre áreas geográficas diversas.

- Distribuição do Abandono por Ano
- Comparativo entre o Abandono de Alagoas X Abandono do Brasil
- Comparativo entre o Abandono de Alagoas X Abandono do Nordeste
- Comparativo entre o Abandono de Alagoas X Estados Líderes em Abandono do Nordeste

Após as novas conclusões intermediárias foi criada uma síntese contendo a conclusão das análises da tabela de Alagoas, restando analisar o impacto de fatores externos no abandono estudantil do estado de Alagoas.

Etapa 4: Análises Externas

De maneira muito semelhante ao que foi desenvolvido na etapa 3, essa etapa foi dividida em 2 sub-etapas, que consistem basicamente em uma nova filtragem dos dados pela conclusão das análises da tabela de Alagoas e as análises gráficas dos fatores externos.

- Etapa 3.1: Filtros

O campo utilizado foi: MUNICIPIO

- Etapa 3.2: Análises Visuais

Esta sub-etapa novamente recorre ao mesmo padrão utilizado na etapa 2, ou seja, um novo conjunto de análises gráficas e conclusões intermediárias, relacionado o abandono com fatores externos ao ambiente escolar.

Os fatores externos escolhidos foram:

- Trocas de Governo
- Crises Financeiras
- Eventos Hidrológicos
- Pandemia: Covid-19

Por fim, foi concebida uma síntese contendo a conclusão de como os fatores externos listados acima, influenciaram o abandono estudantil em Alagoas ao longo dos anos.



Resultados

Os resultados a seguir foram obtidos a partir das análises gráficas efetuadas sobre cada uma das base de dados, tabela Agrupamentos e tabela Alagoas, e suas conclusões advém das observações realizadas nos diversos gráficos ou conjuntos de gráficos sobre o mesmo campo.

4.1 Abandono Estudantil a Nível Nacional

As seguintes análises gráficas servem para dar percepção do panorama do abandono estudantil de 1996 até 2022 a nível nacional ao passo que é identificado as características que maximizam o abandono.

4.1.1 Análises de Localização

Este conjunto de análises busca identificar qual zona escolar, rural ou urbana, apresenta os maiores valores de abandono estudantil no Brasil.

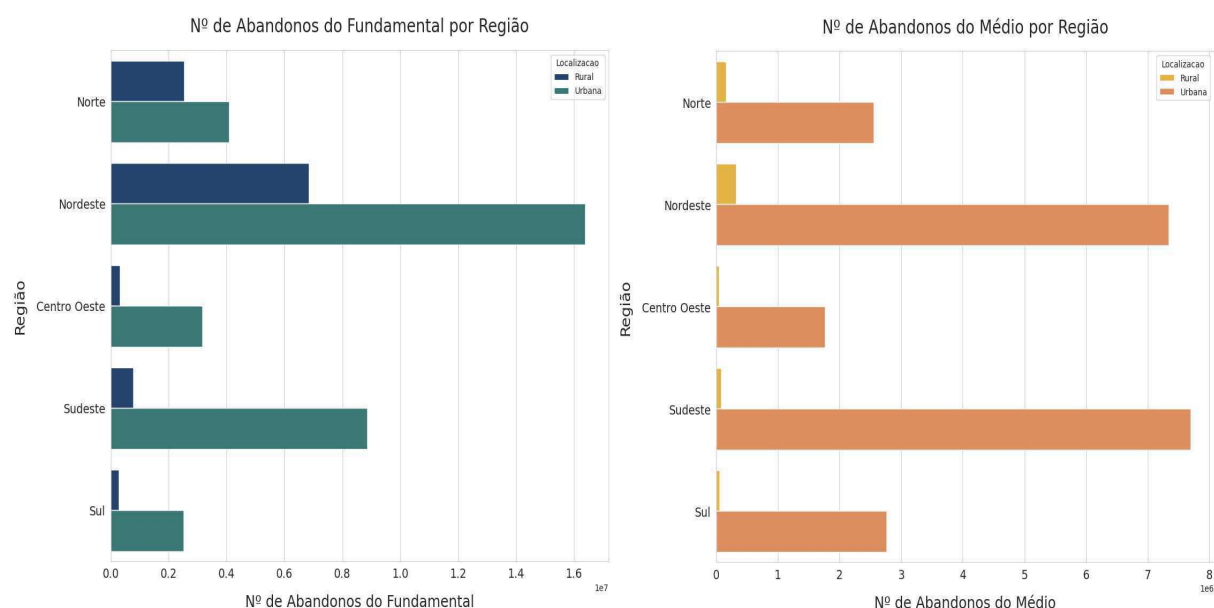


Figura 4.1: Quantidade de Abandono Estudantil por Região do Brasil e Zona Escolar.

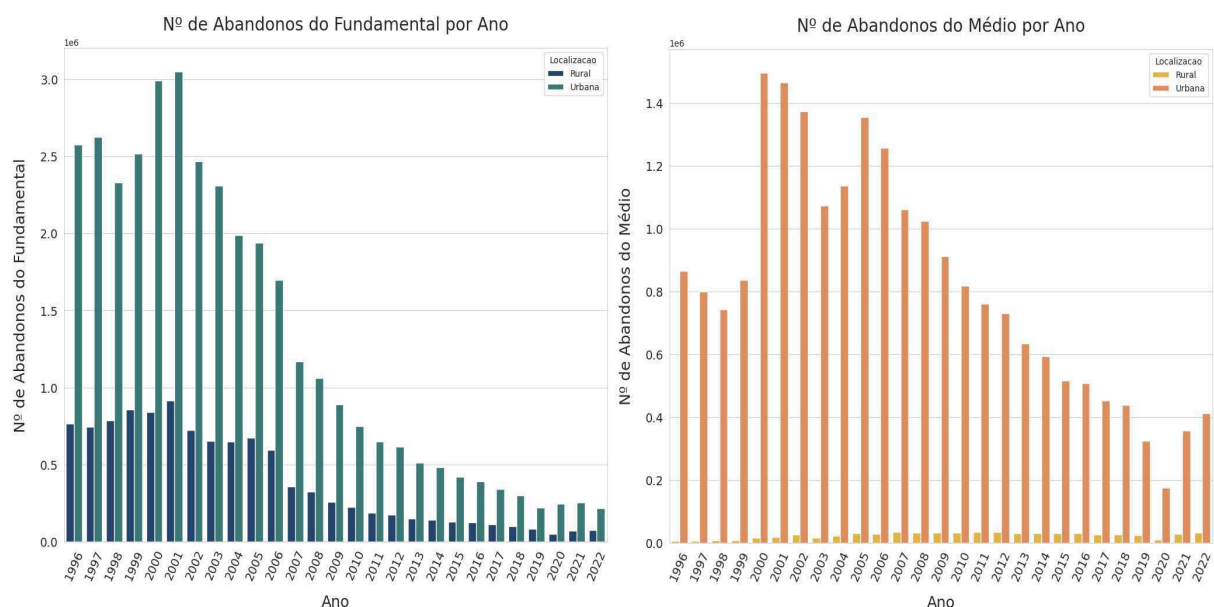


Figura 4.2: Quantidade de Abandono Estudantil por Ano e Zona Escolar.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

O abandono de alunos do ensino fundamental e do ensino médio é maior nas escolas que estão em ambiente urbano do que rural para todos os agrupamentos.

O Nordeste é a região com a maior quantidade de abandono do ensino fundamental das escolas em ambiente urbano, enquanto que em relação ao ensino médio o Sudeste se sobrepõe ao Nordeste.

2001 foi o ano de pico de abandonos para as escolas de ensino fundamental no ambiente urbano. Já para o ensino médio, 2000 foi o ponto máximo seguido por 2001.

4.1.2 Análises de Dependência Administrativa

Este conjunto de análises busca identificar qual rede de ensino seja ela: estadual, municipal, federal ou privada, apresenta os maiores valores de abandono estudantil no Brasil.

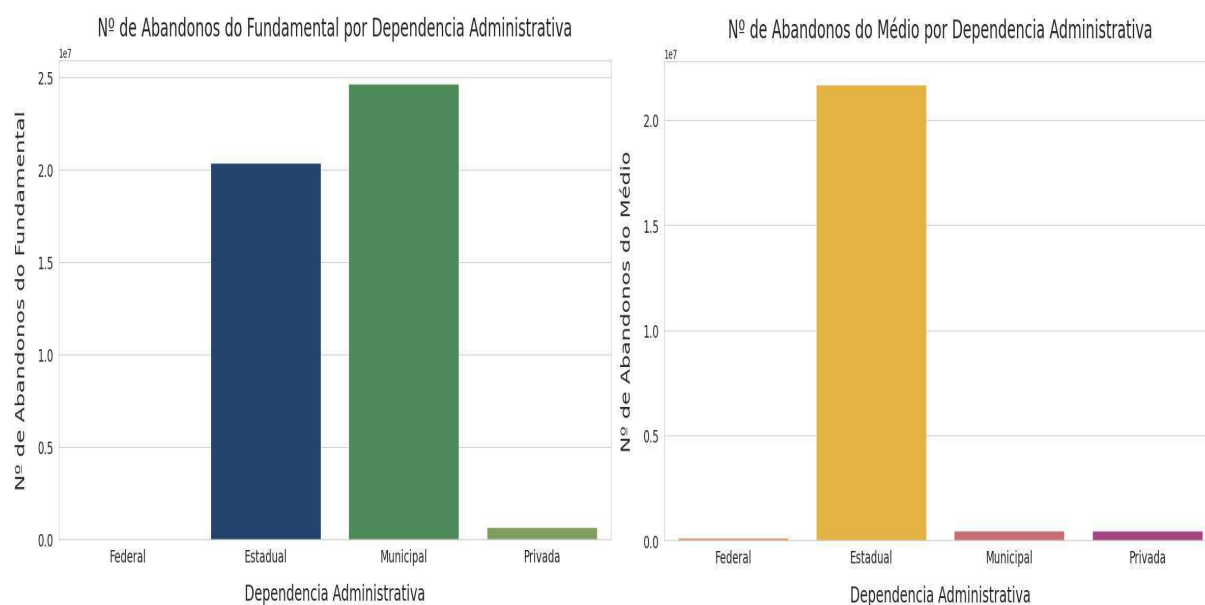


Figura 4.3: Quantidade de Abandono Estudantil por Rede de Ensino.

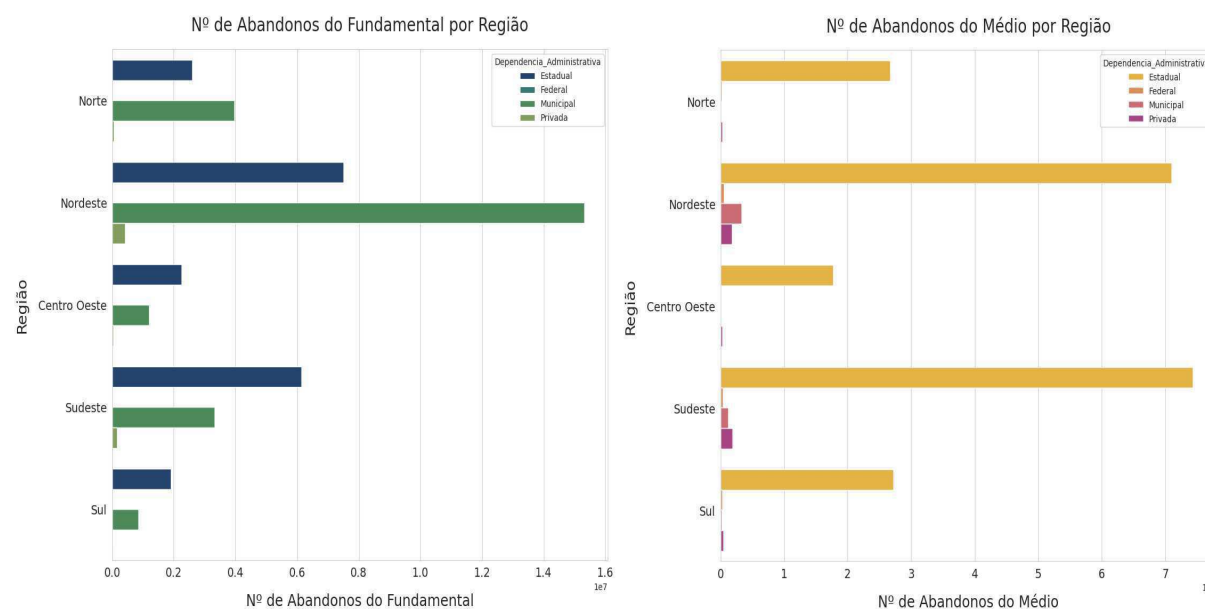


Figura 4.4: Quantidade de Abandono Estudantil por Região do Brasil e Rede de Ensino.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

O abandono de alunos do ensino fundamental é maior nas escolas municipais do que nas outras redes de ensino para a maioria dos agrupamentos, em alguns agrupamentos as maiores

quantidades encontram-se nas escolas estaduais. Enquanto que para as escolas do ensino médio as escolas estaduais apresentam grande diferença para as outras redes de ensino.

As regiões Norte e Nordeste possuem os maiores valores de abandono do ensino fundamental para as escolas municipais, enquanto que para as demais regiões as escolas estaduais lideram nesta categoria. O Nordeste segue com os maiores valores de abandono em ambos os casos. Para as escolas do ensino médio, a região Sudeste possui o maior valor de abandono para as escolas estaduais. O Nordeste vem logo após com pouca diferença entre eles.

4.1.3 Análises de Região

Este conjunto de análises busca identificar qual a região brasileira apresenta os maiores valores de abandono estudantil.

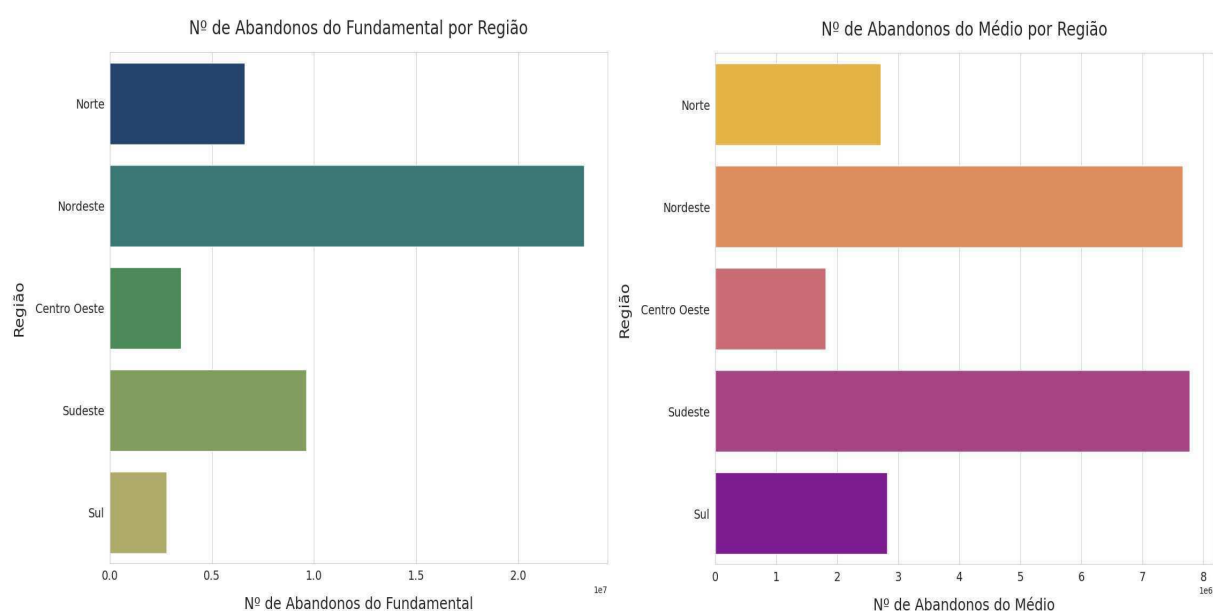


Figura 4.5: Quantidade de Abandono Estudantil por Região do Brasil.

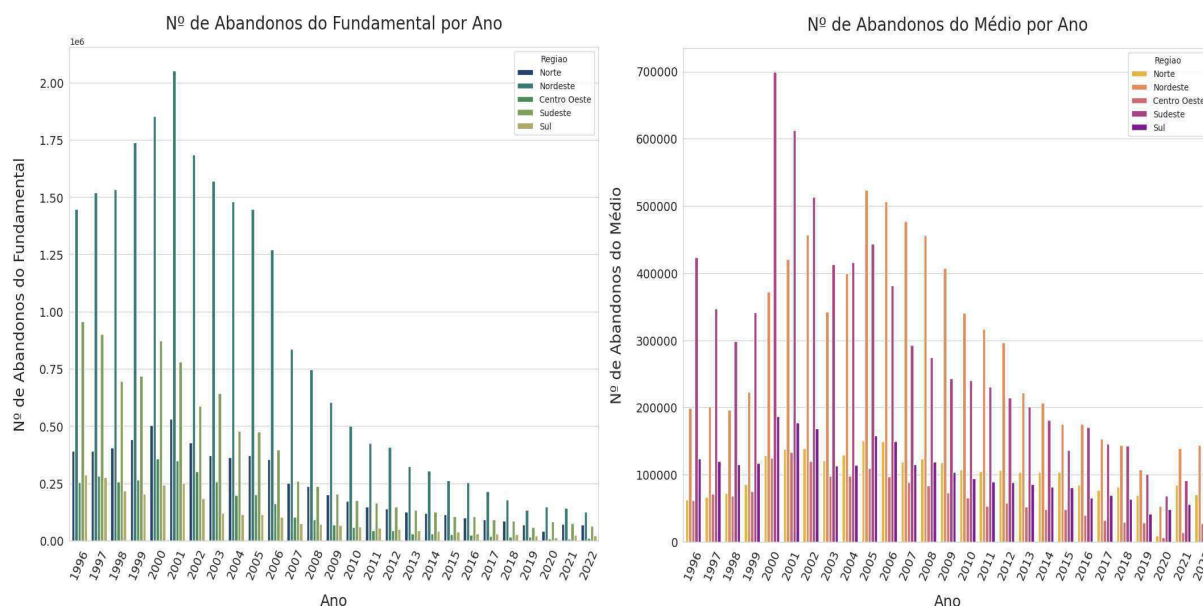


Figura 4.6: Quantidade de Abandono Estudantil por Ano e Região do Brasil.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

O abandono de alunos do ensino fundamental é maior nas escolas do Nordeste do que nas outras regiões para todos os agrupamentos. Já para o ensino médio o abandono dos alunos é maior nas escolas do Sudeste do que nas outras regiões. O Nordeste vem logo após com pouca diferença entre eles.

2001 foi o ano de pico de abandonos para as escolas de ensino fundamental no Nordeste. Enquanto que no ensino médio, 2000 foi o ano de máximo de abandonos no Sudeste, enquanto que 2005 foi o ponto máximo para o Nordeste.

4.1.4 Análises de Unidade Federativa

Este conjunto de análises busca auxiliar na escolha da região brasileira que será o foco da pesquisa, bem como quais estados apresentam os maiores valores quantitativos e percentuais de abandono escolar.

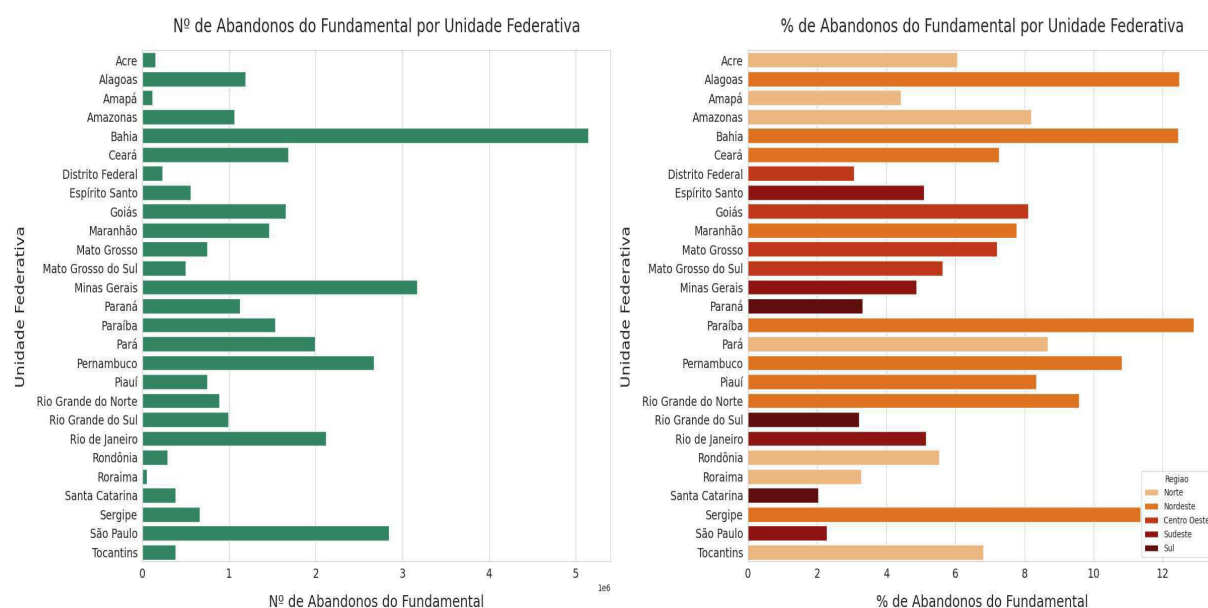


Figura 4.7: Quantidade e Percentual de Abandono Estudantil do Ensino Fundamental por UF.

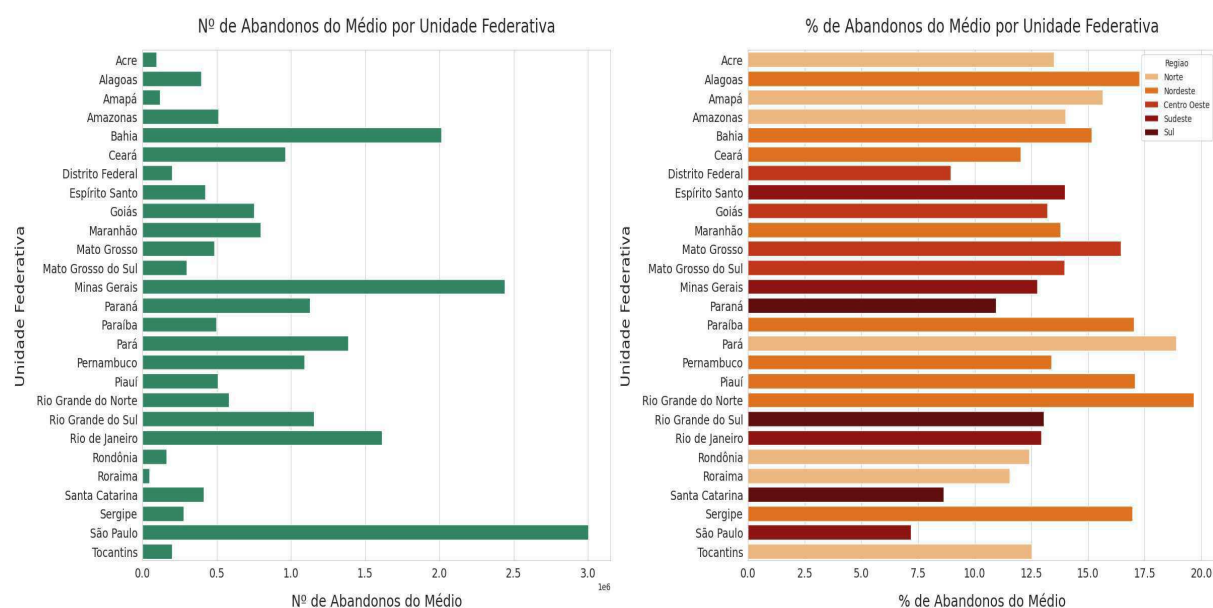


Figura 4.8: Quantidade e Percentual de Abandono Estudantil do Ensino Médio por UF.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

A região Nordeste apresentou taxas percentuais superiores às demais regiões, por mais que alguns estados de outras regiões possuam taxas percentuais elevadas, todos os estados do Nordeste estão em posições altas ao se fazer uma classificação dos estados com maiores taxas de abandono, seja para o ensino fundamental ou ensino médio.

Tabela 4.1: Estados Líderes em Abandonos Estudantil

Ens. Fundamental - Valor Absoluto	Ens. Médio - Valor Absoluto	Ens. Fundamental - Valor Percentual	Ens. Médio - Valor Percentual
Bahia	São Paulo	Paraíba	Rio Grande do Norte
Minas Gerais	Minas Gerais	Alagoas	Pará
São Paulo	Bahia	Bahia	Alagoas
Pernambuco	Rio de Janeiro	Sergipe	Piauí

4.1.5 Novas Análises de Dependência Administrativa

Estas análises buscam dar ciência acerca da distribuição do abandono estudantil nos estados do Nordeste bem como uma análise de sua tendência no decorrer do tempo.

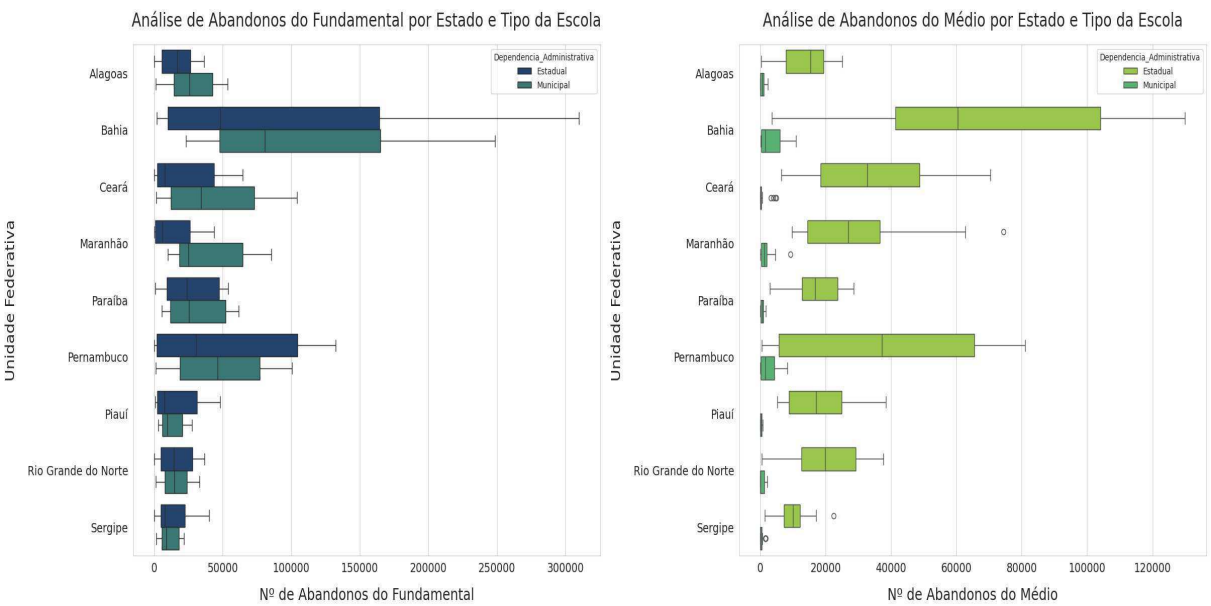


Figura 4.9: Distribuição de Dados Quantitativos do Abandono Estudantil por Estado do Nordeste e Rede de Ensino.

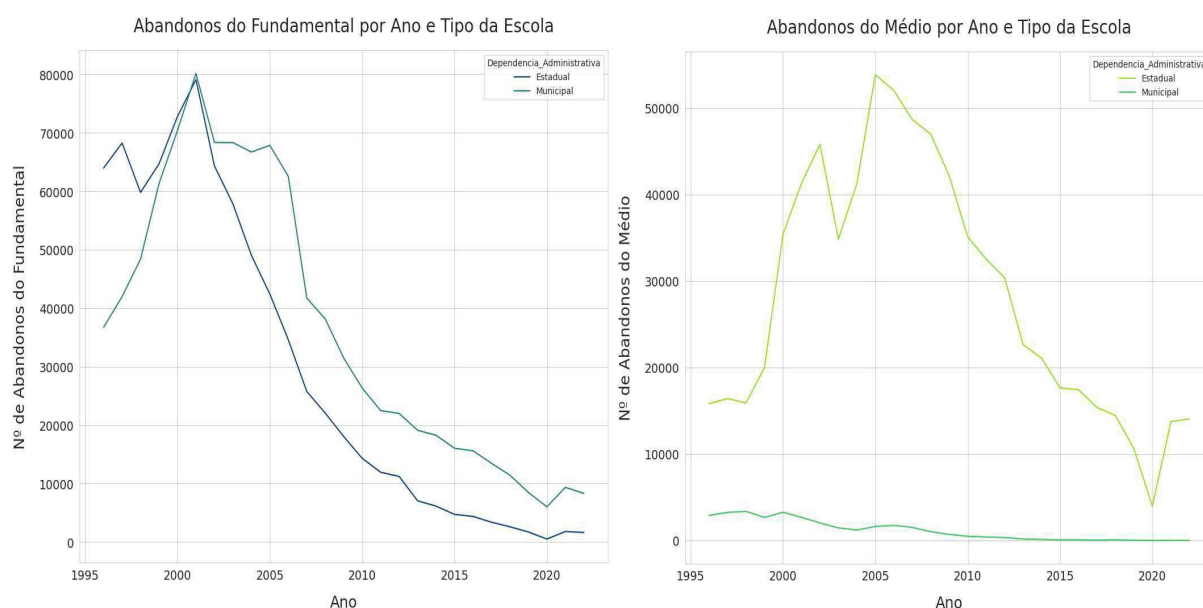


Figura 4.10: Acompanhamento do Abandono Estudantil ao longo do tempo e Rede de Ensino.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

O abandono de alunos do ensino fundamental e do ensino médio possui as maiores dispersões dos dados nas escolas da Bahia, seja para rede estadual ou municipal.

Para as escolas do ensino fundamental, até próximo a 2001, as escolas da rede estadual apresentaram valores absolutos de abandono superiores a rede municipal, onde ocorreu uma inversão entre as redes de ensino, permanecendo assim até o presente momento. Ambas as redes demonstram tendência de queda. Já para as escolas do ensino médio, a rede estadual se mostra superior a todo período analisado ao comparada com a rede municipal em relação ao abandono estudantil. Enquanto que a primeira teve seu ponto máximo em 2005 e apresenta uma tendência de queda, a segunda parece ter se estabilizado como 0.

4.1.6 Análises de Rendimento Escolar

Este conjunto de análises busca indícios visuais de possíveis correlações entre as variáveis de rendimento escolar, além de permitir um acompanhamento temporal do comportamento das curvas.

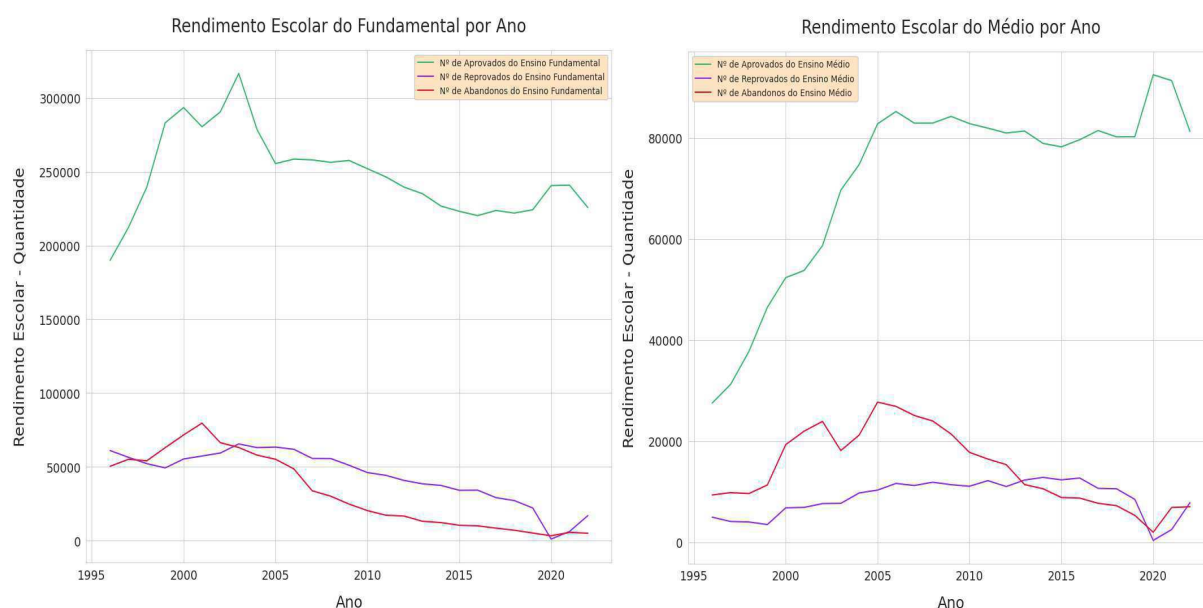


Figura 4.11: Acompanhamento Quantitativo das Métricas de Rendimento Escolar ao longo do tempo.

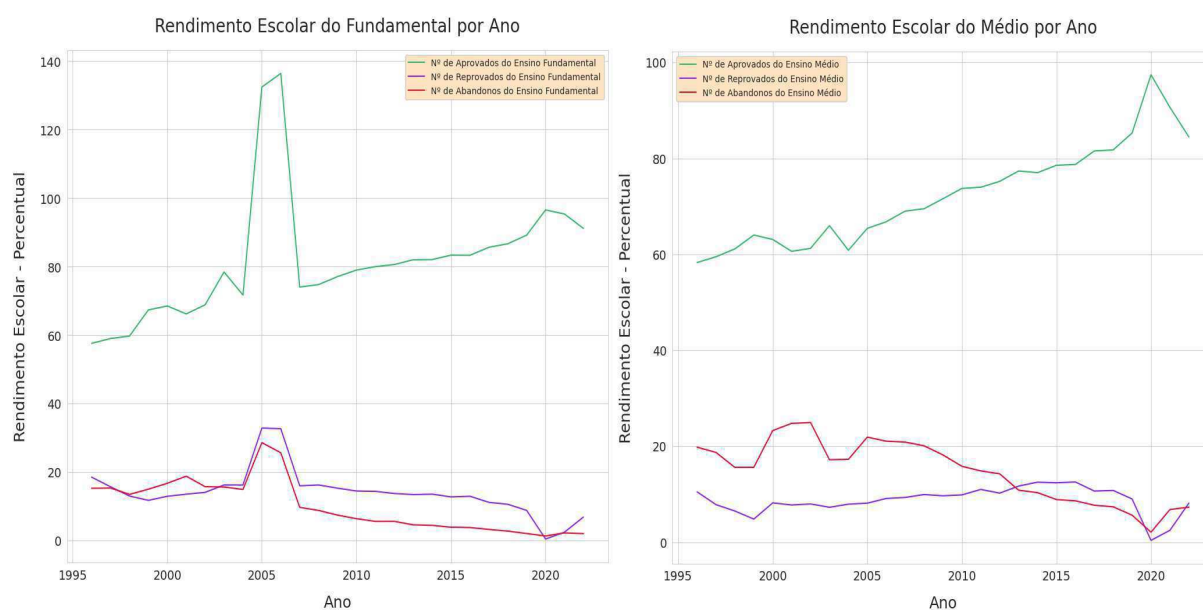


Figura 4.12: Acompanhamento Percentual das Métricas de Rendimento Escolar ao longo do tempo.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Tanto em quantidade como em percentual as curvas de abandono de alunos do ensino fundamental e de reprovação de alunos do ensino fundamental se alternam com uma certa frequência além de possuírem valores e formato próximos indicando uma possível correlação entre reprovação e abandono. Ao examinar as curvas de abandono de alunos do ensino médio e de

reprovação de alunos do ensino médio também observamos uma certa proximidade indicando uma possível correlação entre as duas.

4.1.7 Comparativo entre o Abandono Escolar, a Quantidade de Docentes e de Turmas

Este conjunto de análises busca indícios visuais de possíveis correlações entre as variáveis de abandono e os valores quantitativos de docentes e turmas presentes nas escolas, além de permitir um acompanhamento temporal do comportamento das curvas.

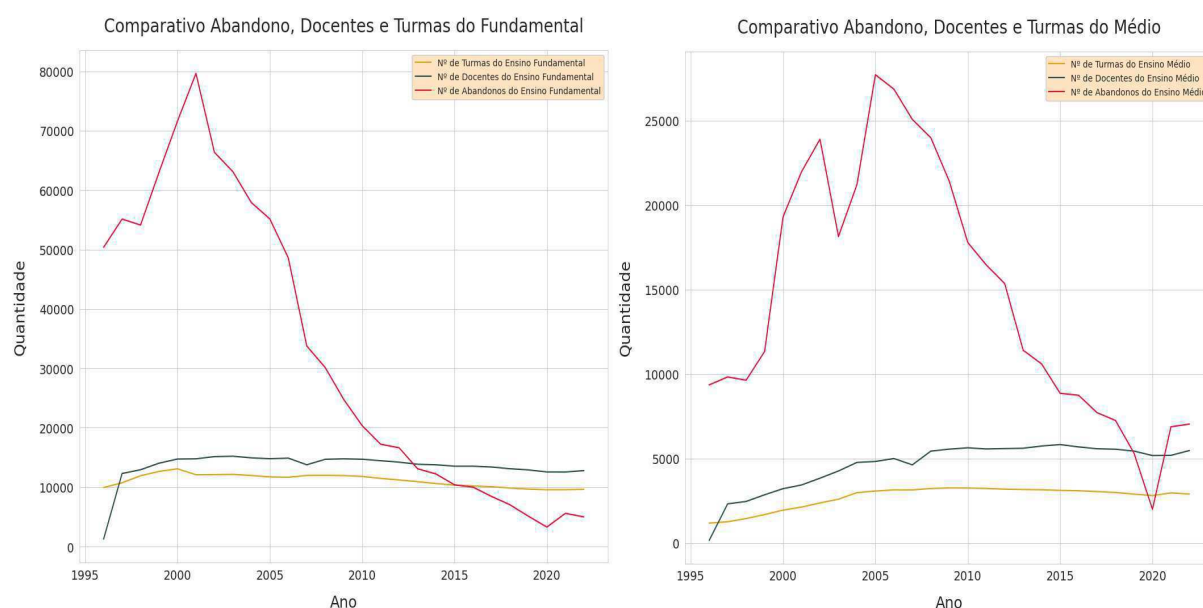


Figura 4.13: Análise Temporal da Influência da Quantidade de Docentes e de Turmas no Abandono Estudantil.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Nem a curva quantitativa dos docentes do ensino fundamental e nem a curva quantitativa das turmas do ensino fundamental parecem ter qualquer relação com a curva de abandono de alunos do ensino fundamental. A mesma conclusão é obtida com o conjunto de curvas do ensino médio (Medio_Nº_Turmas, Medio_Nº_Docentes e Medio_Nº_Abandonos).

4.2 Discussão: Recapitulação das Conclusões do Abandono Estudantil a Nível Nacional

Dada as análises gerais do Brasil, foi identificado algumas características que maximizam o abandono estudantil

Para Escolas de Ensino Fundamental tem-se:

- Escolas em ambiente urbano, da rede de ensino municipal ou rede estadual no Nordeste ou e em menor escala no Sudeste.

Para as Escolas de Ensino Médio tem-se:

- Escolas em ambiente urbano, da rede de ensino estadual no Sudeste ou Nordeste.

Além disso, pode-se observar que 2000 e 2001 foram os anos com maiores valores de abandono estudantil.

Através dessas observações, a base de dados dos Agrupamentos foi filtrada para conter apenas escolas urbanas municipais ou estaduais e após a análise da Tabela 4.1: Estados Líderes em Abandonos Estudantil, foi escolhido o valor percentual do abandono estudantil como a métrica relevante para definir que a região de foco seria o Nordeste. Com a base filtrada pode-se seguir com as análises posteriores voltadas para o acompanhamento temporal do abandono estudantil relacionada às variáveis numéricas.

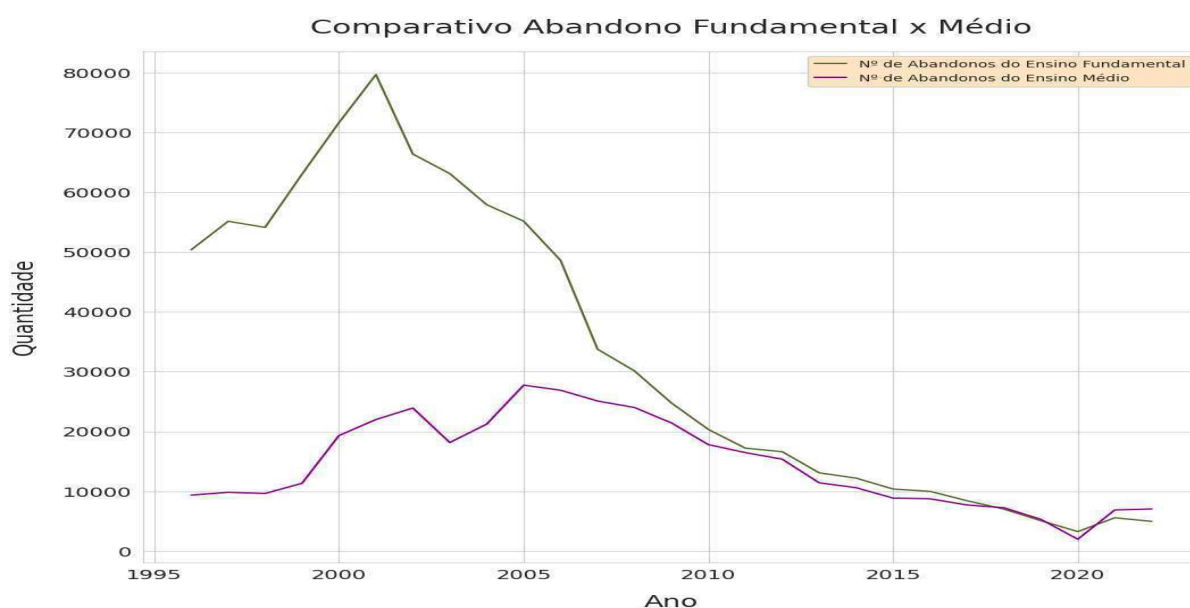


Figura 4.14: Análise Temporal do Abandono Estudantil do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

De maneira geral temos que o abandono estudantil vem diminuindo ao longo dos anos, seja na rede de ensino estadual ou municipal, entre as possíveis razões para o declínio do abandono pode-se estimar que a principal delas é um maior investimento governamental em políticas públicas que visem o fortalecimento educacional do Brasil.

Os gráficos indicam uma possível correlação entre as curvas reprovação e abandono de alunos do ensino fundamental e do ensino médio. Enquanto que a curva quantitativa dos docentes e a curva quantitativa das turmas não apresenta relação com o abandono estudantil.

Entre os estados do Nordeste os 3 estados que possuem maior percentual de abandono estudantil considerando as escolas de ensino fundamental e as escolas de ensino médio são:

- Alagoas
- Paraíba
- Rio Grande do Norte

Sergipe e Bahia vem logo em seguida.

Tabela 4.2: Percentuais de Abandono Estudantil dos Estados Líderes do Nordeste

Estado	Percentual Absoluto de Abandono	Percentual Médio de Abandono
Alagoas	14,88	16,46
Paraíba	14,96	15,48
Rio Grande do Norte	14,62	15,17

Como a diferença entre Percentual Absoluto de Abandono de Alagoas e Paraíba é muito baixa e o Percentual Médio de Abandono entre ambos já possui uma diferença maior, será utilizado o IDH ⁵ como critério definitivo para escolher o estado de foco.

Alagoas será escolhida por apresentar um IDH pior, o que indica que, de forma geral, o estado se encontra numa condição inferior ao estado da Paraíba. Além de analisar os dados das escolas de Alagoas será relacionada a base de dados da educação com fatores externos para tentar obter uma melhor compreensão da situação de abandono estudantil e quais fatores externos possuem impacto significativo nela.

4.3 Abandono Estudantil em Alagoas

Dada as conclusões da seção anterior, pode-se constatar que averiguar o abandono estudantil em Alagoas é imprescindível, visto que ao compreender melhor os atributos escolares que elevam o abandono da educação básica e algumas de suas eventuais causas externas, pode-se projetar soluções que reduzam ou extingam o abandono em Alagoas e que possam ser extrapoladas para os demais estados do Brasil.

4.3.1 Análises de Localização

Este conjunto de análises busca identificar qual zona escolar, rural ou urbana, apresenta os maiores valores de abandono estudantil em Alagoas.

⁵IDH de 2021:

- Alagoas: 0,684 (26°)
- Paraíba: 0,698 (21°)

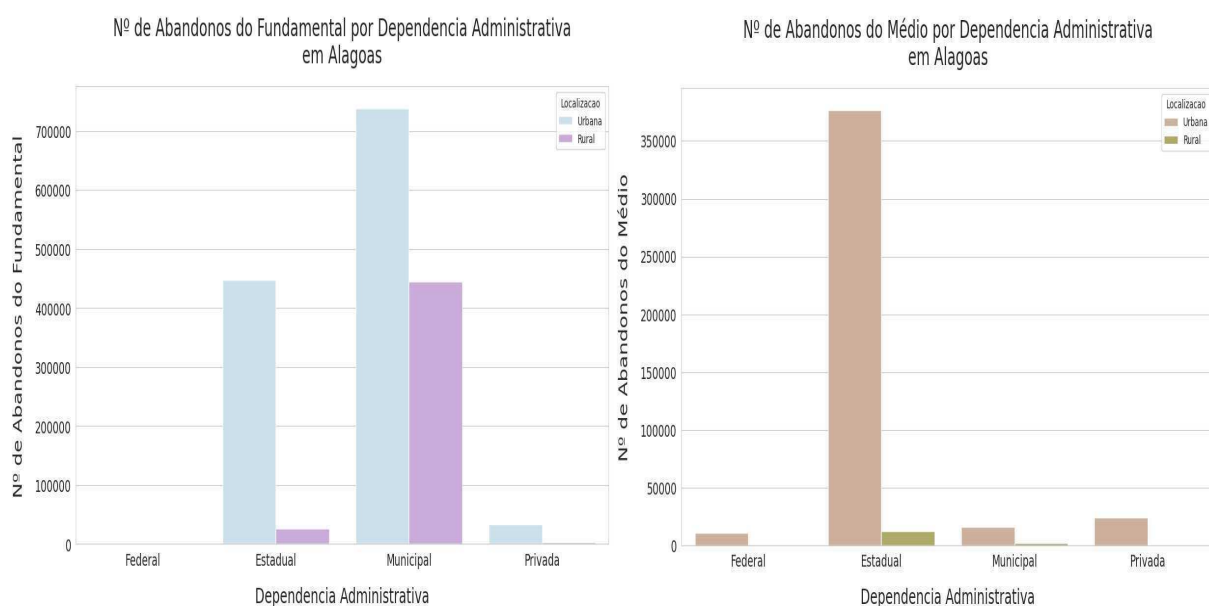


Figura 4.15: Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Rede de Ensino e Zona Escolar.

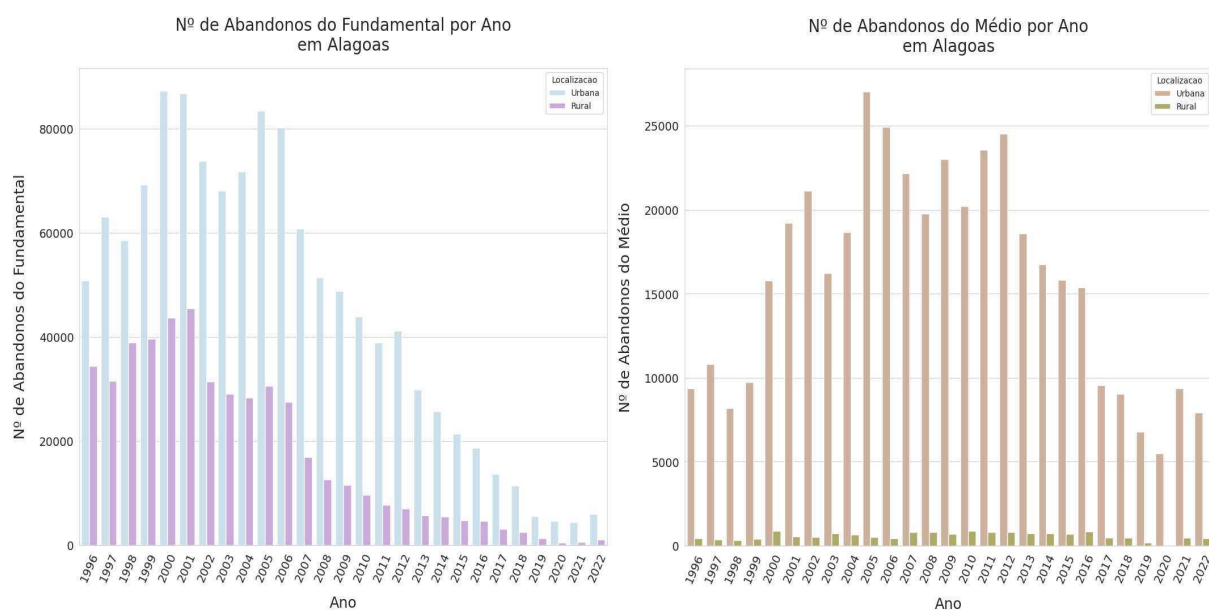


Figura 4.16: Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Ano e Zona Escolar.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

O abandono de alunos do ensino fundamental e do ensino médio em Alagoas é maior nas escolas que estão em ambiente urbano do que rural para todos os agrupamentos.

As escolas municipais urbanas possuem os maiores valores de abandono do ensino fundamental do estado de Alagoas. Enquanto que as escolas estaduais urbanas apresentam os maiores valores de abandono do ensino médio do estado de Alagoas.

2000 foi o ano de pico de abandonos para a escolas de ensino fundamental do estado de Alagoas no ambiente urbano. Já para as escolas de ensino médio, 2005 foi o ano de máximo de abandonos.

4.3.2 Análises de Dependência Administrativa

Este conjunto de análises busca identificar qual rede de ensino seja ela: estadual, municipal, federal ou privada, apresenta os maiores valores de abandono estudantil em Alagoas.

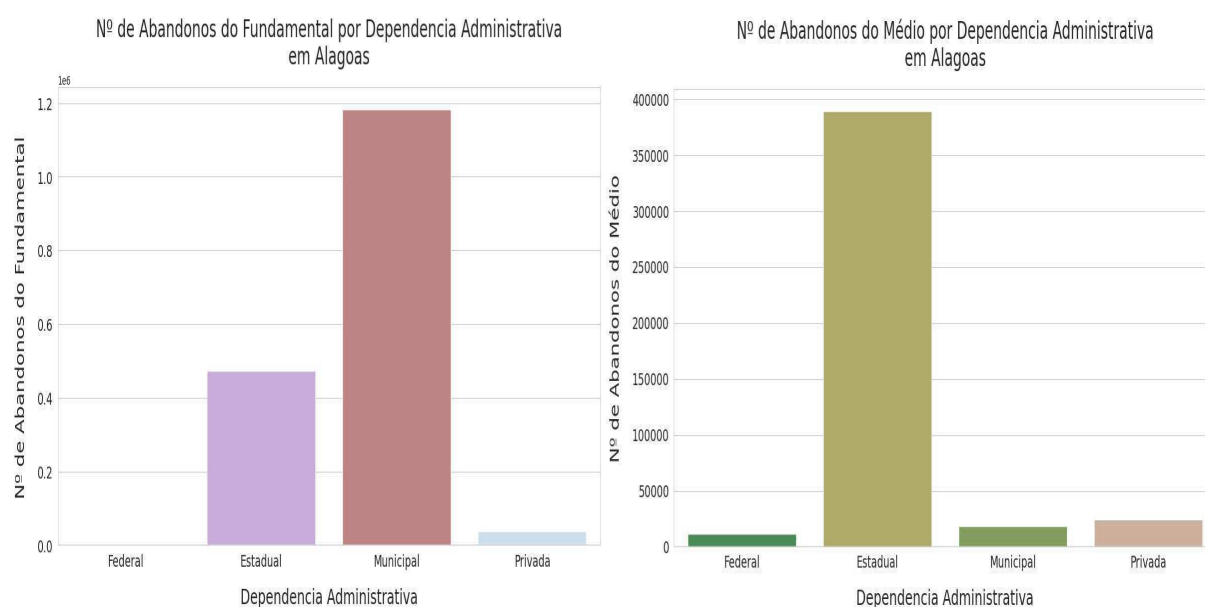


Figura 4.17: Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Rede de Ensino.

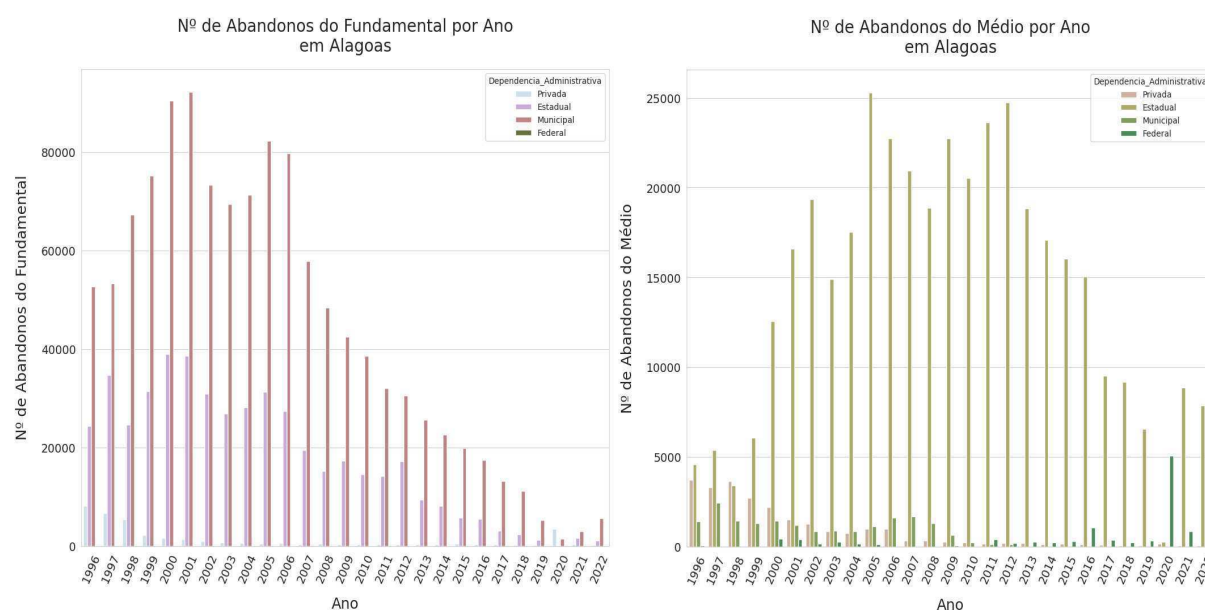


Figura 4.18: Quantidade de Abandono Estudantil em Alagoas por Ano e Rede de Ensino.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

O abandono de alunos do ensino fundamental em Alagoas é maior nas escolas municipais do que nas outras redes de ensino, enquanto que o abandono de alunos do ensino médio em Alagoas é maior nas escolas estaduais.

Em relação aos anos de pico: temos 2001 como o máximo de abandonos para as escolas municipais de ensino fundamental no estado de Alagoas e 2005 como o máximo de abandonos para as escolas estaduais de ensino médio no estado de Alagoas.

4.3.3 Análises dos Municípios Alagoanos

Este conjunto de análises busca encontrar quais municípios alagoanos serão o foco das pesquisas vindouras.

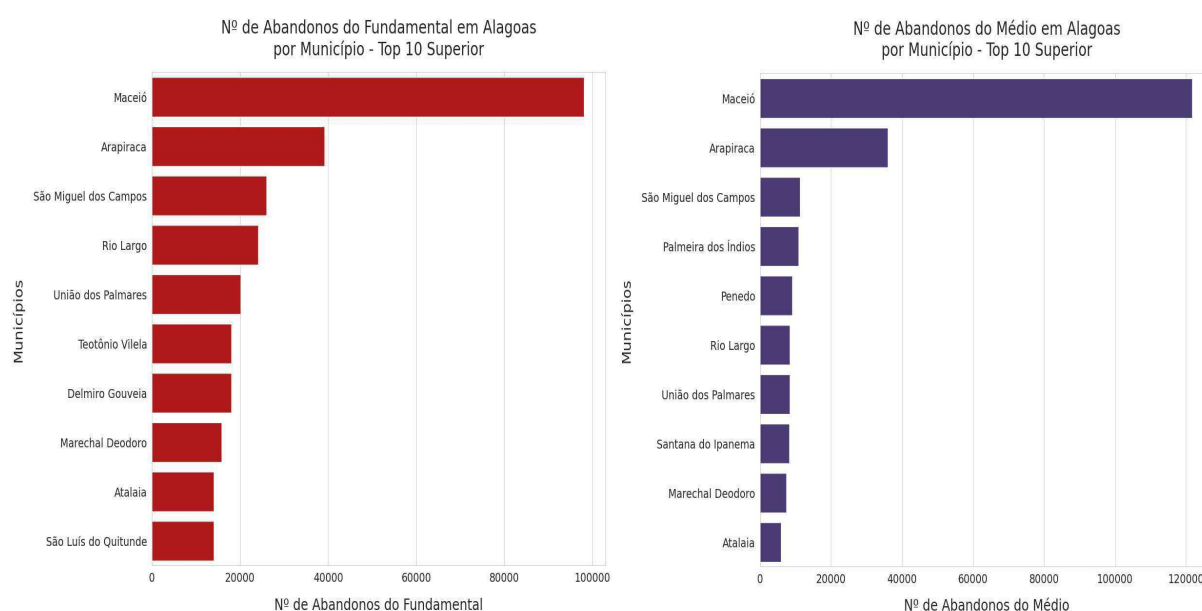


Figura 4.19: Top 10: Municípios Alagoanos mais Relevantes em Abandono Estudantil.

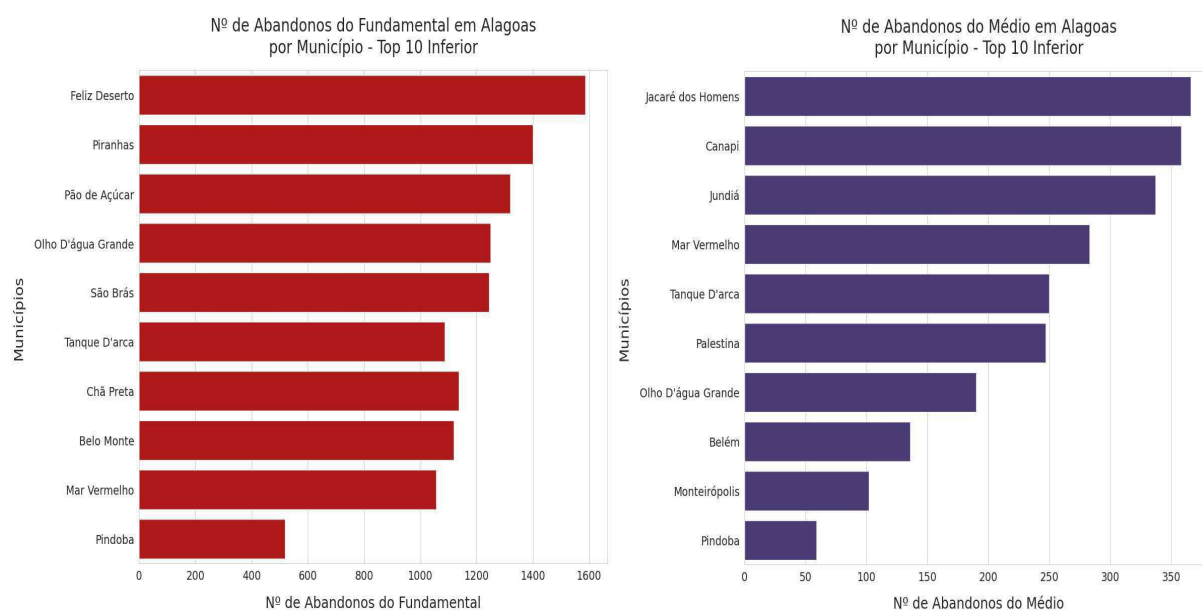


Figura 4.20: Top 10: Municípios Alagoanos menos Relevantes em Abandono Estudantil.

4.3.4 Análises de Rendimento Escolar

Este conjunto de análises busca indícios visuais de possíveis correlações entre as variáveis de rendimento escolar de Alagoas, além de permitir um acompanhamento temporal do comportamento das curvas.

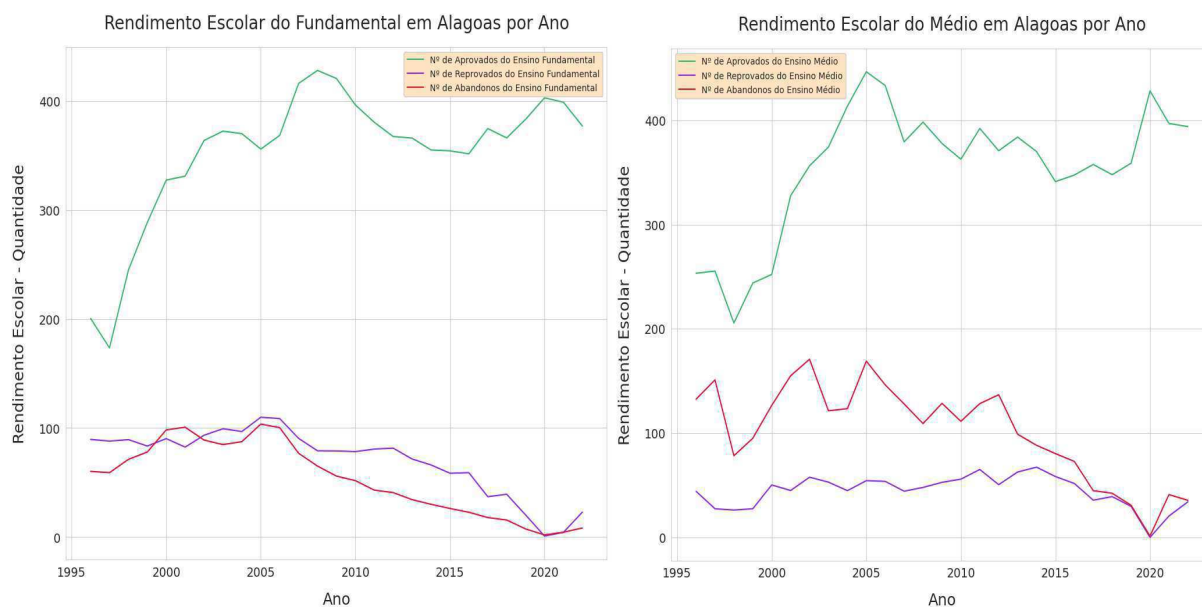


Figura 4.21: Acompanhamento Quantitativo das Métricas de Rendimento Escolar em Alagoas ao longo do tempo.

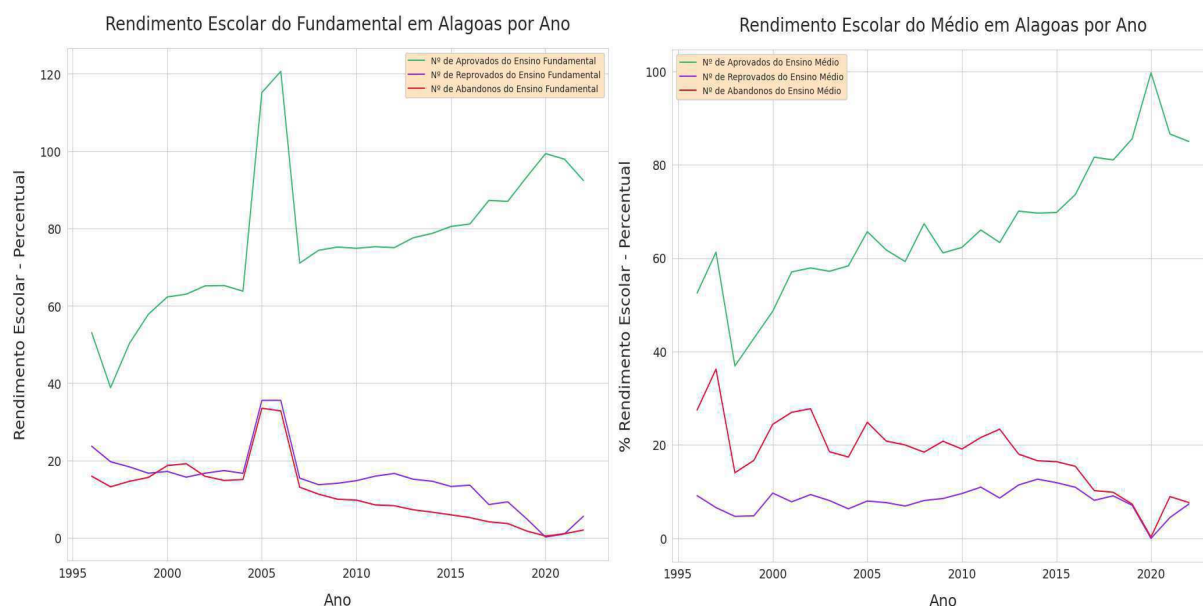


Figura 4.22: Acompanhamento Percentual das Métricas de Rendimento Escolar em Alagoas ao longo do tempo.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Embora as análises tenham passado a se concentrar numa região muito menor que o âmbito nacional, tanto em quantidade como em percentual os dois pares de curvas: curva de abandono de alunos do ensino fundamental de Alagoas e curva de reprovação de alunos do ensino fundamental de Alagoas; curva de abandono de alunos do ensino médio de Alagoas e curva de reprovação de alunos do ensino médio de Alagoas apresentam um certo grau de proximidade e semelhança indicando uma possível correlação entre reprovação e abandono.

4.3.5 Comparativo entre o Abandono Escolar, a Quantidade de Docentes e de Turmas

Este conjunto de análises busca indícios visuais de possíveis correlações entre as variáveis de abandono e os valores quantitativos de docentes e turmas presentes nas escolas de Alagoas, além de permitir um acompanhamento temporal do comportamento das curvas.

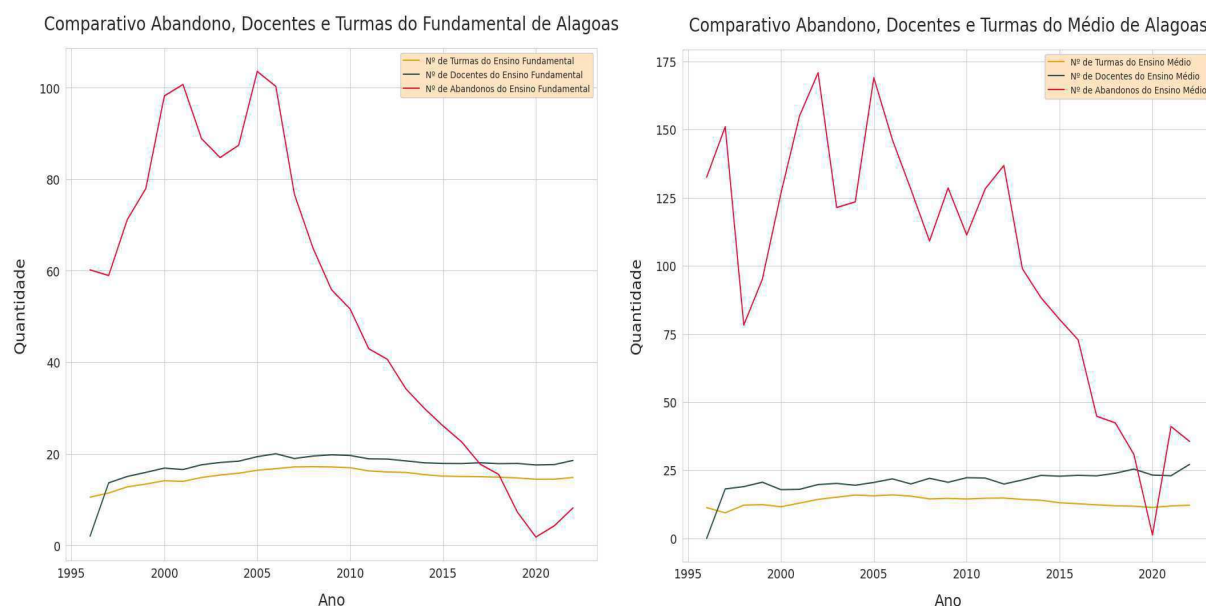


Figura 4.23: Análise Temporal da Influência da Quantidade de Docentes e de Turmas no Abandono Estudantil em Alagoas.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Embora as análises tenham passado a se concentrar numa região muito menor que o âmbito nacional, não é possível observar qualquer relação das curvas quantitativa dos docentes de Alagoas e quantitativa das turmas de Alagoas com a curva de abandono de Alagoas, independente do nível de ensino, isto é, fundamental ou médio.

4.3.6 Comparativo entre o Abandono Escolar do Brasil e de Alagoas

Estas análises buscam conferir se a tendência das curvas de abandono de Alagoas estão no mesmo sentido das curvas de abandono do Brasil.

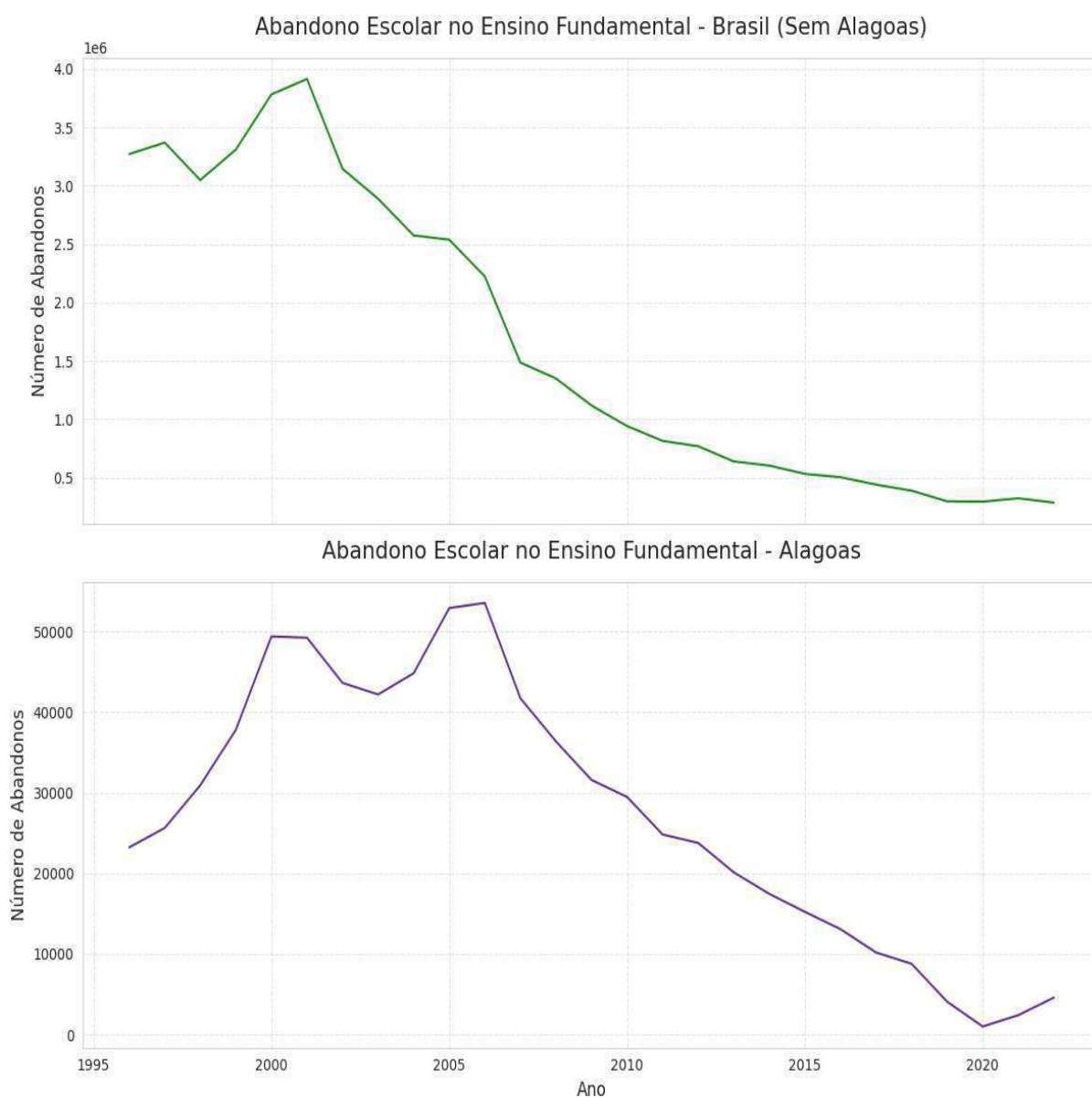


Figura 4.24: Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Fundamental do Brasil com Alagoas.

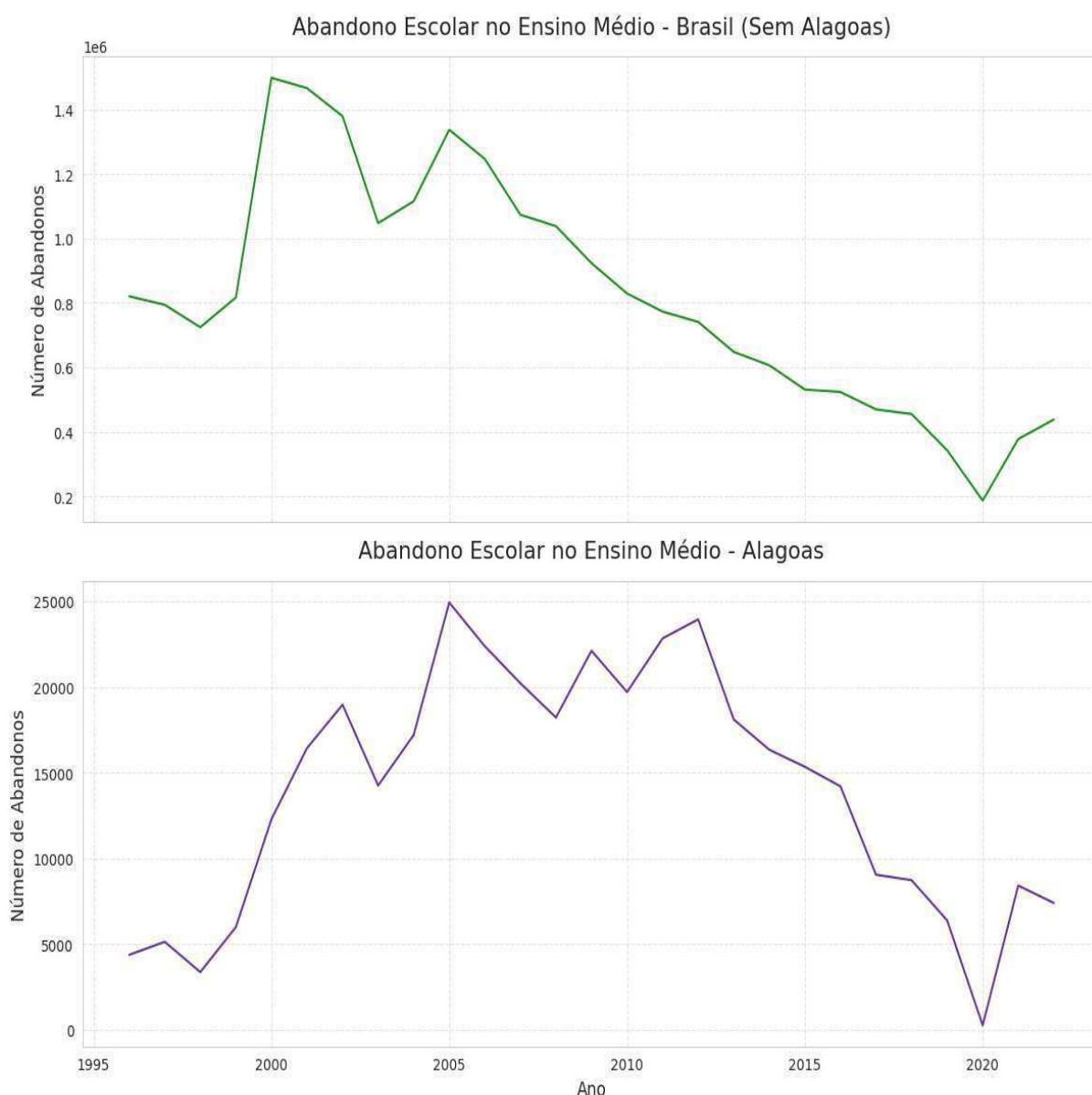


Figura 4.25: Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Médio do Brasil com Alagoas.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Ambas as curvas de abandono de alunos, seja do ensino fundamental ou do ensino médio, do Brasil e de Alagoas possuem tendência de queda, mas as curvas do Brasil aparentam ser mais suaves.

4.3.7 Comparativo entre o Abandono Escolar do Nordeste e de Alagoas

Estas análises buscam conferir se a tendência das curvas de abandono de Alagoas estão no mesmo sentido das curvas de abandono que representam os demais estados do Nordeste brasileiro.

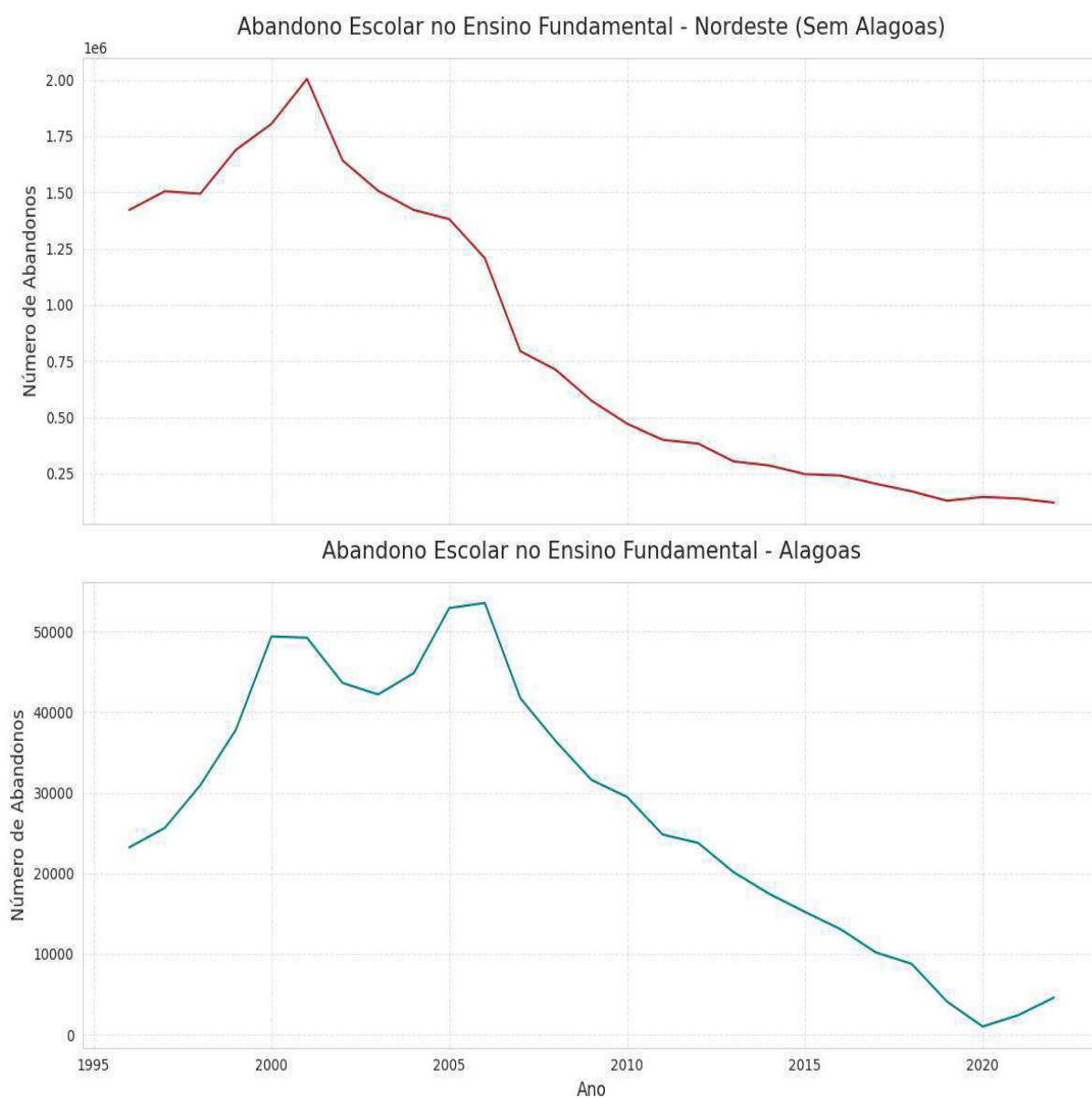


Figura 4.26: Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Fundamental do Nordeste com Alagoas.

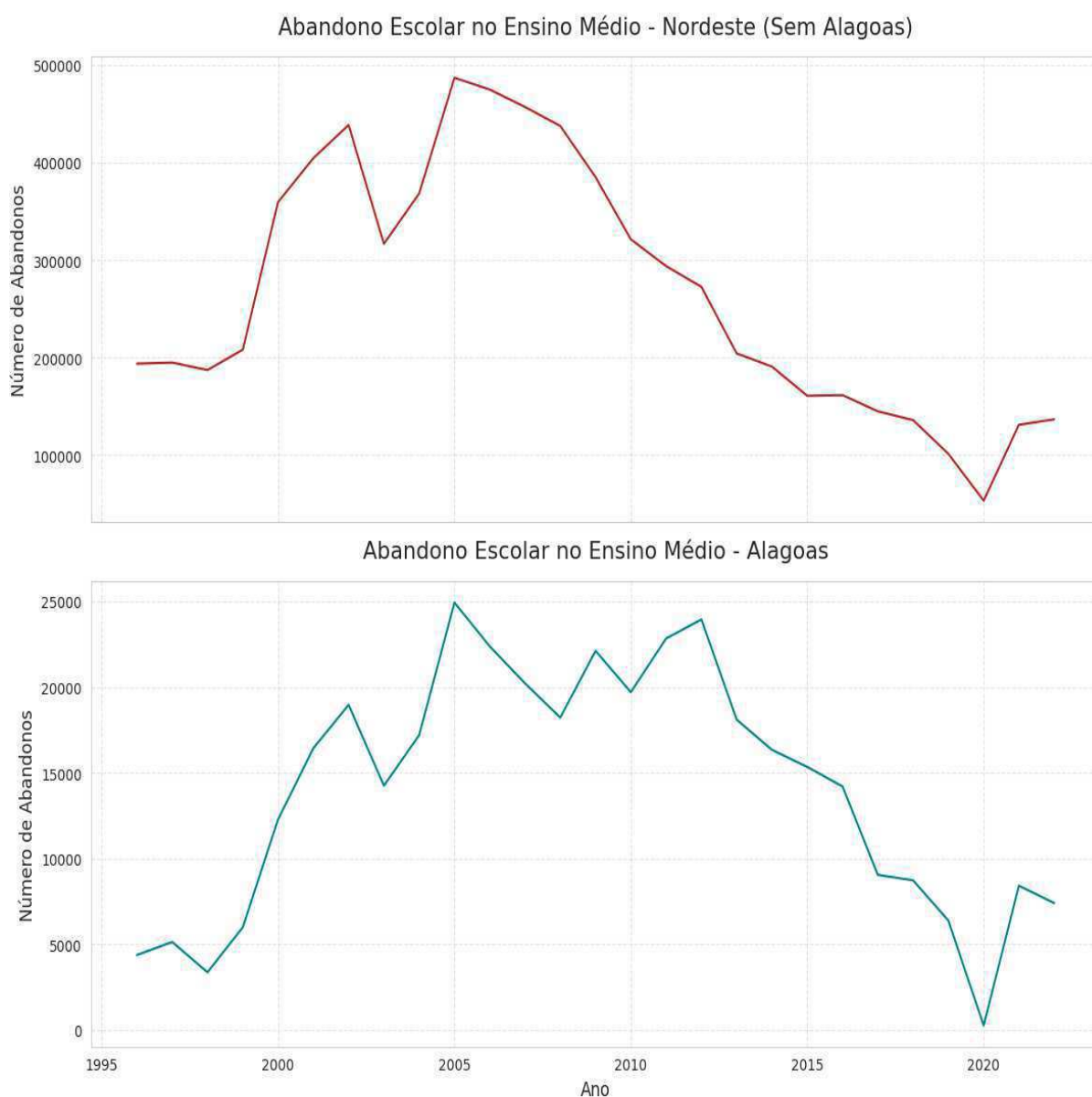


Figura 4.27: Análise Temporal Comparando o Abandono do Ensino Médio do Nordeste com Alagoas.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Ambas as curvas de abandono de alunos, seja do ensino fundamental ou do ensino médio, do Nordeste e de Alagoas possuem tendência de queda, mas as curvas do Nordeste aparentam ser mais suaves.

4.3.8 Comparativo entre o 3 Estados líderes em Abandono Escolar do Nordeste

Estas análises buscam mostrar a evolução do abandono escolar nos três estados do Nordeste que apresentaram índices mais críticos.

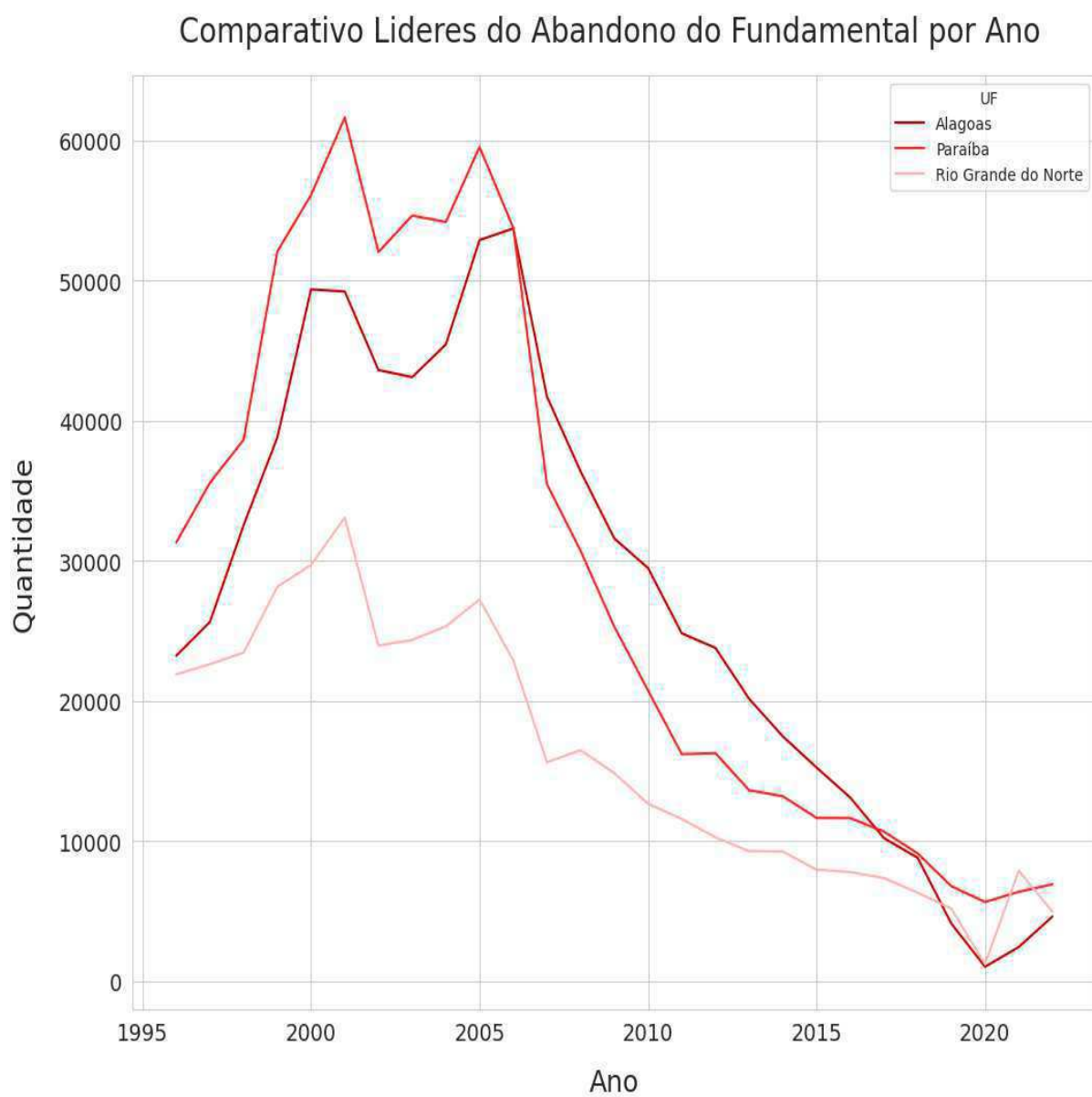


Figura 4.28: Análise Temporal Comparando os Estados Líderes em Abandono do Ensino Fundamental do Nordeste.

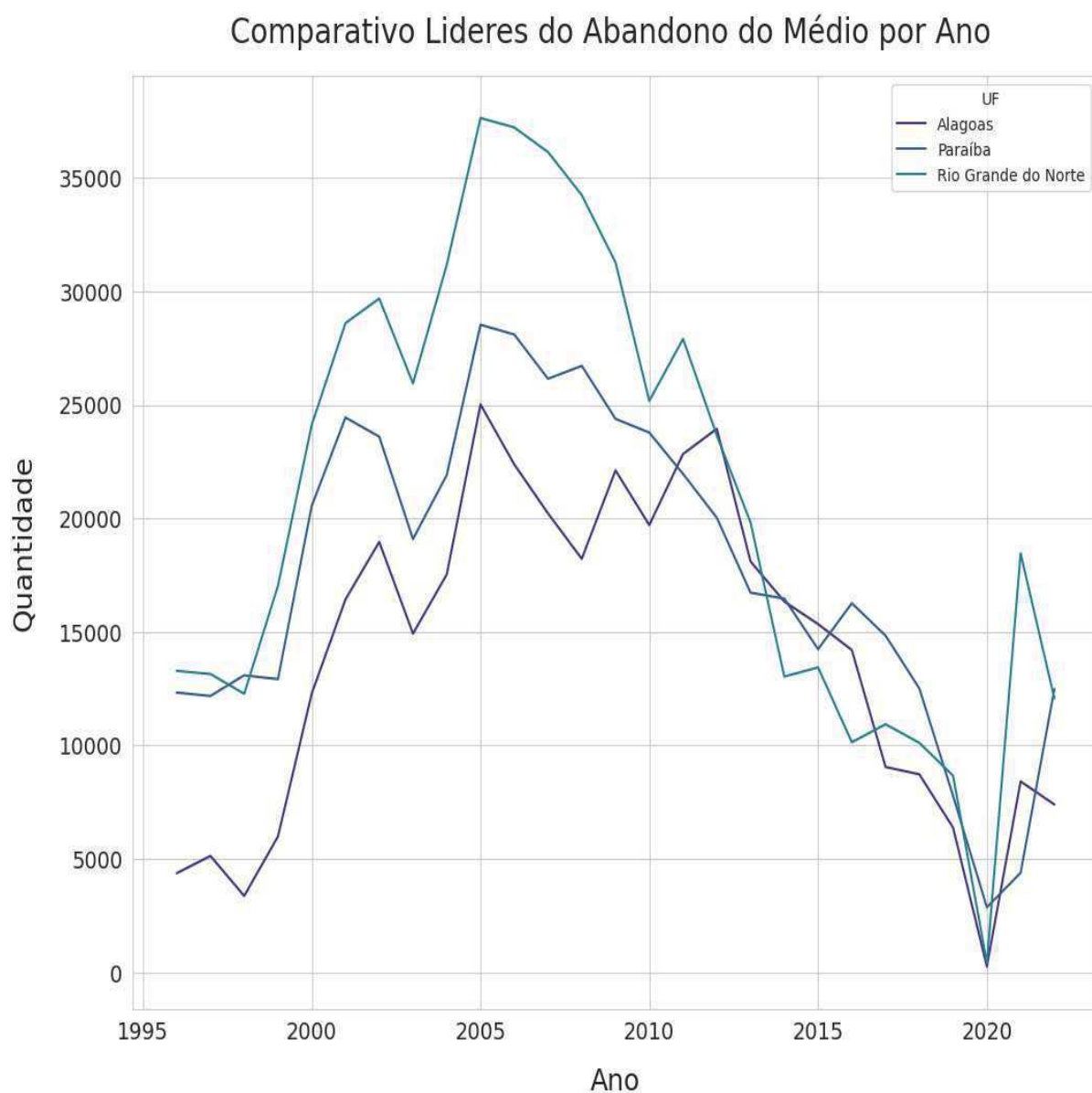


Figura 4.29: Análise Temporal Comparando os Estados líderes em Abandono do Ensino Médio do Nordeste.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

O estado da Paraíba possui os maiores picos de abandono de alunos do ensino fundamental, liderando entre 1996 a 2006. Após esse período, o estado de Alagoas passa a liderar até 2017.

O estado do Rio Grande do Norte possui os maiores picos de abandono de alunos do ensino médio, liderando entre 1999 a 2013. Após esse período, o estado da Paraíba passou a liderar de 2016 até 2018.

Em ambas os gráficos todos os três estados apresentam tendência de queda.

4.4 Discussão: Recapitulação das Conclusões do Abandono Estudantil em Alagoas

As seguintes características das escolas ensino fundamental e das escolas de ensino médio estão maximizando o abandono estudantil e portanto serviram de ponto de partida para análises mais aprofundadas.

Escolas Urbanas

Para as Escolas de Ensino Fundamental:

- Escolas Municipais

Para as Escolas de Ensino Médio:

- Escolas Estaduais

Entre os anos de alta do abandono estudantil, tem-se: 2000, 2001, 2005 e 2006 para o ensino fundamental e 2005, 2006, 2011 e 2012 para o ensino médio.

Como os dados do fundamental e do médio estão bem divididos, a partir da tabela de Alagoas foi extraída duas tabelas: uma tabela para o ensino fundamental de Alagoas contendo apenas escolas urbanas municipais; e uma tabela para o ensino médio de Alagoas contendo apenas escolas urbanas estaduais. Essas 2 novas tabelas serão a base de dados que serão utilizadas nas análises posteriores.

Entre os 102 municípios alagoanos, os municípios mais relevantes que possuem uma quantidade maior de abandono estudantil são:

Escolas Urbanas Municipais de Ensino Fundamental:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Maceió | 6. Teotônio Vilela |
| 2. Arapiraca | 7. Delmiro Gouveia |
| 3. São Miguel dos Campos | 8. Marechal Deodoro |
| 4. Rio Largo | 9. Atalaia |
| 5. União dos Palmares | 10. São Luís do Quitunde |

Escolas Urbanas Estaduais de Ensino Médio:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. Maceió | 4. Palmeira dos Índios |
| 2. Arapiraca | 5. Penedo |
| 3. São Miguel dos Campos | 6. Rio Largo |

7. União dos Palmares

9. Marechal Deodoro

8. Santana do Ipanema

10. Atalaia

Logo os municípios mais relevantes para ambas as modalidades são:

- Maceió
- Arapiraca
- São Miguel dos Campos
- Rio Largo
- União dos Palmares
- Marechal Deodoro
- Atalaia

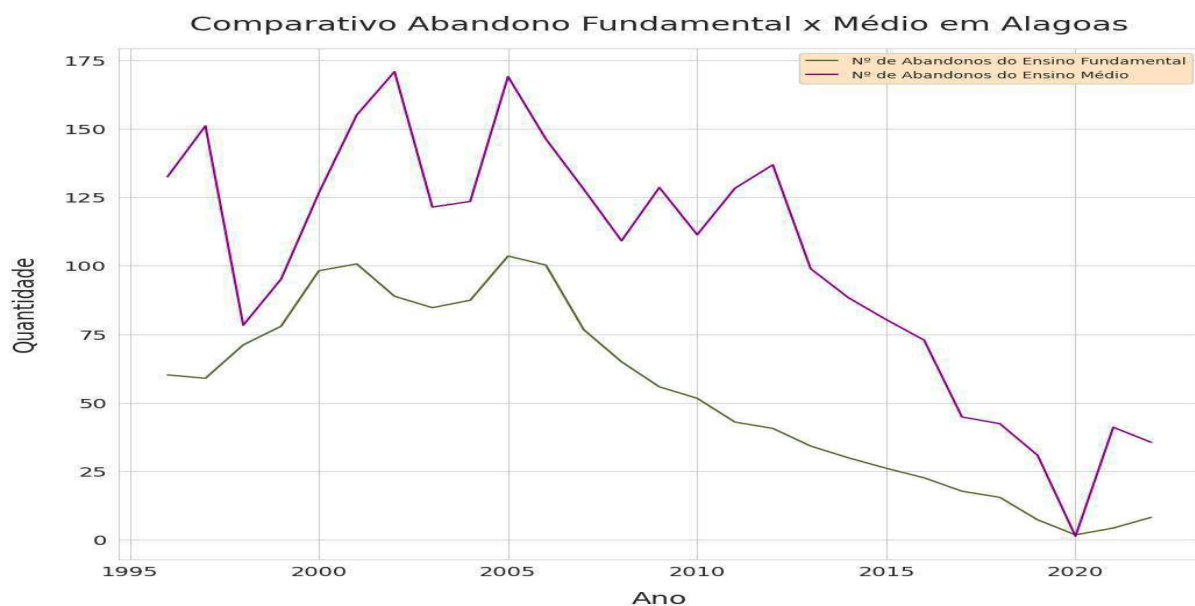


Figura 4.30: Análise Temporal do Abandono Estudantil do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas.

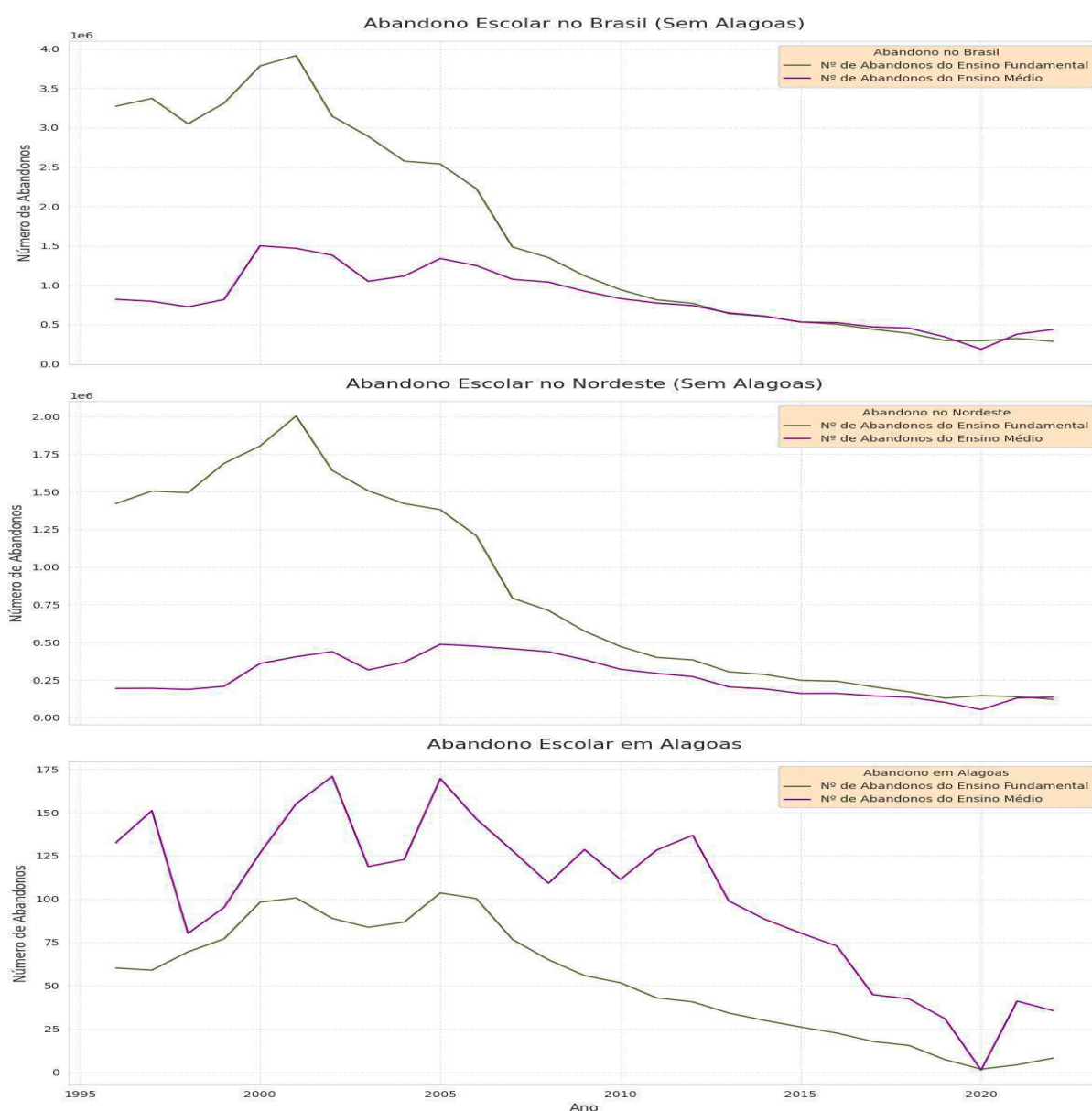


Figura 4.31: Análise Temporal do Abandono Estudantil comparando Brasil, Nordeste e Alagoas.

De maneira geral temos que o abandono estudantil vem diminuindo ao longo dos anos, entre as possíveis razões para o declínio do abandono pode-se estimar que a principal delas é um maior investimento governamental em políticas públicas que visem o fortalecimento educacional de Alagoas. A partir do comparativo entre as instâncias: Brasil, Nordeste e Alagoas podemos concluir que o declínio do abandono estudantil não é uma tendência apenas do estado de Alagoas mas sim um comprometimento que engloba todas as esferas políticas e regionais do Brasil.

Os gráficos indicam uma possível correlação entre as curvas reprovação e abandono de alunos do ensino fundamental e do ensino médio de Alagoas que será estudada com os fatores externos e com uma análise da correlação. Enquanto que a curva quantitativa dos docentes e a

curva quantitativa das turmas não apresenta relação com o abandono estudantil em Alagoas.

4.5 Fatores Externos ao Abandono Estudantil de Alagoas

Entre as diversas condições externas que fogem do controle das escolas e podem afetar o aprendizado estudantil de diferentes maneiras, será analisado o seguinte conjunto de variáveis externas:

- Trocas de Governo
- Crises Financeiras
- Eventos Hidrológicos
- Pandemia: Covid-19

Para realizar as análises do abandono estudantil de Alagoas relacionando a fatores externos a educação, será utilizada a base Escolas Urbanas Municipais de Ensino Fundamental e Escolas Urbanas Estaduais de Ensino Médio criadas nas análises de Alagoas filtrando-as para manter apenas os municípios alagoanos mais relevantes para o abandono.

4.5.1 Trocas Governamentais

Os anos de eleição governamental consistem nos anos pares, mesmo que cada mandato seja de 4 anos e que as eleições alternam entre eleições nacionais e locais, elas serão consideradas em conjunto pois, em tese, a cada 2 anos temos novos grupos políticos que podem interagir de forma diferente do grupo anterior alterando diversos setores da sociedade.

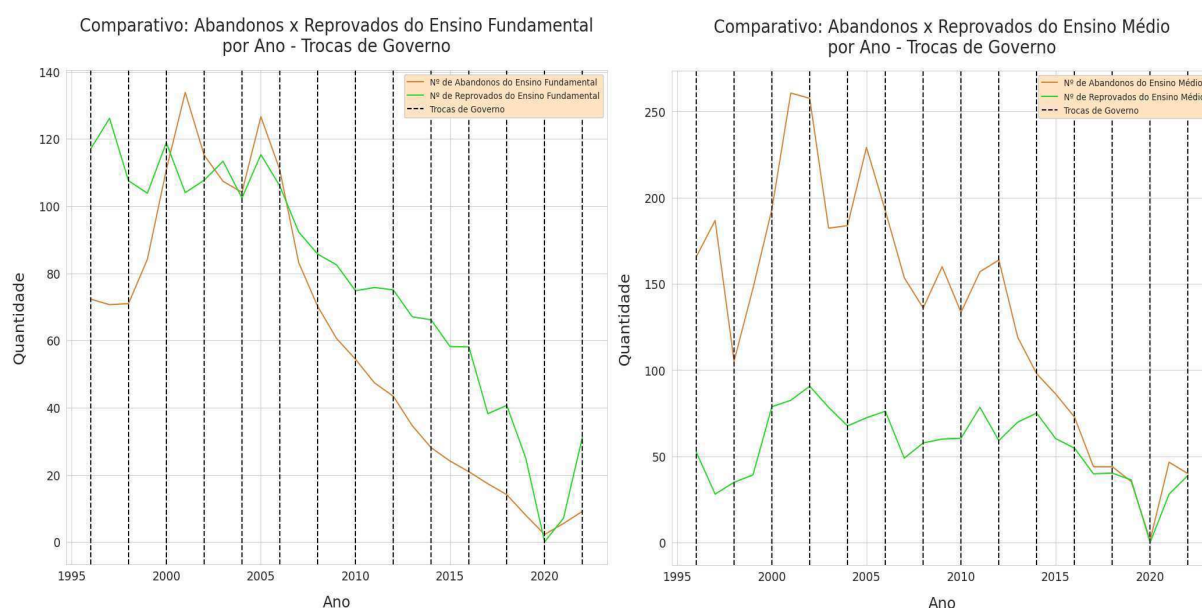


Figura 4.32: Análise Temporal da Influência das Trocas Governamentais nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

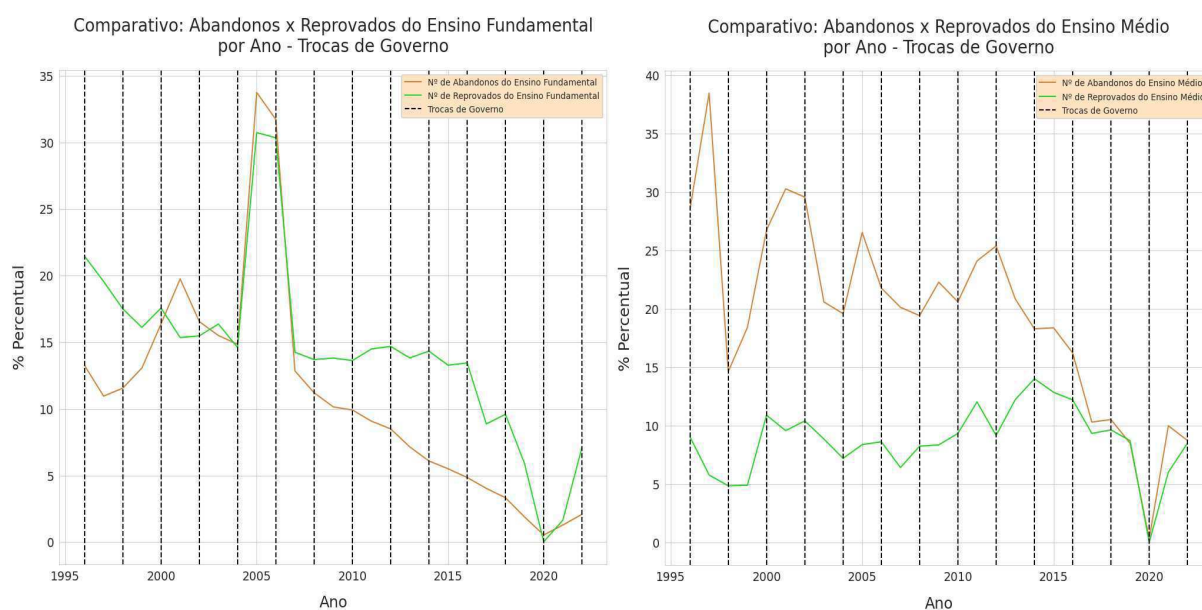


Figura 4.33: Análise Temporal da Influência das Trocas Governamentais nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Em relação às curvas quantitativas e percentuais de abandonos e de reprovados de Alagoas em relação às trocas de governo:

Pode-se notar que a curva Nº de Reprovados do Ensino Fundamental parece sofrer impacto considerável das trocas governamentais, visto a sua grande oscilação de um mandato para outro.

Já a curva Nº de Abandonos do Ensino Fundamental apresenta as maiores oscilações nos mandatos de 1998, 2000, 2002, 2004 e 2006.

Para as curvas do ensino médio, pode-se notar que ambas as curvas parecem sofrer impacto considerável das trocas governamentais, visto a sua grande oscilação de um mandato para outro.

Ao examinar a curva Nº de Abandonos do Ensino Médio, tem-se que ela apresenta as maiores oscilações nos mandatos de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006 e 2012 .

4.5.2 Crises Financeiras

As principais crises financeiras que atingiram o Brasil entre 1996 e 2022 foram as seguintes:

- Crise de 2008: A crise financeira de 2008 afetou o Brasil com a queda do valor das ações, aumento do dólar, redução do crédito e diminuição dos investimentos internacionais.
- Crise de 2014/2017: Foi um período de crise causada por choques de oferta e demanda, gerados por erros de políticas públicas.
- Crise de 2020: A pandemia de COVID-19 causou uma nova crise no Brasil, ainda sob os efeitos da crise de 2014.
- Crise Financeira Asiática (1997-1998): Foi um período de instabilidade financeira que afetou vários países do Sudeste e Oriente Asiático, a partir de julho de 1997. A crise foi marcada por um processo de fuga de capitais e desvalorização de ativos financeiros, e teve como consequência o pânico nos mercados mundiais.
- Crise Hídrica (2014): Foi um período de falta de água para abastecimento humano no Brasil, principalmente na região Sudeste, e que se estendeu até 2015. A crise foi causada por uma seca extrema, que levou a uma queda inédita nos níveis dos reservatórios do sistema Cantareira, em São Paulo. A crise hídrica afetou o abastecimento de água, o fornecimento de energia e a produção de alimentos.
- Impeachment da Presidente Dilma Rousseff (2016)
- Delação da JBS (2017)
- Greve dos Caminhoneiros (2018)
- Desemprego (2019)

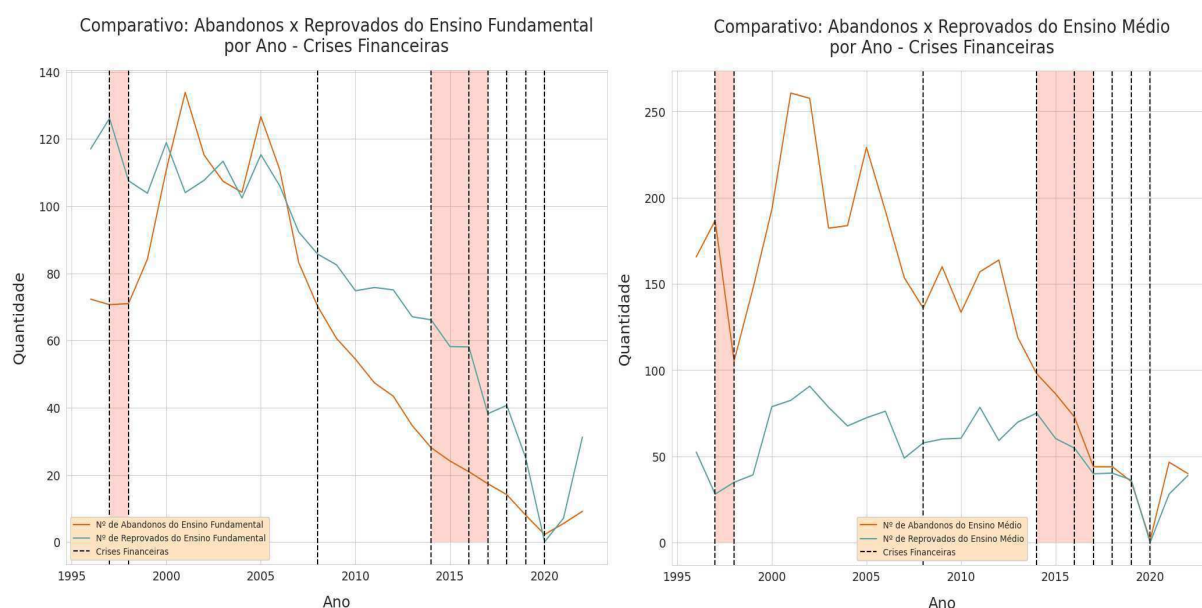


Figura 4.34: Análise Temporal da Influência das Crises Financeiras nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

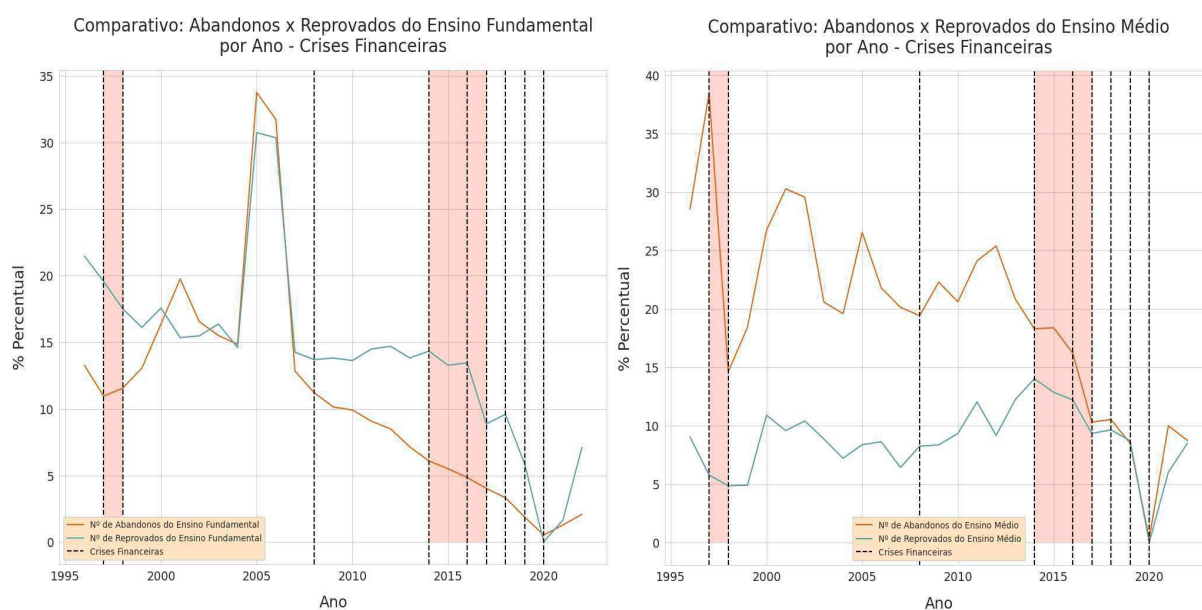


Figura 4.35: Análise Temporal da Influência das Crises Financeiras nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Em relação às curvas quantitativas e percentuais de abandonos e de reprovados de Alagoas em relação às crises financeiras:

Pode-se notar que ambas as curvas parecem sofrer impacto considerável da crise financeira de 2008, visto a sua grande tendência de queda a partir desse ponto.

Enquanto a curva N° de Reprovados do Ensino Fundamental apresenta oscilações a cada nova crise financeira, a curva N° de Abandonos do Ensino Fundamental se comporta de maneira mais linear.

Após o período da crise financeira de 1997 a 1998 a curva de N° de Abandonos do Ensino Fundamental apresentou tendência de crescimento além de uma oscilação considerável em ambos os gráficos até a crise de 2008.

Para as curvas do ensino médio, pode-se notar que ambas as curvas parecem sofrer impacto considerável da crise financeira do período 2014 a 2017, visto a sua tendência considerável de queda a partir desse período.

Durante o período da crise financeira de 1997 a 1998 a curva de N° de Abandonos do Ensino Médio apresentou uma grande queda e após esse período um grande crescimento além de oscilações consideráveis em ambos os gráficos até a crise de 2014.

4.5.3 Eventos Hidrológicos

Como eventos hidrológicos serão considerados: enchentes, inundações e qualquer outro desastre natural que envolve chuvas intensas em Alagoas, mas devido ao número de municípios alagoanos ser grande será utilizado apenas as cidades mais afetadas, segundo o site atlasdigital.mdr.gov.br [7], são elas:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| • Maceió | • Pilar |
| • União dos Palmares | • Viçosa |
| • Murici | • Palmeira dos Índios |
| • Coruripe | • São José da Laje |
| • Marechal Deodoro | • São Sebastião |
| • Penedo | • Rio Largo |
| • Quebrangulo | • Jacuípe |
| • Atalaia | • Cajueiro |
| • São Miguel dos Campos | • Branquinha |
| • Santana do Mundaú | • Matriz de Camaragibe |

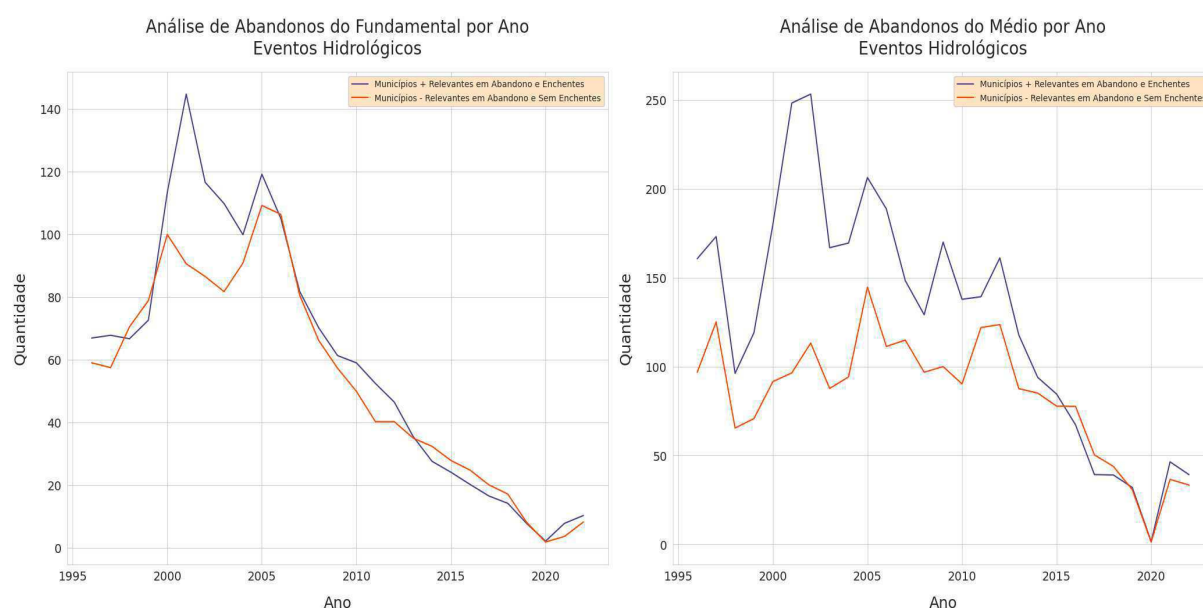


Figura 4.36: Análise Temporal da Influência dos Eventos Hidrológicos nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

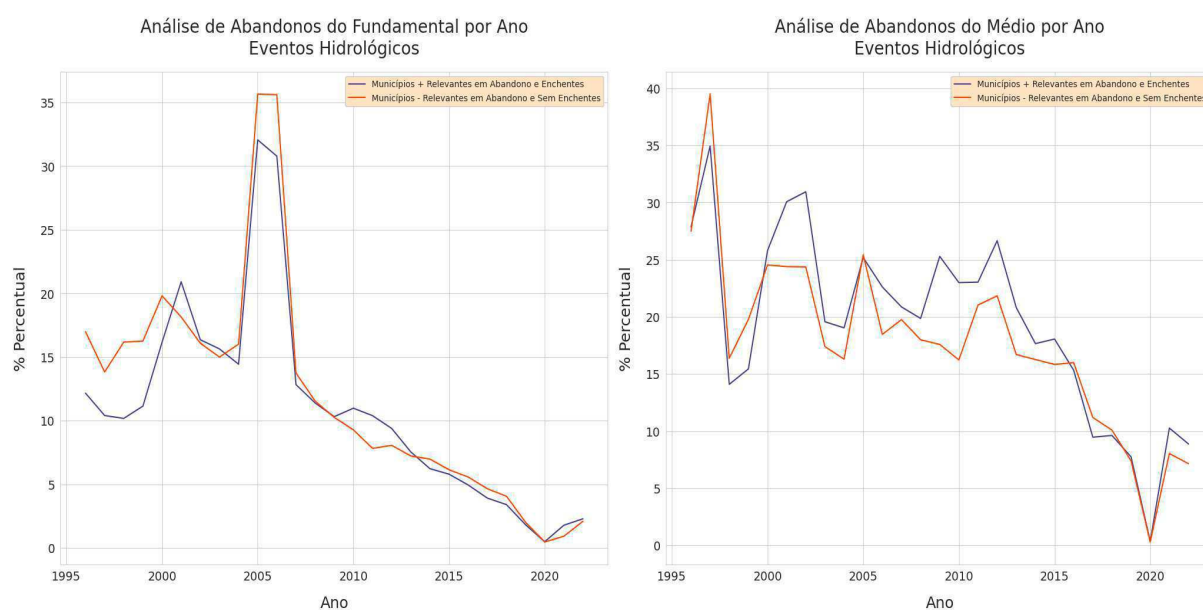


Figura 4.37: Análise Temporal da Influência dos Eventos Hidrológicos nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Em relação às curvas quantitativas e percentuais de Abandonos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas em relação aos eventos hidrológicos, não é possível obter muitas conclusões, visto que ocorrem cheias de rios, enchentes e inundações praticamente todos os anos afetando alguns municípios mais do que outros em anos diferentes.

Dessa forma não se pode afirmar que a curva que representa os municípios que foram mais impactados por eventos hidrológicos entre os municípios mais relevantes para o abandono estudantil de Alagoas está maior ou menor do que a curva que representa os municípios que não foram tão afetados por eventos hidrológicos entre os demais municípios para o abandono estudantil de Alagoas por causa dos eventos hidrológicos ou pela relevância dos municípios ou quantidade de municípios ou ainda algum outro fator desconhecido.

4.5.4 Pandemia: Covid-19

Inicialmente o foco seria as principais endemias, epidemias e pandemias que Alagoas enfrentou no período de 1996 a 2022, para simplificar foi considerada apenas a Covid-19, período de 2020 até 2022.

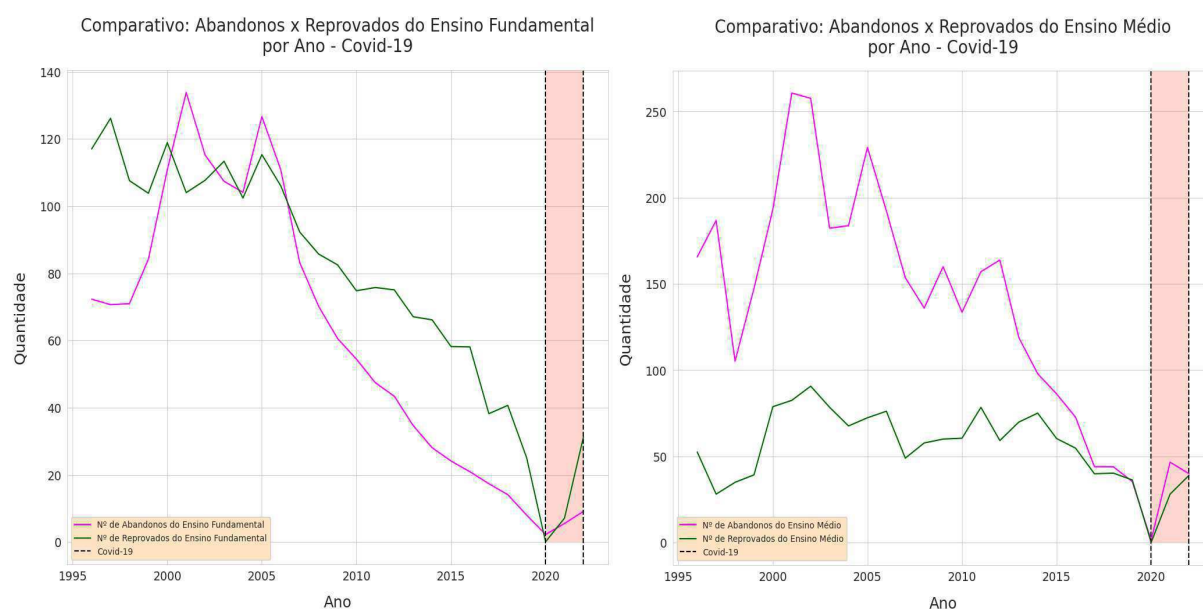


Figura 4.38: Análise Temporal da Influência da Pandemia da Covid-19 nas curvas quantitativas de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

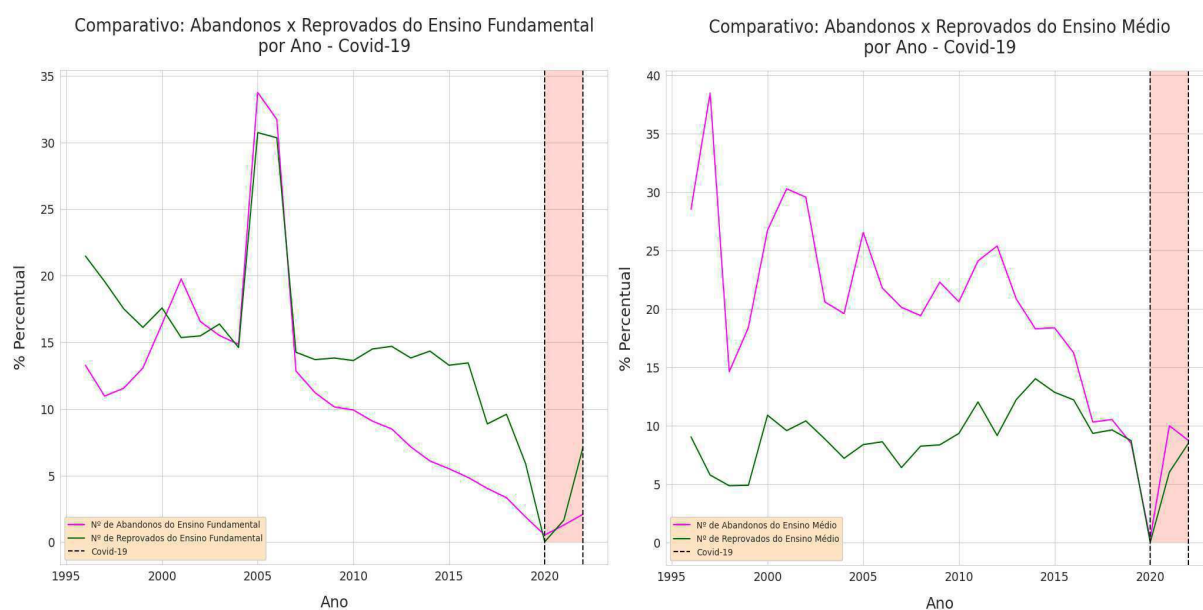


Figura 4.39: Análise Temporal da Influência da Pandemia da Covid-19 nas curvas percentuais de Abandono e de Reprovação de Alagoas ao longo do tempo.

Das análises gráficas acima as seguintes conclusões foram obtidas:

Em relação às curvas quantitativas e percentuais de abandonos e de reprovados do ensino fundamental e do ensino médio de Alagoas em relação a Covid-19:

Pode-se notar que ambas as curvas parecem sofrer impacto considerável, visto a sua grande queda no primeiro ano da pandemia onde as normas de contenção eram mais severas e a medida que as normas eram flexibilizadas os valores de abandonos e de reprovados de Alagoas retornavam para um nível próximo aos valores anteriores a pandemia.

4.6 Discussão: Recapitulação das Conclusões dos Fatores Externos ao Abandono Estudantil de Alagoas

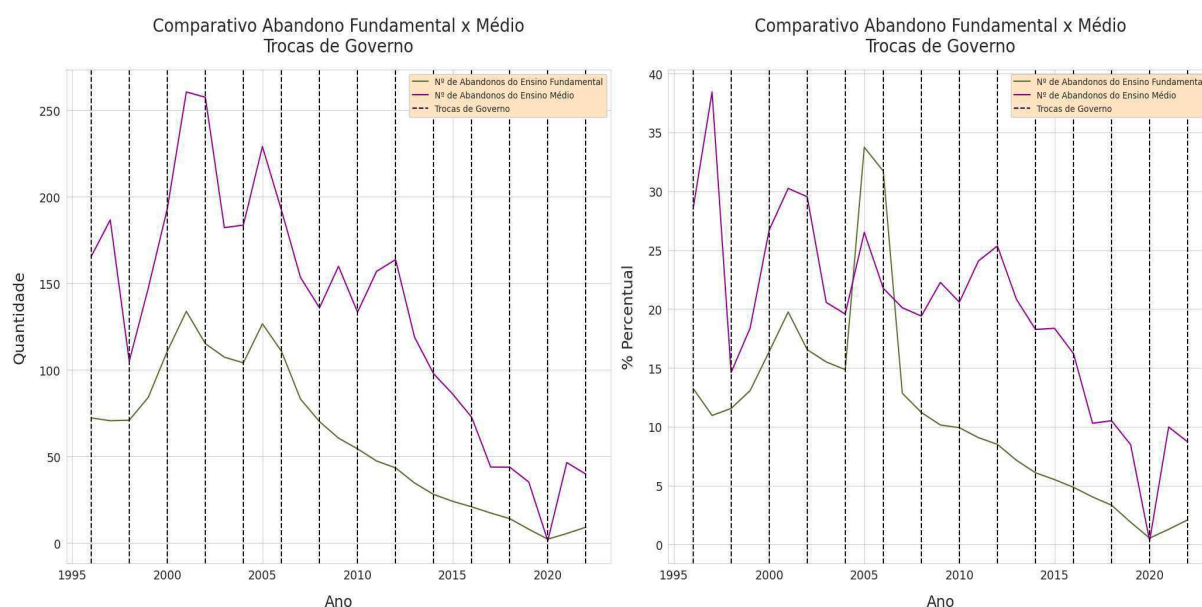


Figura 4.40: Análise Temporal da Influência das Trocas Governamentais nas curvas de Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas ao longo do tempo.

Das 14 trocas de governo do período 1996 a 2022, os seguintes mandatos foram os mais relevantes para o abandono estudantil devido à grande crescimento ou queda apresentada:

Escolas Urbanas Municipais de Ensino Fundamental:

- 1996*
- 1998
- 2000
- 2002
- 2004
- 2006
- 2020

Escolas Urbanas Estaduais de Ensino Médio:

- 1996
- 1998
- 2000
- 2002
- 2004
- 2006
- 2012
- 2016*
- 2018*
- 2020

*Apenas na curva percentual.

Logo as trocas de governo mais relevantes para ambas as modalidades são:

- 1998
- 2000
- 2002
- 2004
- 2006
- 2020 que embora fosse um ano de eleição, tudo leva a crer que a maior parte do impacto no abandono estudantil se deve a pandemia da Covid-19 e não a troca governamental.

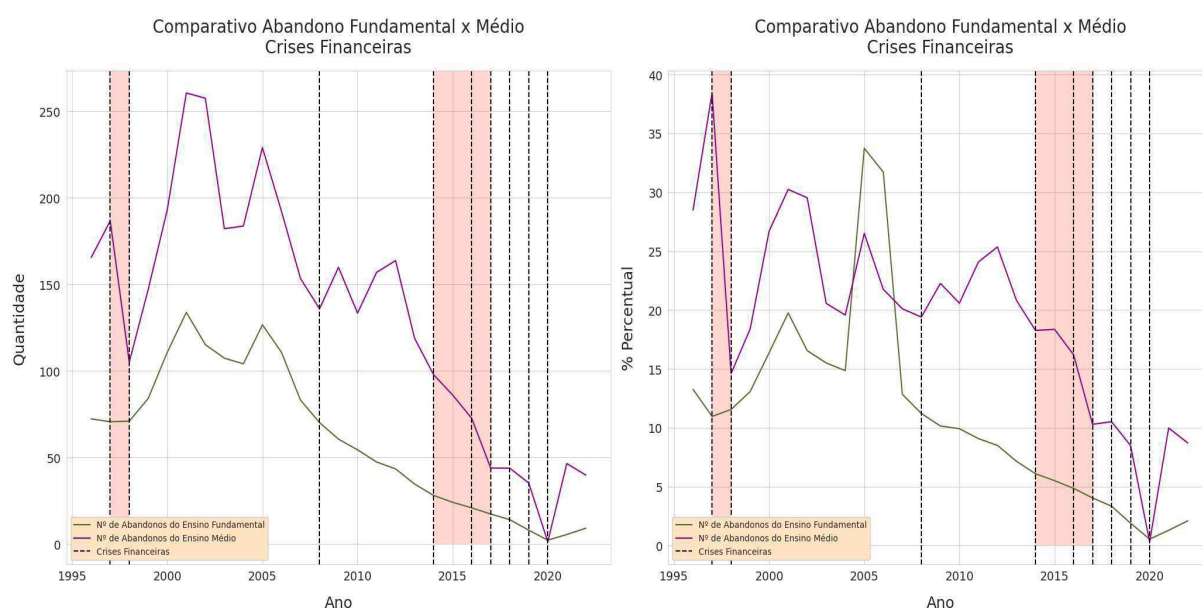


Figura 4.41: Análise Temporal da Influência das Crises Financeiras nas curvas de Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas ao longo do tempo.

Dos 9 anos (ou períodos) que houveram crises financeiras do período 1996 a 2022, as seguintes crises foram as mais relevantes para o abandono estudantil devido à grande crescimento ou queda apresentada:

Escolas Urbanas Municipais de Ensino Fundamental:

- Após a crise de 2008 a uma grande tendência de queda.
- Após o período da crise financeira asiática (1997-1998) houve uma tendência de crescimento além de uma oscilação considerável.

Escolas Urbanas Estaduais de Ensino Médio:

- A crise de 2014/2017 causou impacto considerável no abandono estudantil ocasionando uma tendência de queda.
- Durante o período da crise financeira asiática (1997-1998) houve uma grande queda.
- Após o período da crise financeira asiática (1997-1998) houve uma tendência de crescimento além de uma oscilação considerável.

Devido a ocorrência de cheias de rios, enchentes e inundações praticamente todos os anos afetando alguns municípios mais do que outros em anos diferentes, não foi possível obter nenhuma conclusão acerca do impacto dos eventos hidrológicos no abandono estudantil pois parte dos municípios mais relevantes para o abandono estudantil também foram alguns dos mais afetadas por eventos hidrológicos ao longo dos anos, o que pode indicar uma possível relação de causa e efeito mas esses mesmos municípios também estão entre os maiores do estado de Alagoas em população portanto, naturalmente, é esperado grandes índices deles.

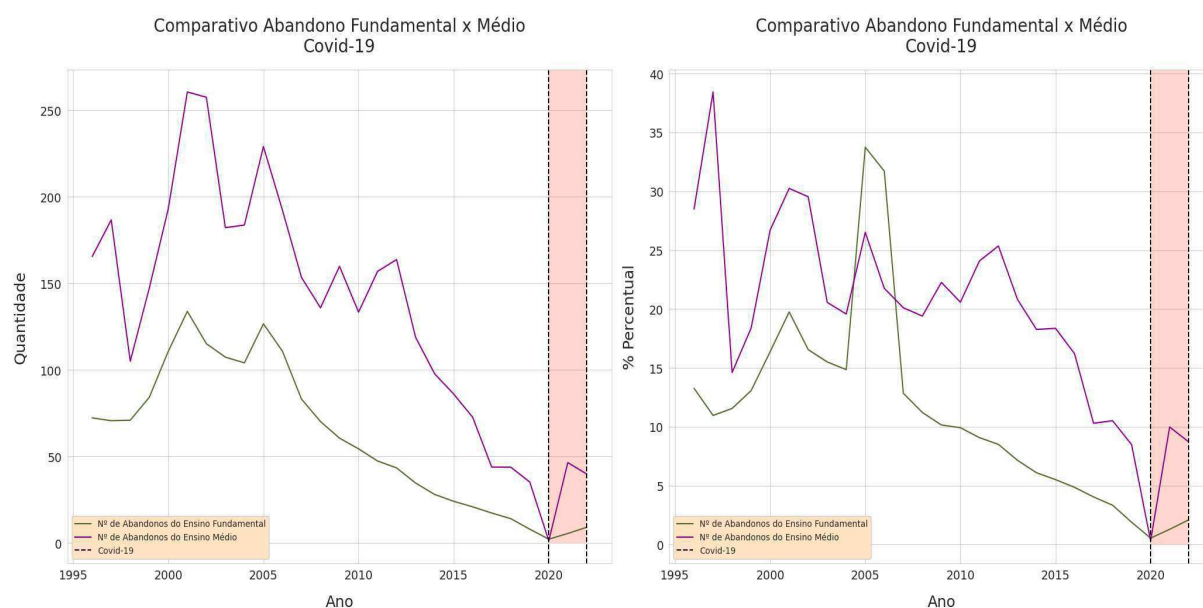


Figura 4.42: Análise Temporal da Influência da Pandemia da Covid-19 nas curvas de Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas ao longo do tempo.

Dos 3 anos do período da pandemia causada pela Covid-19 observou-se um impacto considerável, visto a sua grande queda no primeiro ano da pandemia onde as normas de contenção eram mais severas e a medida que as normas eram flexibilizadas os valores de abandono estudantil do ensino fundamental e do ensino médio retornavam para um nível próximo aos valores anteriores a pandemia.

4.7 Correlação entre Reprovação e Abandono do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Alagoas

Será testado a correlação entre os campos quantitativos do ensino fundamental: Fundamental_Nº_Abandonos e Fundamental_Nº_Reprovados, assim como seus valores em percentual: percentual_fundamental_abandono e percentual_fundamental_reprovados, devido aos indicadores visuais obtidos nas curvas do gráfico de rendimento escolar. De modo análogo será feita a correlação entre abandono e reprovados para o ensino médio.

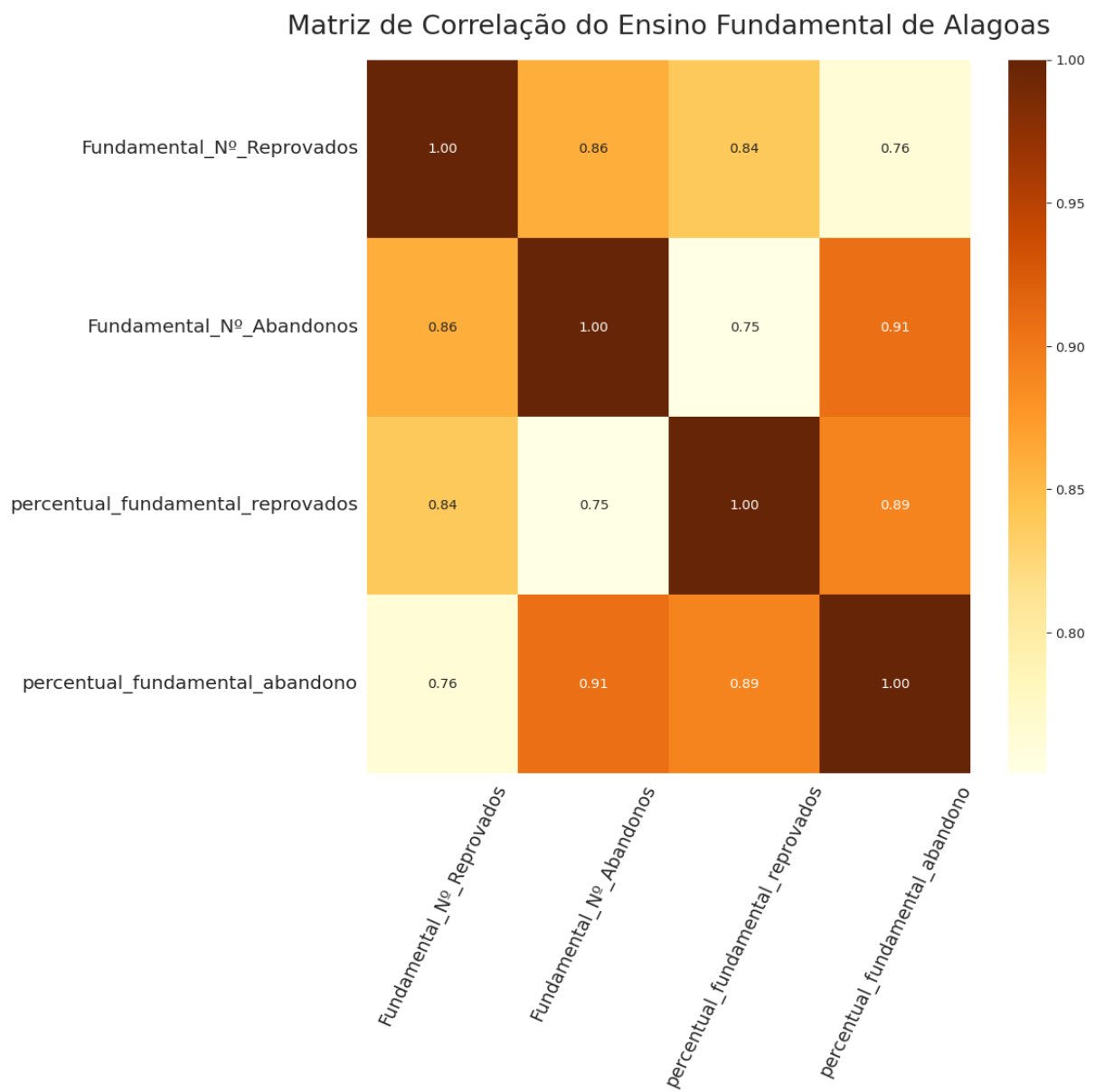


Figura 4.43: Matriz de Correlação do Ensino Fundamental de Alagoas.

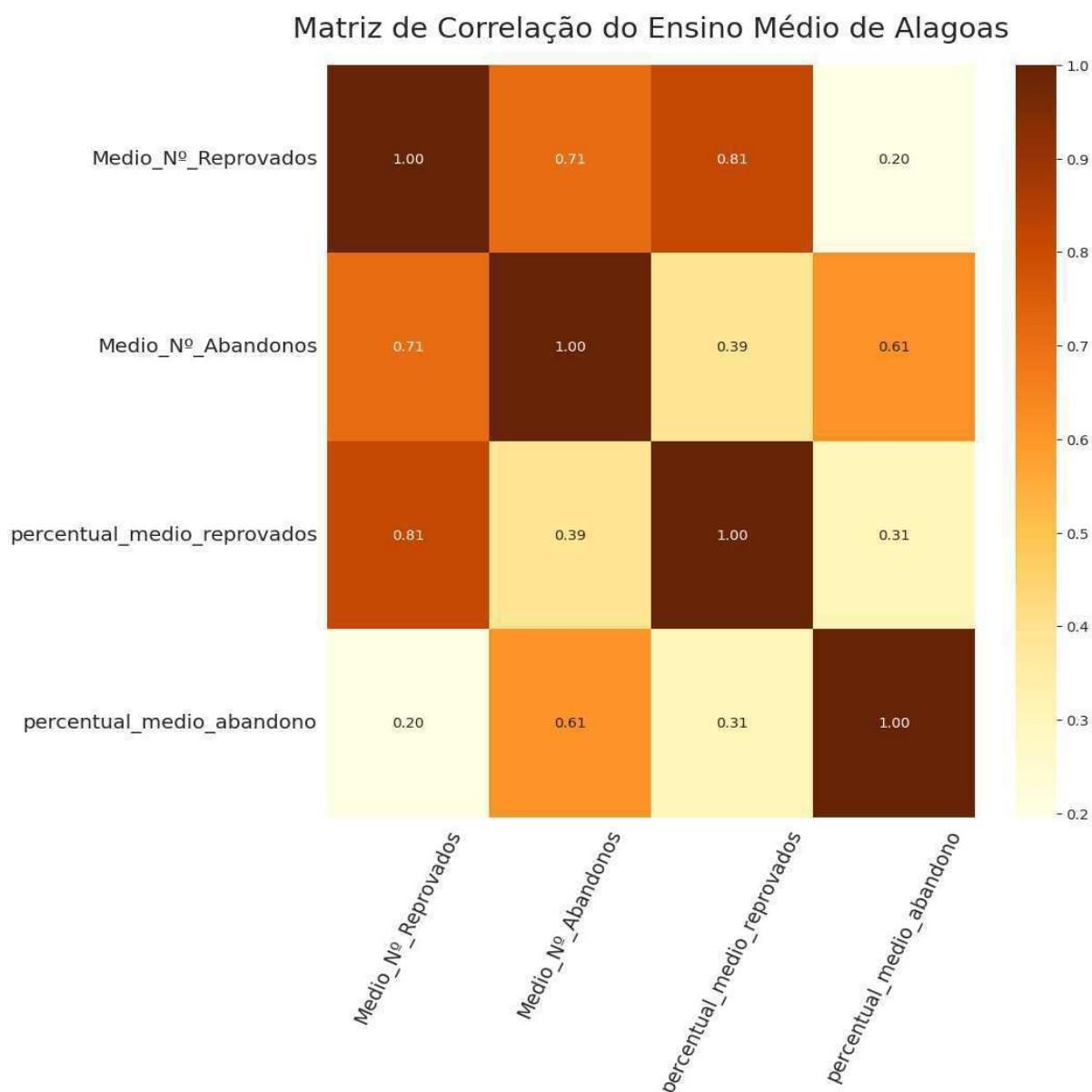


Figura 4.44: Matriz de Correlação do Ensino Médio de Alagoas.

A partir das Matrizes de correlação temos que:

- Fundamental_Nº_Abandonos e Fundamental_Nº_Reprovados são altamente correlacionados (0,86)
- percentual_fundamental_abandono e percentual_fundamental_reprovados são altamente correlacionados (0,89)
- Medio_Nº_Abandonos e Medio_Nº_Reprovados são correlacionados (0,71)
- percentual_medio_abandono e percentual_medio_reprovados são pouco correlacionados (0,31)

Logo podemos concluir que há uma correlação entre abandonos e reprovados no ensino fundamental e no ensino médio, sendo esta última bem menos expressiva do que a outra. Entretanto não podemos afirmar que existe uma relação de causalidade entre abandonos e reprovados para nenhum dos tipos de ensino.

5

Conclusão

5.1 Considerações Finais

Através da análise exploratória realizada nessa pesquisa, pode-se determinar que as escolas em zonas urbanas da região Nordeste, sejam elas municipais ou estaduais, apresentam os maiores índices de abandono estudantil na educação básica do Brasil, tornando assim o Nordeste como a região de maior interesse para estudos que visem compreender as circunstâncias que afetam negativamente a educação do Brasil, além da possibilidade de realizar experimentos que aspirem os maiores ganhos na qualidade da educação.

A situação educacional e socioeconômica do Nordeste está aquém do ideal, apesar de ser a segunda região mais populosa do país, devido ao seu histórico de exploração dos recursos naturais e à insuficiência de investimentos financeiros. O que torna qualquer estado do Nordeste uma ótima opção para qualquer estudo que vise encontrar causas e testar possíveis soluções para problemas de âmbito social, visto que a maioria dos seus indicadores são deficientes e possui uma população para testes considerável.

Entre os estados do Nordeste, um dos líderes em abandono escolar que podemos destacar é o estado de Alagoas, onde pode-se observar que assim como no Brasil as escolas em zonas urbanas apresentam uma maior taxa de ocorrência do abandono estudantil além de possuir uma dualidade das redes de ensino mais acentuada que a do Brasil, pois nesse estado a maior quantidade de abandono do ensino fundamental ocorre em escolas da rede municipal, enquanto que para o ensino médio as escolas estaduais são o grande destaque.

Diferente da situação do Brasil e do Nordeste, Alagoas possui o ensino médio como o mais preocupante ao se falar de abandono estudantil. Um dos principais fatores que foram analisados neste trabalho como possível justificativa para o problema do abandono foi a sua correlação com os índices de reprovação, que embora não possa ter sido apontado como uma causa, a grande maioria dos estudos sobre abandono, incluindo todos que foram citados, consideram as reprovações sucessivas como um fator determinante na escolha do aluno de abandonar a escola.

Uma das questões motivadoras para o desenvolvimento deste trabalho foi descobrir como condições que estavam fora do controle das escolas poderiam afetar o abandono estudantil, então para isso buscou-se analisar aspectos relacionados a verbas públicas, como as trocas de governo onde alguns governos podem se preocupar mais com causas educacionais do que outros e as crises financeiras que atuam como limitantes na quantidade de recursos financeiros disponíveis; outro aspecto de interesse eram situações de grande impacto social, seja por destruição de patrimônio, público ou privado, ou que acarretaram grandes perdas humanas, para isso foi considerado os desastres naturais causados pelas ações das chuvas torrenciais e a pandemia da Covid-19. Como resultados observou-se anos de crescimento e queda de abandono escolar em Alagoas alinhados a trocas de mandatos e alguns períodos que houveram crises financeiras, já para a Covid a sua queda brusca seguida de crescimento provavelmente devem-se às medidas de quarentena e sua flexibilização, fazendo com que os índices de abandono retornassem para patamares próximos ao período de pré-pandemia.

De acordo com as análises realizadas, o abandono estudantil vem regredindo com o passar dos anos isso se deve a um maior investimento governamental em políticas públicas que visem o fortalecimento da educação mas os problemas educacionais, como um todo, do Brasil estão longe de chegar a um fim, o que existe na prática é um processo lento, gradual e contínuo de aperfeiçoamento.

5.2 Proposta para Atenuação do Abandono Estudantil

O abandono escolar é um problema de múltiplas causas, entre elas estão os conflitos com o trabalho pela necessidade de complementar a renda familiar e a relação Idade-Turma ocasionado por reprovações constantes, portanto não há uma solução única que possa resolver esse problema e por se tratar de um problema deveras complexo não haverá uma solução que cubra inteiramente suas razões de existência, visto que muitas vezes o abandono possa ser interpretado como um ato solitário e individual, entretanto embora não haja uma solução que resolva totalmente, várias medidas podem ser tomadas para atenuar o quadro do abandono estudantil entre elas podemos citar: uma reformulação do ambiente escolar e sua grade de ensino proporcionando um espaço mais acolhedor, para discentes e docentes, e atualização de suas disciplinas ofertadas tornando elas mais contextualizadas, interessantes aos olhos dos alunos e alinhadas às necessidades do mercado de trabalho contemporâneo. Outra importante estratégia de retenção do alunado são os incentivos financeiros para permanência e progressão nos estudos, auxiliando assim alunos em situação de vulnerabilidade econômica, para que eles não necessitem abandonar seus estudos por trabalho. Ambas as soluções propostas são de responsabilidade da gestão da escola e em maior grau do governo, seja ele municipal, estadual ou federal.

Referências bibliográficas

- [1] Victor Barbosa. Evasão escolar no brasil—o impacto das políticas públicas de combate a evasão. 2023.
- [2] Redação MIT Sloan Review Brasil. Análise de dados: principais fundamentos técnicos e sua importância, 2024. URL <https://mitsloanreview.com.br/analise-de-dados/#:~:text=Pode%2Dse%20dizer%20que%20a,registrar%20transa%C3%A7%C3%B5es%20comerciais%20e%20recenseamentos>.
- [3] S. Carnevalli. *Data storytelling: Planejando e contando a história dos dados*. Editora CRV, 2021. ISBN 9786558688068. URL <https://books.google.com.br/books?id=x61TEAAQBAJ>.
- [4] Murilo Marques Costa, Alessandra dos Santos Pereira, and Roseli Vieira Pires. Motivos de abandono escolar no brasil: análise de dados da pnad contínua de 2019. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, 15(43):104–120, 2023.
- [5] Ministério da Educação Governo Federal. Resultados - instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais anísio teixeira | inep, 2020. URL <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>.
- [6] Ministério da Educação Governo Federal. Taxas de rendimento escolar - instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais anísio teixeira | inep, 2020. URL <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/taxas-de-rendimento-escolar>.
- [7] Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional Governo Federal. Gráficos, 2022. URL <https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/graficos.xhtml>.
- [8] A.C.P.L.F. de Carvalho, A.G. Menezes, and R.P. Bonidia. *Ciência de Dados - Fundamentos e Aplicações*. LTC, 2024. ISBN 9788521638759. URL <https://books.google.com.br/books?id=HNSn0AEACAAJ>.

- [9] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto interno bruto - pib | ibge, 2024. URL <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>.
- [10] Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP). Ranking, 2020. URL <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>.
- [11] L.P. Fávero and P. Belfiore. *Manual de Análise de Dados: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®*. Elsevier Editora Ltda., 2017. ISBN 9788535285055. URL <https://books.google.com.br/books?id=SmlaDwAAQBAJ>.
- [12] Sergio Guimarães Ferreira, Giovanna Ribeiro, and Paulo Tafner. Abandono e evasão escolar no brasil. *Instituto Mobilidade e Desenvolvimento Social*, pages 1–40, 2022.
- [13] Silvia Cardoso Ferreira and Keuler Hissa Teixeira. Uma análise multinível dos determinantes do abandono escolar para os municípios alagoanos no ano de 2019. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 18(1):45–69, 2024.
- [14] Joel Grus. *Data science do zero*, volume 1. Alta books Rio d Janeiro, 2016.
- [15] C.N. Knafllic. *Storytelling com Dados: um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócio*. ALTA BOOKS, 2018. ISBN 9788550800783. URL <https://books.google.com.br/books?id=R9pdDwAAQBAJ>.
- [16] R. Marquesone. *Big Data: Técnicas e tecnologias para extração de valor dos dados*. Casa do Código, 2016. ISBN 9788555192326. URL <https://books.google.com.br/books?id=cbWlDQAAQBAJ>.
- [17] Márcia Roberta Silva de Messias, Tereza Paula Carneiro Lins, et al. O fracasso escolar: uma perspectiva de sucessos e insucesso na educação formal. 2021.
- [18] P.A. Morettin and C.M.C. Toloi. *Análise de séries temporais: modelos lineares univariados*. BLUCHER., 2018. ISBN 9788521213529. URL <https://books.google.com.br/books?id=UwC5DwAAQBAJ>.
- [19] T. Nepomuceno, R. Lima, and N. Rodrigues. *Avanços na Análise de Séries Temporais: Livro de Aplicações (Vol. 1)*. Applied Quantitative Evaluations. Editora Educacionista, 2022. ISBN 9786500586206. URL <https://books.google.com.br/books?id=fdOgEAAAQBAJ>.
- [20] F. Provost and T. Fawcett. *Data Science para negócios: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados*. Alta Books, 2016. ISBN 9788576089728. URL <https://books.google.com.br/books?id=MwvmzQEACAAJ>.

-
- [21] Mírian Rosa, Felipe Augusto Fernandes, and Tales Jesus Fernandes. Fatores que influenciam o abandono escolar nas regiões sudeste e nordeste do brasil. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, 17(4):61–79, 2023.
- [22] Wander Silva. Evasão escolar no ensino médio no brasil/school evasion in high school in brazil. *Educação em foco*, 19(29):13–14, 2016.
- [23] Raimundo Barbosa Silva Filho and Ronaldo Marcos de Lima Araújo. Evasão e abandono escolar na educação básica no brasil: fatores, causas e possíveis consequências. *Educação por escrito*, 8(1):35–48, 2017.
- [24] Fernando Gualberto Silva Soares. Análise estatística multivariada de dados educacionais: uma abordagem para evasão e abandono escolar. 2023.