



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

NIKOLAS FERNAND BILLERBECK CARDOSO DO NASCIMENTO

**ESTRATÉGIAS DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DESEMPENHO
NA PROVA DE MATEMÁTICA DO ENEM**

Caruaru

2025

NIKOLAS FERNAND BILLERBECK CARDOSO DO NASCIMENTO

**ESTRATÉGIAS DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DESEMPENHO
NA PROVA DE MATEMÁTICA DO ENEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática

Orientadora: Kátia Calligaris Rodrigues

Coorientador: Marcos Alexandre de Melo Barros

Caruaru

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Nascimento, Nikolas Fernand Billerbeck Cardoso do.

Estratégias de autorregulação da aprendizagem e desempenho na prova de matemática do ENEM / Nikolas Fernand Billerbeck Cardoso do Nascimento. - Caruaru, 2025.

110 p. : il., tab.

Orientador(a): Kátia Calligaris Rodrigues

Coorientador(a): Marcos Alexandre de Melo Barros

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2025.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Ensino de Ciências e Matemática. 2. Autorregulação da Aprendizagem.
I. Rodrigues, Kátia Calligaris. (Orientação). II. Barros, Marcos Alexandre de Melo . (Coorientação). IV. Título.

370 CDD (22.ed.)

NIKOLAS FERNAND BILLERBECK CARDOSO DO NASCIMENTO

ESTRATÉGIAS DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DESEMPENHO NA
PROVA DE MATEMÁTICA DO ENEM

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em: 19 /11 / 2025 .

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Kátia Calligaris Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Gabriel Fortes Cavalcanti de Macedo (Examinador Externa)
Universidad Alberto Hurtado - UAH

Prof. Dr. Rodrigo Lins Rodrigues (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Agradecimentos

Agradeço, antes de tudo a espiritualidade que me sustenta quando não tive mais forças físicas para continuar. Ao meu orixá Ogum, meu exu Tranca Ruas, meu Mestre Seu Zé, A Dona Maria, A Seu Ubirajara e a toda espiritualidade que me sustenta nos momentos de aflição.

A meu pai, **Prof. Dewett Cardoso do Nascimento (in memoriam)**, cuja presença permanece viva na minha trajetória. Seu exemplo de força, caráter e dedicação continua a orientar os meus passos e a inspirar minhas conquistas. Esta dissertação também é fruto do legado que deixou em mim. À minha tia Disan do Nascimento Martins, que me ajudou em um momento crítico da minha vida, muito antes dessa dissertação e que indiretamente participou dessa dissertação.

À minha orientadora, **Prof.^a Katia Calligaris Rodrigues**, expresse minha profunda gratidão pela orientação sensível, rigorosa e comprometida. Sua escuta, paciência e exigência acadêmica foram fundamentais para o amadurecimento deste trabalho. Nunca vou esquecer do que aprendi com você Kátia.

Ao meu coorientador, Prof. Marcos Barros, agradeço pelos ensinamentos sobre o “mundo acadêmico” e o seu funcionamento. Aos meus colegas de mestrado, Luciana Firmo e seu esposo Afonso Bezerra, Marcela, Jéssica Braz, Déric Vinicius, Helenice, Davi, Érica Lima, Mika, Eduardo Araújo e todos aqueles que trilharam o caminho comigo. Aos meus colegas de grupo de pesquisa, Pâmela Sobral, Thaynara, Thathawanna, Caio Cesar, José Robson e todos os companheiros de pesquisa dos sábados à tarde

Aos membros da minha banca de avaliação, Prof. Gabriel Fortes e Prof. Rodrigo Lins Rodrigues pelas valiosas contribuições na qualificação.

À Edeilda Paisinho Evangelista, que sempre me incentivou a avançar nos estudos e no trabalho, além do papel primordial no começo da minha graduação, incentivando e até financiando meus estudos. Ao tio Douglas Oliveira que me proporcionou tranquilidade no começo da graduação, além de ter confiado no meu potencial desde o ensino médio. Meus companheiros de trabalho Julio Souza, Edilson Umbiruçu, Antonio, Marco, Renata, Fernando e toda equipe da Diretoria do CFCH pelo apoio incondicional durante o período de curso. Meus colegas de pelada, Raul, Jocemar, Edvaldo(Gordo), Renato, André, Augusto Cesar e todos que ficaram sem as minhas habilidades futebolísticas nas quartas a noite.

Em especial, à **Virginia Maria da Silva Oliveira Nascimento**, minha esposa, companheira e amiga. Agradeço pela paciência serena, pelo incentivo constante, pela dedicação incansável e pela abnegação com que acolheu cada etapa desta jornada. Seu apoio incondicional, presente em todos os momentos desta dissertação, foi o alicerce que sustentou meus esforços e a luz que me guiou nos dias mais desafiadores. Sem você, esta conquista não encontraria o mesmo sentido, nem teria a mesma força.

Listas de Ilustrações

Figura 1- Etapas do Protocolo de Busca da Revisão Sistemática	8
Figura 2- Modelo CRISP-EDM.....	23
Figura 3- Modelo Teórico Baseado nas Estratégias de Zimmerman e Pons (1986)	27
Figura 4- Variáveis e Construtos Encontrados e Validados pela Análise Fatorial.....	29
Figura 5- Cargas Fatoriais do Modelo Final	31
Figura 6- Cargas Fatoriais Modelo Final	31
Figura 7- Distribuição das Notas de Matemática do ENEM.....	35
Figura 8- Gráfico de Boxplot da Nota de Matemática.....	39
Figura 9- Boxplot clusters	40
Figura 10 - Boxplot tipo escola.....	41
Figura 11- Boxplot Gênero.....	42
Figura 12- Boxplot Renda Familiar.....	44
Figura 13- Boxplot Acesso a Internet	45
Figura 15- Boxplot Faixa Etária.....	46
Figura 16- Boxplot Etnia	47
Figura 17- Distribuição das Medianas da Notas	56
Figura 18 - Gráfico de exemplo covariância	96
Figura 19 - Resultado Matriz de Correlação.....	99
Figura 20- Gráfico da Correlação de Pearson.....	99
Figura 21- Resultado KMO	101
Figura 22- Resultado Teste de Bartlett	101

Lista de Tabelas

Tabela 1- Tabela de Resultados Pesquisa no Periódicos da Capes	9
Tabela 2- Resultado dos Índices de Validação e Algoritmos.....	37
Tabela 3 - Resultado Planejamento e Definição de Metas	49
Tabela 4 - Monitorar e Manter Registros.....	51
Tabela 5- Rever Registros	53
Tabela 6- Regressão Logística Por Região.....	59
Tabela 7- Regressão Logística por Classe Social.....	71
Tabela 8 - Tabela fictícia com alunos e notas	93
Tabela 9 – Tabela Demonstrativa do Desvio	93
Tabela 10 - Tabela com exemplo covariância.....	95
Tabela 11 - Tabela de Exemplo Covariância	96

Lista de Quadros

Quadro 1- Quadro de referência KMO.....	100
---	-----

RESUMO

Esta dissertação investigou as relações entre o desempenho dos estudantes na prova de Matemática do ENEM 2022 e os processos e estratégias de autorregulação da aprendizagem, considerando os diferentes perfis socioeconômicos e demográficos dos participantes. Com uma amostra inicial de 737.904 participantes, o estudo analisou práticas como o planejamento de metas, o monitoramento e a manutenção de registros, e a revisão de conteúdos, buscando compreender sua influência no sucesso educacional. A metodologia utilizada foi a CRISP-EDM, amparada pelas técnicas: Análise Fatorial Confirmatória, Análise de Clusters e Análise de Regressão. Os resultados indicaram que as estratégias de autorregulação, conforme descritas por Zimmerman e Pons (1986), mantêm validade explicativa quando aplicadas a grandes amostras no contexto brasileiro, demonstrando uma associação significativa sobre o desempenho acadêmico. As conclusões reforçam a importância de práticas pedagógicas que promovam a autorregulação e de políticas educacionais voltadas à equidade e à autonomia do estudante, contribuindo para o aprimoramento da qualidade da educação no país.

Palavras-chave: autorregulação da aprendizagem; ENEM; desempenho em matemática; fatores socioeconômicos; dados educacionais abertos.

ABSTRACT

This dissertation investigated the relationships between students' performance on the Mathematics exam of the 2022 ENEM and the processes and strategies of self-regulated learning, considering the participants' diverse socioeconomic and demographic profiles. Using an initial sample of 737,904 participants, the study analyzed practices such as goal planning, monitoring and record keeping, and content review, aiming to understand their influence on educational success. The methodology adopted was CRISP-EDM, supported by Confirmatory Factor Analysis, Cluster Analysis, and Regression Analysis. The results indicated that self-regulation strategies, as described by Zimmerman and Pons (1986), maintain explanatory validity when applied to large samples in the Brazilian context, demonstrating a significant association with academic performance. The conclusions reinforce the importance of pedagogical practices that foster self-regulation and of educational policies aimed at equity and student autonomy, contributing to the improvement of the quality of education in the country.

Keywords: self-regulated learning; ENEM; academic performance; mathematics education; socioeconomic factors.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1 Detalhamento do Protocolo de Busca	6
2.2 Identificando os achados das buscas nas bases de dados utilizadas	8
Nesse momento apresentamos os resultados referentes às buscas nas bases de dados, inicialmente no Portal de Periódicos da Capes, Scopus, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Scielo entre outros periódicos.	8
2.2.1 Portal de Periódicos CAPES	8
2.2.2 Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, SciELO, Scopus	9
2.3 Análise dos Achados e Artigos Selecionados.....	10
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 Processos Autorregulatórios e o Ensino de Matemática	16
3.2 Estratégias e Mensuração da Autorregulação da Aprendizagem	18
4 METODOLOGIA.....	21
4.1 Procedimentos Metodológicos e Fases Do Método.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 Descoberta da Autorregulação da Aprendizagem no Questionário de Hábitos do ENEM 2022	25
5.2 Segregação dos Participantes em Perfis: Autorregulado e Não-autorregulado ...	32
5.2.1 Pré-processamento e ajuste das bases Questão de Hábitos e Microdados do ENEM 2022.	33
5.2.2 Análise do Histograma das Notas de Matemática Geral.....	34
5.2.3 Formação dos Agrupamentos, Algoritmos Aplicados e Validação Interna.	35
5.2.4 Validação Externa, Análise do Desempenho e sua Relação com Outras Variáveis.	38
5.2.5 Estratificações Socioeconômicas dos Resultados.....	40
5.2.5.1 Tipo Escola	41
5.2.5.2 Gênero.....	42
5.2.5.3 Renda Familiar.....	43
5.2.5.5 Faixa Etária.....	46
5.2.5.6 Etnia.....	47
5.3.1 Planejamento e Definição de Metas.	49
5.3.2 Monitorar e Manter Registros.	51
5.3.3 Rever Registros.	52
5.3.4 Considerações Finais sobre as Estratégias de Autorregulação Identificadas no ENEM 2022.	54

5.4 Previsão de Desempenho em Função do Perfil de Autorregulação.....	56
5.4.1 Análise sob a perspectiva Geográfica	57
5.4.2 Análise sob a perspectiva Socioeconômica	70
5.4.3 Considerações Finais sobre as Análises Geográfica e Socioeconômica.....	78
6 Considerações Finais.....	79
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE A.....	88
Código em R para Preparação da Base de Dados.....	88
APÊNDICE B.....	93
CONCEITOS DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA MELHOR ENTENDIMENTO DA ANÁLISE FATORIAL E ESTATÍSTICA INFERENCIAL UTILIZADAS NESSE ESTUDO.....	93
APÊNDICE C	95
MEDIDAS DE ASSOCIAÇÃO ENTRE DUAS VARIÁVEIS E VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE FATORIAL.....	95
APÊNDICE D	102
CÓDIGO R DA ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA.....	102
APÊNDICE D	103
AJUSTES DE UM MODELO DE ANÁLISE FATORIAL	103
ANEXO A.....	104
FRAGMENTO DO QUESTIONÁRIO DE HÁBITOS DE ESTUDO DO INEP	104

1 INTRODUÇÃO

A paixão por tecnologia e educação me acompanha desde 2002 quando ganhei meu primeiro computador. O custo alto de acesso à Internet discada durante o dia obrigava-me a ficar acordado até meia-noite esperando para acessar a rede mundial de computadores e finalmente poder pesquisar imagens ilustrativas referentes às aulas de ciências da escola pública onde cursei meu Ensino Básico. Muito influenciado pelos professores excelentes que tive no Ensino Médio, tive meu “coração partido” ao ser obrigado a escolher apenas uma formação superior (Licenciatura em Matemática ou Tecnologia da Informação).

Graduei-me em Análise e Desenvolvimento de Sistemas no IFPE e defendi o Trabalho de Conclusão de Curso cujo título foi: *Littlepadawan*: uma interface de auxílio à aprendizagem. Em seguida, após me submeter ao concurso público, comecei a atuar como Técnico em Tecnologia da Informação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), cargo que desempenho até hoje. Posteriormente, pude realizar o sonho de lecionar em uma escola pública, me tornando professor do ensino técnico estadual de Pernambuco, ministrando aulas na Escola Técnica Estadual Advogado José Davi Gil Rodrigues.

Na referida escola, orientei o projeto denominado Central do Aluno que recebeu o voto de aplauso do Poder Legislativo Estadual¹. Seguindo na docência, tornei-me professor universitário e coordenador de curso de uma faculdade privada sediada em Recife-PE, onde tive a oportunidade de ministrar aulas de forma remota, presencial e na modalidade Educação a Distância (EAD).

Com a intenção de aliar tecnologia, educação e ciências de dados, obtive os títulos de pós-graduado em Engenharia de Sistemas pela Escola Superior Aberta do Brasil (ESAB) e Metodologias Ativas pela Faculdade Alpha. Atualmente, além de trabalhar na UFPE, sou Analista de Sistemas/Cientista de Dados na Neurotech S/A, professor de informática do Colégio Dom e estudante no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFPE (PPGECM).

Assim que me tornei discente do PPGECM, procurei investigações científicas que abordassem temas do meu interesse ou próximas da minha atuação profissional:

¹ Requerimento 4961/2018 DOE – Poder Legislativo 15 de maio de 2018

Mineração de Dados Educacionais, Análise de Desempenho Acadêmico, Provas de Larga Escala etc. Concomitantemente, cursei a disciplina Autorregulação da Aprendizagem (ARA) no Ensino de Ciências e Matemática que me apresentou esse campo de estudo e especificamente o modelo teórico do professor e pesquisador Norte-Americano Barry Zimmerman.

Panadero e Alonso-Tapia (2014), definem a autorregulação como um processo de controle da cognição, comportamento, emoção e motivação, que os estudantes possuem através de estratégias pessoais que visam atingir objetivos previamente estabelecidos. Nesse sentido, o papel da ARA se torna fundamental na educação matemática, pois permite que os discentes assumam um papel ativo no seu próprio processo de aprendizagem. Segundo a investigação de Zimmerman (1986), o planejamento de tarefas, a organização do ambiente de estudo e a implementação de estratégias metacognitivas são consideradas importantes no processo de aprendizagem autorregulada.

Buscando uma forma de medir a associação entre o desempenho acadêmico e as estratégias de ARA, os pesquisadores Zimmerman e Pons (1986), desenvolveram a “*Self-Regulated Learning Interview Schedule*” (SRLIS) uma entrevista estruturada que foi aplicada à 80 participantes. As perguntas foram segmentadas em 14 categorias de estratégias e eram relativas à autoavaliação, metas, planejamento, estrutura física do ambiente, autoconfiança etc. Ao fim do estudo, apesar do número relativamente pequeno de participantes, foi possível evidenciar, por meio dos dados coletados nessa entrevista, uma correlação entre as estratégias de aprendizagem autorregulada e o desempenho na disciplina de matemática.

A investigação de Daniela (2015), teve como objetivo identificar a influência dos fatores motivacionais e da autorregulação no desempenho escolar de 270 estudantes com idades entre 12 e 14 anos do ensino médio Romeno. Utilizando os instrumentos *Academic Self-Regulation Questionnaire* (Deci et al., 1992) e *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* na versão chinesa (Yin; Lee; Zhang, 2009), a autora concluiu que a ARA teve um forte impacto no nível de aproveitamento dos discente, melhorando a relação entre motivação e o desempenho.

A meta-análise chinesa conduzida por Li *et al.* (2018) teve como objetivo principal descobrir as melhores estratégias de aprendizagem autorregulada no

contexto chinês. Utilizando apenas estudos empíricos com 23497 discentes do ensino fundamental e médio, os autores concluíram que as estratégias de aprendizagem autorregulada possuem maior efeito nas disciplinas científicas. A estratégia de tarefas, autoeficácia e autoavaliação foram consideradas estratégias-chave de aprendizagem autorregulada para os estudantes chineses, especialmente, no contexto de ensino da matemática.

Tanto os achados de Daniela (2015) como os de Li *et al.* (2018) não levaram em consideração o nível socioeconômico dos participantes. O contexto socioeconômico pode ser um moderador importante da ARA (Pintrich, 2004) e consequentemente do desempenho nas provas de larga escala (Dutra; Firmino Júnior; Fernandes, 2023).

De acordo com a publicação de Cleary, Velardi e Schnaidman (2017), as intervenções relacionadas à ARA utilizadas na investigação demonstraram melhorias significativas no desempenho dos alunos na disciplina de matemática. Contudo, é essencial considerar que esse estudo foi conduzido com uma amostra limitada de apenas 42 participantes. Essa restrição amostral enfraquece um estudo associativo ou inferencial de um fenômeno, e dessa forma, pode comprometer a representatividade dos resultados e sua capacidade de generalização para um contexto mais amplo.

Segundo a revisão sistemática da literatura feita por Semensato *et al.* (2023) e publicada no periódico brasileiro Bolema: Boletim de Educação Matemática, alguns fatores e subprocessos da ARA demonstraram ser bons preditores do desempenho em matemática. Nesse mesmo sentido, os autores (Dent; Koenka, 2016; Dignath; Büttner, 2008; Zimmerman; Kitsantas, 2014) também caracterizam a ARA como fator fortemente influente no desempenho escolar.

Investigando fatores que poderiam interferir na performance dos estudantes no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), os pesquisadores Dutra, Firmino Júnior e Fernandes (2023) em sua revisão sistemática publicada na Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), apontaram as questões socioeconômicas: renda familiar, idade, gênero e etnia, além do nível de instrução dos pais e características da escola, como os principais fatores de influência no resultado dos estudantes na prova do ENEM. Nas considerações e trabalhos futuros, os autores propuseram como desafio uma mesma análise de fatores influenciadores segmentada pelas áreas

(Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática) com a finalidade de constatar similaridades ou variações destes fatores mais influentes do desempenho entre as áreas do certame. Nesse mesmo trabalho, os pesquisadores questionam se existe a possibilidade de aferir outros fatores de influência no desempenho que não teriam sido pontuados pelo trabalho.

Guiada pelo desafio e questionamento levantado por Dutra, Firmino Júnior e Fernandes (2023), e reconhecendo a carência de um embasamento quantitativo para complementar os resultados da pesquisa de Zimmerman e Pons (1986), surge a seguinte indagação que norteia meu estudo de investigação:

Quais as relações entre o desempenho dos estudantes na prova de matemática do ENEM com processos e estratégias de autorregulação, segmentados pelos perfis socioeconômico e demográfico dos candidatos?

A fim de responder este questionamento, buscamos analisar a relação existente entre as habilidades de ARA dos estudantes que prestaram o ENEM em 2022 e o seu aproveitamento na prova de matemática. O ENEM de 2022 foi escolhido pois os candidatos responderam a um Questionário de Hábitos de Estudo (QHE) no site do INEP no momento da inscrição para realizar o ENEM 2022. O QHE não tratava exatamente da ARA, todavia, apresentava uma relação clara entre os hábitos de estudo e as estratégias autorregulatória propostas por Zimmerman e Pons (1986). Neste sentido, a presente pesquisa tem os seguintes objetivos:

Objetivo Geral.

Analisar o desempenho na prova de matemática do ENEM em função dos construtos de Autorregulação da Aprendizagem segmentados pelos perfis socioeconômicos e demográficos dos candidatos.

Objetivos Específicos

a) Identificar no instrumento de coleta de hábitos de estudo do ENEM, sob a ótica da teoria da Autorregulação da Aprendizagem, quais as variáveis podem ser consideradas Estratégias de Autorregulação.

b) Analisar o desempenho na prova de matemática do ENEM sob a influência dos processos de Autorregulação da Aprendizagem identificados no instrumento de coleta de hábitos

c) Segmentar a análise em função dos perfis socioeconômico e demográfico dos estudantes

A resposta para essa questão de pesquisa poderá fornecer subsídios para que políticas públicas sejam implantadas nas escolas da rede federal, estadual e municipal no sentido de promover o desenvolvimento de habilidades e estratégias de autorregulação. Tais resultados aqui alcançados, poderão ser posteriormente estratificados por: regiões do Brasil, categoria de escola, perfil socioeconômico, etnia etc. Isso poderá fornecer informações complementares sobre os fatores de desigualdades sociais e as relações com os achados da pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesse capítulo iremos apresentar a Revisão da Literatura (RL) que tem como umas das suas finalidades, compreender o “estado da arte” da temática proposta neste trabalho. Para Creswell (2012), a revisão da literatura deve vir logo após a identificação do problema de pesquisa, para que o pesquisador possa planejar seu estudo em um conhecimento já existente e dessa forma contribuir para o acúmulo de descoberta sobre um determinado assunto, nesse contexto, a identificação do problema de pesquisa consiste na especificação da questão de pesquisa, na justificativa para o desenvolvimento de uma “resposta” e na apresentação da importância da investigação para a área de pesquisa .

Além de entender o que se passa no campo de estudo, em um determinado espaço de tempo, a RL é essencial para justificar enfoque metodológico a ser seguindo na pesquisa proposta, uma vez que ela vai situar a investigação em função do contexto atual da temática proposta, salientando as possíveis limitações e pressupostos injustificados nas pesquisas anteriores(O’Leary, 2017). Nesse sentido, essa revisão visa “identificar lacunas na literatura (e o que é repetição), orientando o pesquisador sobre os caminhos a seguir “(Okoli; Duarte; Mattar, 2019, p.2).

Essa RL seguiu as orientações presentes no trabalho de (Okoli; Duarte; Mattar, 2019), utilizou uma abordagem predominantemente qualitativa e procurou responder a seguinte questão central: “Como o desempenho acadêmico vem sendo abordado no ensino médio sob a perspectiva de uma aprendizagem autorregulada?”.

Foram utilizadas como plataforma de busca o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, o Portal de Periódicos CAPES/MEC e as bases de dados Scielo e Scopus. O recorte temporal delimitado no período de 01/2013 a 08/2023 se deu por ato meramente discricionário do autor que considerou um marco temporal de 10 anos suficiente para cobrir “o estado atual da arte”.

2.1 Detalhamento do Protocolo de Busca

A seleção e busca dos trabalhos foi estabelecida considerando os seguintes critérios e indicadores:

1) Fontes: Portal de Periódicos CAPES/MEC (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ Ministério da Educação)², SciELO³, Scopus⁴, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes⁵

2) Idioma: artigos produzidos em língua portuguesa ou inglesa.

3) Palavras-chave/descriptores/strings: para efetuar as buscas nas bases de dados foi criada uma *string* que visou alinhar os três “pilares” iniciais dessa pesquisa: Autorregulação da Aprendizagem, Desempenho Acadêmico e Ensino Médio. Para as buscas em língua inglesa foi utilizado os termos: “*Self-Regulated Learning*” ou “*SRL*” para Autorregulação da Aprendizagem, “*Academic Performance*” or “*High School Performance*” or “*Scholar Performance*” para Desempenho Acadêmico e “*Secondary School*” ou “*High School*” para Ensino Médio. Os descritores foram conectados com a palavra reservada AND em todas as bases. Desse modo buscamos obras que conjugassem Autorregulação da Aprendizagem, Desempenho Acadêmico e Ensino Médio nos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos.

4) Data de publicação: trabalhos publicados entre 01/2013 e 08/2023.

5) Critérios para seleção dos estudos:

- **CRITÉRIO DE INCLUSÃO (CI):** trabalhos publicados tendo psicologia, educação, ensino de ciências e ensino de matemática como área de pesquisa (CI1); estudos publicados entre 01/2013 e 08/2023; (CI2); estudos disponíveis on-line e/ou para *download* gratuito (CI3); estudos duplicados serão considerados apenas uma vez (CI4); trabalhos publicados em português ou inglês (CI5).

- **CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO (CE):** trabalhos não relacionados a psicologia, educação, ensino de ciências e ensino de matemática como área de pesquisa (CE1); estudos publicados fora do período estabelecido de publicação (CE2); estudos que não estejam disponíveis, em sua versão completa e de acesso livre (CE3); estudos publicados em outros idiomas diferentes do português ou do inglês (CE4); estudos que não estejam alinhados com os “pilares” da pesquisa (CE5).

²<https://www.periodicos.capes.gov.br/>

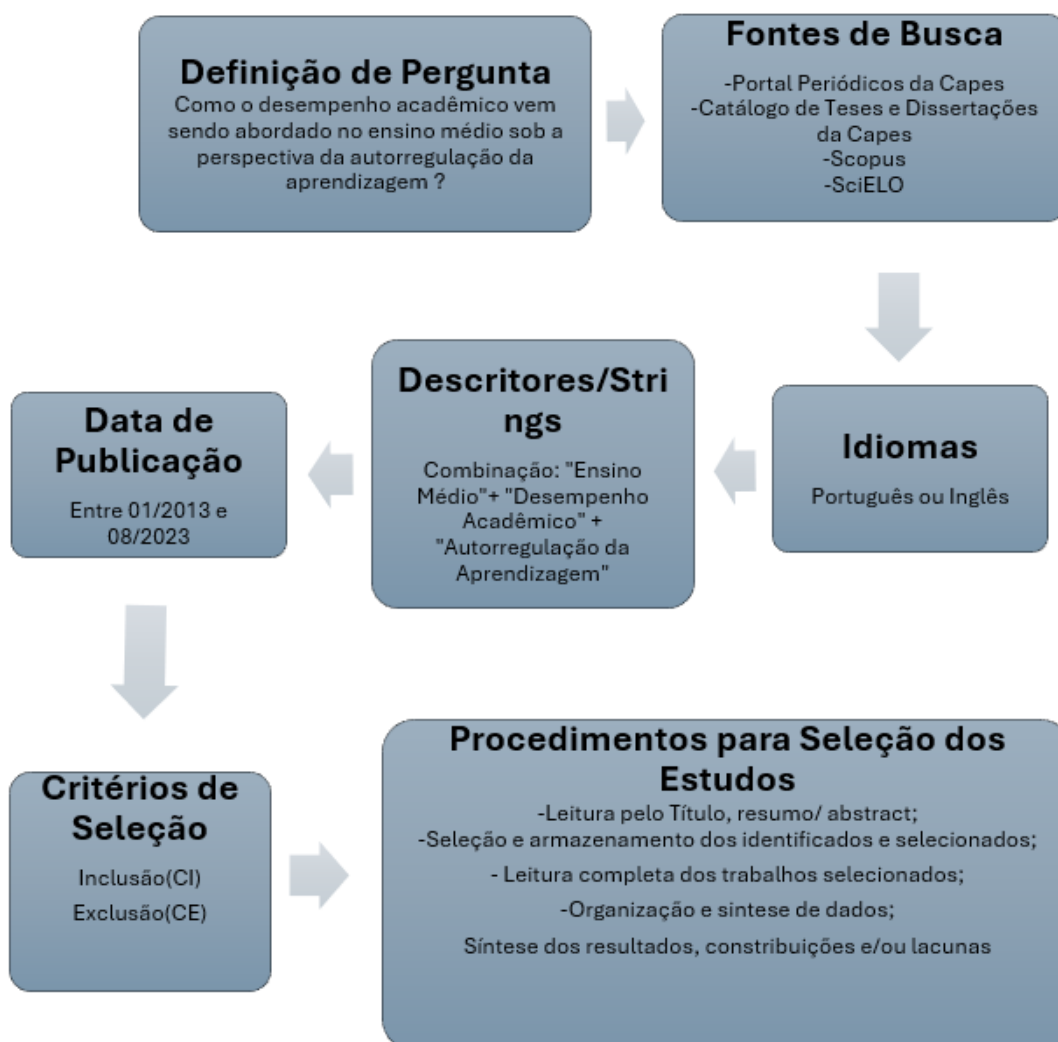
³ <https://www.scielo.br/>

⁴ <https://www-scopus.ez16.periodicos.capes.gov.br/>

⁵ <https://catalogodeteses.capes.gov.br/>

Assim, a Figura 1 apresenta as etapas propostas para essa revisão da literatura.

Figura 1- Etapas do Protocolo de Busca da Revisão Sistemática



2.2 Identificando os achados das buscas nas bases de dados utilizadas

Nesse momento apresentamos os resultados referentes às buscas nas bases de dados, inicialmente no Portal de Periódicos da Capes, Scopus, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Scielo entre outros periódicos.

2.2.1 Portal de Periódicos CAPES

Com o objetivo de encontrar publicações que tratam da nossa temática de estudo, buscamos através do Portal de Periódicos da Capes, utilizar os termos referenciais combinados conforme o detalhamento do protocolo de busca:

“Autorregulação da Aprendizagem”, “Desempenho Acadêmico” e “Ensino Médio” e suas respectivas traduções para o idioma inglês: “*Self-Regulated Learning*”, “*Academic Performance*” e “*Secondary School*”.

Tabela 1- Tabela de Resultados Pesquisa no Periódicos da Capes

Termos	Publicações encontradas		
	Resultado	Tipo Material: artigos	AND (“Autorregulação da Aprendizagem” OR “Self-Regulated Learning”)
“Desempenho Acadêmico”	754	754	2
Academic Performance”	15292		206
“Ensino Médio”	9369	9369	1
“Secondary School”	50136	50136	282
“Desempenho Acadêmico” AND “Ensino Médio”	0	0	0
“Academic Performance” AND “Secondary School”	13	13	13

Fonte: O Autor (2023).

A busca no Portal de Periódicos da Capes não retornou nenhum artigo desenvolvido em língua portuguesa ou oriundo do continente Sulamericano que estivesse dentro dos parâmetros da *string* de busca contendo Desempenho Acadêmico, Ensino Médio e Autorregulação da Aprendizagem simultaneamente. Os 13 resultados positivos tiveram investigações publicadas exclusivamente no idioma inglês em meios de publicidade norte-americanos ou europeus. Com o auxílio do software *on-line* Rayan (Ouzzani *et al.*, 2016) foi aplicado os critérios de inclusão e exclusão dos artigos e os procedimentos para seleção que resultaram em um total 3 investigações selecionadas.

2.2.2 Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, SciELO, Scopus

Com o objetivo de encontrar publicações que tratam da nossa temática de estudo, buscamos através das bases de dados SciELO, Scopus e Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, utilizando os termos referenciais combinados:

“Autorregulação da Aprendizagem”, “Desempenho Acadêmico” e “Ensino Médio” e suas respectivas traduções para o idioma inglês: “*Self-Regulated Learning*”, “*Academic Performance*” e “*Secondary School*”.

Não obtivemos resultados positivos nas bases Scielo e Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. A base Scopus retornou 4 resultados positivos que foram excluídos por já terem sido contabilizados previamente na busca feita no Portal de Periódicos da Capes. Os estudos de (Li *et al.*, 2018) e (Jørgensen Olsen; Mehus, 2022) estiveram entre os selecionados para essa revisão.

2.3 Análise dos Achados e Artigos Selecionados

Os descritores “Desempenho Acadêmico” e “Ensino Médio” isolados ou juntos apenas ao descritor “Autorregulação da Aprendizagem” apresentam bastantes resultados positivos nas bases de dados pesquisadas, entretanto, quando esses três descritores são empregados aglutinados pelo operador lógico *AND* nas *strings* de busca, o resultado encontrado é limitado a 13 artigos. Esse cenário pode indicar um campo de pesquisa ainda pouco explorado e com bom potencial de impacto dentre as publicações relacionadas aos estudos da Autorregulação da Aprendizagem.

A pesquisa feita por Popa Daniela (2015) realizada com 270 estudantes do ensino médio da Romênia e intitulada: “*The Relationship Between Self-Regulation, Motivation And Performance At Secondary School Students*”, teve como objetivos: identificar os fatores motivacionais que influenciam o nível de desempenho escolar dos alunos e identificar a influência da aprendizagem autorregulada no nível de desempenho acadêmico escolar dos alunos.

A abordagem desse estudo foi quantitativa, onde o uso de estatística descritiva foi preponderante para as conclusões do estudo. A distribuição dos dados foi validada pelos testes *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk* que garante a maioria dos valores expressados por esses dados em torno da média. Foram utilizados dois questionários como instrumentos da investigação. O primeiro questionário foi Questionário de Autorregulação Acadêmica desenvolvido por Deci, Hodges, Pierson e Tomassone (1992). O segundo, foi o questionário de Estratégias Motivadas para Aprendizagem, adaptado e validado por Yin, Lee e Zhang (2009).

O estudo conclui que o nível de controle interno, a motivação intrínseca e o nível percebido de autoeficácia influenciam no desempenho acadêmico. A

competência denominada de aprendizagem autorregulada teve um forte impacto no nível de desempenho escolar. Ao final do estudo a autora defende a intensificação do ensino de autorregulação da aprendizagem no currículo escolar Romeno devido a sua influência no desempenho.

A meta-análise Chinesa que compilou estudos de duas décadas sobre a associação entre Autorregulação da Aprendizagem e Desempenho Acadêmico incluiu 55 estudos transversais, 4 estudos de intervenção e um total de 23497 participantes. Motivados pela baixa quantidade de publicações que abordavam estudos fora da América do Norte ou da Europa e pela diferença significativa de desempenho em matemática que os estudantes da Ásia oriental possuem em detrimento dos seus homólogos ocidentais. LI e outros autores (2018) propuseram em seu trabalho responder as seguintes questões: 1) Quais estratégias de aprendizagem autorregulada são mais eficazes para os estudantes chineses? 2) De acordo com o modelo cíclico de autorregulação de Zimmerman, quais fases tem o maior efeito no desempenho acadêmico? 3) O gênero dos estudantes, o nível escolar, e o ano da publicação possuem efeito moderador significativo na relação entre Autorregulação da Aprendizagem e o Desempenho Acadêmico? Se sim, como eles impactam a relação entre aprendizagem autorregulada e desempenho acadêmico?

Fazendo uso de uma abordagem majoritariamente quantitativa no estudo, os autores encontraram resultados que apontam a crença na autoeficácia, as estratégias de tarefas e autoavaliação como as melhores estratégias de Autorregulação da Aprendizagem. No que tange as fases do modelo de Zimmerman, o estudo aponta as fases de desempenho e autorreflexão como mais impactantes, indicando a fase de antecipação como de menor impacto no desempenho dos alunos. O estudo não encontrou um efeito moderador do gênero na associação entre Autorregulação da Aprendizagem e Desempenho Acadêmico. Entretanto, estudantes do ensino médio apresentaram maior associação com o desempenho acadêmico e autorregulação do que os estudantes do ensino fundamental, os autores atribuem esse achado a dificuldade de trabalhar a motivação e as crenças de autoeficácia nos discentes do ensino fundamental.

Por fim, os autores identificaram que a associação entre a Autorregulação da Aprendizagem e o Desempenho Acadêmico diminuíram no decorrer dos anos, os autores atribuem essa diminuição as mudanças socioculturais que a sociedade

chinesa sofreu no intervalo de tempo proposto na meta-análise, especialmente a popularização da Internet que pode ter efeito negativo em hábitos de autocontrole se comparar as gerações mais antigas do estudo com as gerações mais novas ou de “nativos digitais”. A pesquisa indicou uma maior efetividade das estratégias de autorregulação da aprendizagem ligadas as disciplinas científicas em detrimento das disciplinas de linguística e sugeriu treinamento específico nas teorias de autorregulação da aprendizagem na formação inicial dos professores do ensino básico Chinês. Além das respostas para as questões norteadoras do trabalho, os autores ressaltaram que não levaram em consideração no estudo fatores socioeconômicos dos estudantes envolvidos no trabalho, esses fatores podem ter efeitos moderadores significativos na relação entre Autorregulação e Desempenho Acadêmico.

O estudo Norueguês intitulado “*Desempenho dos Alunos em Educação Física: O Papel das Metas diferenciais de realização e aprendizagem autorregulada*” (Jørgensen Olsen; Mehus, 2022) realizado com alunos de ensino médio buscou investigar a relação entre as diferentes metas de conquistas de objetivos e Autorregulação da Aprendizagem juntamente com a possível influencia que essa relação poderia ter no desempenho dos alunos de ensino médio.

Além do questionário “*Achievement Goal Questionnaire in Sport*” (Conroy; Elliot; Hofer, 2003) a investigação utilizou o “*Motivated Strategies for Learning Questionnaire*” (Pintrich; De Groot, 1990) como instrumentos de coleta de dados. Com exceção da variável desempenho, todas as variáveis foram mensuradas como variáveis latentes, ou seja, variáveis que não podem ser diretamente observadas. Para validar os instrumentos de coleta, os autores utilizaram a técnica de Análise Fatorial Confirmatória como uma maneira de mensurar variáveis cuja natureza não é diretamente observada.

Na conclusão do artigo, os investigadores apontam a conquista de objetivos dos estudantes como fator influenciador da autorregulação da aprendizagem, conseqüentemente, o construto de engajamento nas fases cíclicas do modelo de autorregulação demonstrou influência no desempenho dos alunos, com a autorregulação tendo efeito direto no desempenho e atuando como uma variável de efeito mediador entre a conquista de objetivos e o desempenho.

Nas investigações supracitadas observou-se o uso majoritário de abordagens quantitativas de pesquisa e experimentos que em sua maioria possuem métodos de

validação dos achados, tais métodos de validação são previamente estabelecidos pela comunidade científica, como a método de mensuração de tamanho do efeito Cohen d ou Análise Fatorial Confirmatória em casos em que foi avaliado algum construto da Autorregulação da Aprendizagem.

Os instrumentos utilizados nos estudos são exclusivamente questionários previamente “validados” pela comunidade acadêmica em publicações anteriores. Seus participantes estão na faixa etária entre 12 e 18 anos e não ultrapassaram de 24 mil quando se refere ao total de participantes dos estudos. Não foram encontrados estudos feitos em escalas maiores e específicos no campo das ciências e matemática.

Concluimos com a observação dessas obras uma lacuna no cenário brasileiro e internacional quando se trata de avaliação de desempenho escolar no ensino médio sob a perspectiva de processos autorregulatórios e do aproveitamento em matemática.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O desempenho escolar em matemática no Brasil é um tema de grande relevância e constante debate. Ao longo das últimas décadas, têm-se observado desafios persistentes nesses campos do conhecimento, refletidos em índices que demonstram dificuldades de aprendizagem e pontuações abaixo da média em avaliações internacionais (OECD, 2019; Pereira; Moreira, 2020). Essa situação levanta questões cruciais sobre o ensino de matemática, a formação de professores, a infraestrutura das escolas, os métodos utilizados na aprendizagem e todos os elementos essenciais para promover uma melhoria significativa no desempenho dos estudantes.

A ARA, uma aliada na busca do aprimoramento do desempenho escolar, é definida pelos teóricos como o processo voluntário e consciente em que os sujeitos gerenciam seus comportamentos, sentimentos e ações, com a finalidade de adquirir conhecimentos e habilidades em uma determinada temática (Winne; Hadwin, 2013; Zimmerman, 2000). Os modelos teóricos de Autorregulação de Rosário (2004), Pintrich (2000) e Zimmerman (2000), inspirados na teoria social cognitiva (Bandura, 1986), são alguns dos principais modelos de aprendizagem autorregulada utilizadas como base para responder diversas questões cruciais às pesquisas educacionais nos níveis fundamental, médio e superior.

O modelo de autorregulação da aprendizagem proposto por Rosário (2004) baseia-se em uma perspectiva sociocognitiva e cíclica, enfatizando que aprender de forma autorregulada envolve um processo dinâmico de planejamento, execução e avaliação das próprias ações de estudo. Rosário organiza o processo em três fases interdependentes — prévia (planejamento e definição de metas), de execução (uso de estratégias cognitivas e de controle da motivação) e de autorreflexão (autoavaliação e ajuste de estratégias). Seu modelo destaca o papel da metacognição, da motivação intrínseca e da autoeficácia na construção de um aluno autônomo, capaz de monitorar e regular seu próprio processo de aprendizagem em contextos reais, como o escolar e o universitário.

Já o modelo de Pintrich (2000) apresenta uma abordagem integradora e dinâmica da autorregulação, compreendendo-a como um processo ativo e construtivo em que o estudante define metas e monitora, regula e controla sua cognição, motivação, comportamento e ambiente de aprendizagem. Esse processo é

estruturado em quatro fases: planejamento e ativação, monitoramento, controle e reflexão e reação. Em cada uma delas, o estudante mobiliza diferentes estratégias cognitivas e motivacionais, além de gerir o esforço e o contexto de estudo. O modelo de Pintrich ressalta o papel central das crenças motivacionais, como a autoeficácia e o valor atribuído à tarefa, que influenciam diretamente o engajamento e o desempenho acadêmico.

No que se refere ao modelo de Zimmerman (2000), trata-se de um dos mais influentes e amplamente reconhecidos na literatura sobre autorregulação da aprendizagem. Assim como Rosário, o autor propõe um modelo cíclico, composto por três fases interdependentes: planejamento (*forethought*), execução (*performance*) e autorreflexão (*self-reflection*). Nesse processo, o estudante autorregulado é aquele que estabelece metas realistas, utiliza estratégias de aprendizagem eficazes, acompanha seu próprio desempenho e ajusta suas ações com base em avaliações pessoais e nos resultados obtidos. Zimmerman ressalta, ainda, que a autoeficácia constitui o elemento central da autorregulação, pois influencia de forma direta a motivação, a persistência e a capacidade de enfrentar desafios ao longo do processo de aprendizagem.

Por fim, a teoria social cognitiva de Bandura (1986) oferece o alicerce teórico para grande parte dos modelos contemporâneos de autorregulação da aprendizagem. Bandura propõe que o comportamento humano resulta de uma interação recíproca entre fatores pessoais, comportamentais e ambientais, denominada determinismo recíproco triádico. Nessa perspectiva, a aprendizagem é entendida como um processo auto orientado, no qual o indivíduo observa, reflete e ajusta suas ações com base nas consequências e experiências anteriores. A autoeficácia, conceito central na teoria, representa a crença do sujeito em sua capacidade de organizar e executar ações necessárias para alcançar determinados objetivos, constituindo-se como um dos principais determinantes da motivação, do desempenho e da autorregulação.

Considerando os modelos teóricos de Rosário (2004), Pintrich (2000), Zimmerman (2000) e Bandura (1986), observa-se que todos convergem na compreensão da autorregulação da aprendizagem como um processo ativo, dinâmico e cíclico, no qual o estudante desempenha um papel central na construção de sua própria aprendizagem. Essa perspectiva amplia a visão tradicional do ensino, ao reconhecer que aprender não se restringe à aquisição de conhecimentos, mas envolve também o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, motivacionais e

comportamentais que possibilitam ao aluno planejar, monitorar e avaliar suas ações de estudo de forma intencional. Nesse contexto, compreender e aplicar tais modelos no campo educacional, especialmente no ensino de Matemática, é essencial para orientar práticas pedagógicas que estimulem a autonomia discente e o uso consciente de estratégias de aprendizagem eficazes. Assim, auxiliar os estudantes a aprender de modo intencional, autônomo e eficiente constitui um dos principais desafios enfrentados pelos professores de Matemática (Panadero; Alonso-Tapia, 2014). Diante desse cenário, diversos pesquisadores defendem que promover a autorregulação da aprendizagem representa uma estratégia eficaz para minimizar os obstáculos encontrados pelos alunos ao longo de seu percurso formativo (Dignath; Büttner, 2008; Panadero; Alonso-Tapia, 2014; Winne; Hadwin, 2013).

Segundo a meta-análise realizada por Charlotte Dignath e Gerhard Büttner (2008), as intervenções voltadas para a autorregulação da aprendizagem no contexto do ensino fundamental e médio revelaram efeitos mais significativos na disciplina de matemática em comparação a outras áreas de estudo. Os resultados apontaram para uma maior eficácia dessas intervenções quando aplicadas especificamente no contexto matemático, destacando sua relevância no aprimoramento do processo de aprendizagem nesse campo específico.

3.1 Processos Autorregulatórios e o Ensino de Matemática

O Ensino da Matemática se estende para além das fronteiras convencionais ao se integrar a uma rede interdisciplinar diversificada, indo além do âmbito exclusivo dos educadores matemáticos. Ao incorporar áreas como psicologia, sociologia, filosofia, história, pedagogia e tecnologias da informação e comunicação, esse campo se torna um terreno propício para análises amplas e aprofundadas sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática (Silva *et al.*, 2021).

Segundo Lima (2022, p.54): “Existem muitas pesquisas que investigam processos autorregulatórios, mas poucas possuem como público-alvo estudantes do Ensino Médio e o conteúdo específico de Matemática”. Apesar das poucas publicações nos últimos 10 anos envolvendo especificamente os pilares: desempenho escolar em matemática e autorregulação da aprendizagem no ensino médio, evidenciadas na revisão sistemática da literatura desenvolvida no capítulo de revisão da literatura, diversos autores de teses e dissertações desenvolvidas em programas

de pós-graduação das áreas de educação e ensino, apontam uma relação “estrita” entre a teoria da Autorregulação da Aprendizagem e o ensino de matemática no contexto nacional.

A pesquisadora Souza (2007) em sua tese de doutorado cujo título foi “Autorregulação da Aprendizagem e a Matemática Escolar”, teve como um dos objetivos específicos do seu trabalho verificar a existência de relações entre as crenças de autoeficácia e o desempenho escolar em Matemática. Foram utilizados como sujeitos da pesquisa 119 alunos de uma escola pública no interior do estado de São Paulo, pertencentes aos atuais quinto, sétimo e nono ano do ensino fundamental. Como resultado desse objetivo específico, foi apontada: “a existência de relação entre autoeficácia e desempenho em diversos contextos, e efetivamente no contexto escolar em relação à Matemática” (Souza, 2007, p.121). Dessa forma, a autora através dos dados presentes na sua pesquisa confirmou a relação entre autoeficácia e desempenho, afirmando que no contexto da sua pesquisa, a relação entre a escala de autoeficácia utilizada no estudo e as notas escolares em Matemática foram diretamente proporcionais em todos os bimestres do ano.

Fantinel (2015) conduziu uma investigação durante sua tese de doutorado intitulada: “A Autorregulação da Aprendizagem na Formação de um Educador Matemático na Modalidade a Distância: uma proposta de articulação curricular”. Seu objetivo foi examinar como a introdução da ARA, através da adaptação do programa de Gervásio para o contexto online, impactou um curso de formação de professores de Matemática realizado à distância. O estudo envolveu a participação de 76 estudantes universitários matriculados no Curso de Licenciatura em Matemática a Distância. A autora concluiu que o ensino de processos autorregulatórios na educação a distância é um constructo fundamental e viável para formação de um educador matemático, pois permitiu uma mudança significativa no conhecimento declarativo das estratégias de aprendizagem e no conhecimento pedagógico do conteúdo matemático do futuro professor.

Lima (2022), em sua dissertação intitulada: “Uma intervenção pedagógica com vistas à promoção da Autorregulação da Aprendizagem Matemática: um estudo com alunos do Ensino Médio”, teve como objetivo investigar as contribuições que uma intervenção pedagógica, com vistas à promoção da autorregulação da aprendizagem Matemática pode trazer para a vida escolar de alunos do 3º ano do ensino médio de

uma escola pública de Belo Horizonte, Minas Gerais. Os dados foram coletados por meio de observações, diário de bordo, atividade diagnóstica, questionário de hábitos de estudo feito pela própria autora, etc. Fizeram parte da investigação 17 estudantes com idades entre 16 e 18 anos. Como instrumento de análise de dados, foi utilizada estatística descritiva e análise qualitativa relacionando os acontecimentos às respostas dos participantes. Como resultado, observou-se que o planejamento, o estabelecimento de metas e especialmente a organização do tempo foram as estratégias de autorregulação consideradas mais úteis pelos participantes da investigação.

3.2 Estratégias e Mensuração da Autorregulação da Aprendizagem

Sob o ponto de vista de Zimmerman (2002), existe a necessidade de um enfoque mais amplo nas pesquisas contemporâneas sobre Autorregulação da Aprendizagem (ARA). Ele argumenta que não basta focar exclusivamente nas características individuais dos estudantes. Em vez disso, o pesquisador destaca a importância de considerar múltiplos aspectos, como a implementação de estratégias eficazes para atingir objetivos, a reestruturação do ambiente de estudo, a gestão adequada do tempo e a influência do contexto social na aprendizagem autorregulada.

Com a finalidade de apresentar uma visão geral sobre ARA, Zimmerman (1986) apresentou um mapeamento dos subprocessos envolvidos na autorregulação. Embasado no trabalho de autores que pesquisaram subprocessos isolados, o autor apresentou os recursos que ele considerou mais relevantes nos processos autorregulatórios e concluiu que as teorias de aprendizagem autorregulada tem muito potencial para orientar as pesquisas sobre as estratégias e padrões de estudo dos estudantes, ajudando assim, a torná-los mais autossuficientes e eficazes na busca de seus objetivos acadêmicos.

Sob a ótica de Zimmerman e Pons (1986), as estratégias de autorregulação da aprendizagem referem-se às práticas orientadas para a obtenção de informações, intrinsicamente conectadas a metas específicas e à percepção pessoal do valor dessas ações por parte dos estudantes. De acordo com essa mesma percepção, os discentes tomam consciência das relações funcionais entre os padrões de pensamento, ações e resultados sociais (Zimmerman; Pons, 1988).

Tratando-se de estratégias, Zimmerman e Pons (1988) buscaram validar os construtos de ARA categorizados previamente no desenvolvimento da *SRLIS*. Adicionando a avaliação dos professores e correlacionando com medidas padronizadas do desempenho dos alunos, a investigação avaliou a convergência entre a avaliação dos professores, as medidas de desempenho padronizadas e as pontuações do *SRLIS*. Apesar da quantidade relativamente pequena de participantes do experimento. Os dados obtidos na investigação, confirmaram a validade convergente e discriminativa do construto de aprendizagem autorregulada.

Buscando medir a autorregulação acadêmica através de um instrumento de autorrelato, similar ao questionário de hábitos de estudo aplicado nos estudantes que se submetem ao ENEM (INEP, 2023), Magno (2010) desenvolveu a “*Academic Self-Regulation Scale*” (A-SRL) baseada no referencial de (Zimmerman; Pons, 1986, 1988). Através da Análise Fatorial Confirmatória (AFC) os pesquisadores ratificaram a validade da escala em função do tamanho da amostra utilizada no experimento.

Winne e Perry (2000), consideram questionários e entrevistas estruturadas como instrumentos válidos para avaliação da ARA. Segundo Gil, (2008, p.113): “quando a entrevista é totalmente estruturada, com alternativas de resposta previamente estabelecidas, aproxima-se do questionário”. Nesse contexto, acreditamos que o questionário de hábitos de estudo feito pelo INEP (2023) possa ser relacionado às diretrizes apontadas nos estudos de Zimmerman (2002), Zimmerman (1986) e Zimmerman e Pons (1986, 1988), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Estratégias de Autorregulação da Aprendizagem

Categoria das Estratégias	Definição
Autoavaliação	Declarações que indicam avaliações iniciadas pelos alunos sobre a qualidade ou o progresso do seu trabalho, por exemplo, "Eu verifico o meu trabalho para ter certeza de que o fiz corretamente".
Estabelecimento de Metas e Objetivos	Declarações que indicam o estabelecimento de metas ou submetas educacionais pelo aluno e o planejamento para sequenciamento, cronometragem e conclusão de atividades relacionadas a essas metas, por exemplo, "Primeiro, começo a estudar duas semanas antes das provas e estabeleço meu próprio ritmo".
Manutenção de Registro e Monitoramento	Declarações que indicam esforços iniciados pelos alunos para registrar eventos ou resultados, por exemplo: "Tomei nota da discussão em sala de aula". "Fiz uma lista das palavras que errei".

Procura de informações	Declarações que indicam esforços iniciados pelo aluno para obter mais informações sobre a tarefa de fontes não sociais ao realizar uma tarefa, por exemplo: "Antes de começar a escrever o trabalho, vou à biblioteca para obter o máximo de informações possível sobre o tópico".
Pedir ajuda à alguém	Declarações que indicam esforços iniciados pelos alunos para solicitar ajuda de colegas, professores e adultos, por exemplo, "Se eu tiver problemas com tarefas de matemática, peço ajuda a um amigo".
Rever Registros	Declarações que indicam esforços iniciados pelos alunos para reler testes, notas de aula ou livros didáticos para se preparar para a aula ou testes adicionais, por exemplo, "Ao me preparar para um teste, reviso minhas notas".

Fonte: tradução e adaptação de Zimmerman e Pons (1986)

Diante do panorama teórico apresentado, a seleção do modelo de autorregulação da aprendizagem proposto por Zimmerman mostra-se especialmente pertinente para este estudo. Além de sua ampla difusão e reconhecimento na literatura, esse modelo se destaca pela solidez metodológica empregada na identificação de suas estratégias, obtidas inicialmente por meio de uma entrevista estruturada — a *Self-Regulated Learning Interview Scale* — e validada posteriormente pela técnicas de Análise Fatorial Confirmatória (Zimmerman; Pons, 1988).

A articulação entre um procedimento sistemático de coleta de dados e um método estatístico rigoroso de validação confere elevado grau de confiabilidade ao conjunto de estratégias propostas, favorecendo sua aplicação em diferentes contextos educacionais e pesquisas empíricas. Assim, a escolha do modelo de Zimmerman justifica-se não apenas por sua relevância teórica, mas também pela consistência empírica que o sustenta, constituindo um referencial sólido para fundamentar e orientar as análises desenvolvidas ao longo desta pesquisa.

4 METODOLOGIA

Segundo Gatti (2002, p. 13): “Os pesquisadores em educação fazem escolhas entre um dos múltiplos caminhos que os aproximam da compreensão desse fenômeno, escolhendo, também, um ângulo de abordagem”. Partindo dessa perspectiva, acreditamos que o “caminho da mineração de dados educacionais públicos”, aliados a uma abordagem quantitativa de pesquisa, podem contribuir para o progresso no campo da educação matemática brasileira através dessa investigação.

A presente pesquisa possui abordagem majoritariamente quantitativa, o que implica na utilização de métodos sistemáticos para coletar e analisar dados numéricos com o intuito de responder às questões de pesquisa delineadas e seus objetivos. Analisar inicialmente 928.547 participantes de uma investigação científica, exige métodos de análise orientados a essa quantidade de observações e focados em uma visão mais abrangente do fenômeno. Segundo Stockemer (2019, p.8, tradução nossa): “através do uso de estatística, os métodos quantitativos não permitem apenas descrever um fenômeno, eles também o ajudam a determinar as relações entre duas ou mais variáveis”. Nesse sentido, pretende-se verificar a influência ou não do agrupamento de variáveis autorregulatórias no desempenho do estudante, quantificando essa influência e buscando a relação de causa-efeito (causalidade).

A natureza dessa investigação é aplicada, o que significa que seu principal objetivo é a implementação prática de conhecimentos científicos para solucionar problemas educacionais e melhorar o cenário educativo. Em pesquisas educacionais dessa natureza, os pesquisadores buscam não apenas adquirir entendimento teórico, mas também desenvolver estratégias e abordagens que possam ser implementadas no contexto educativo no qual a pesquisa se insere. No âmbito desta investigação observa-se a “produção de saberes voltados para aplicação dos seus resultados” (Robaina *et al.*, 2021).

Os dados públicos analisados neste estudo são provenientes da publicação dos microdados do ENEM 2002, realizados pelo INEP em seu sítio eletrônico, dessa forma caracterizamos como uma pesquisa documental. Esse tipo de pesquisa se ampara em materiais “brutos” que geralmente não receberam nenhum tipo de tratamento analítico, ou que ainda podem receber tal tratamento em função dos objetos de pesquisa (Gil, 2002).

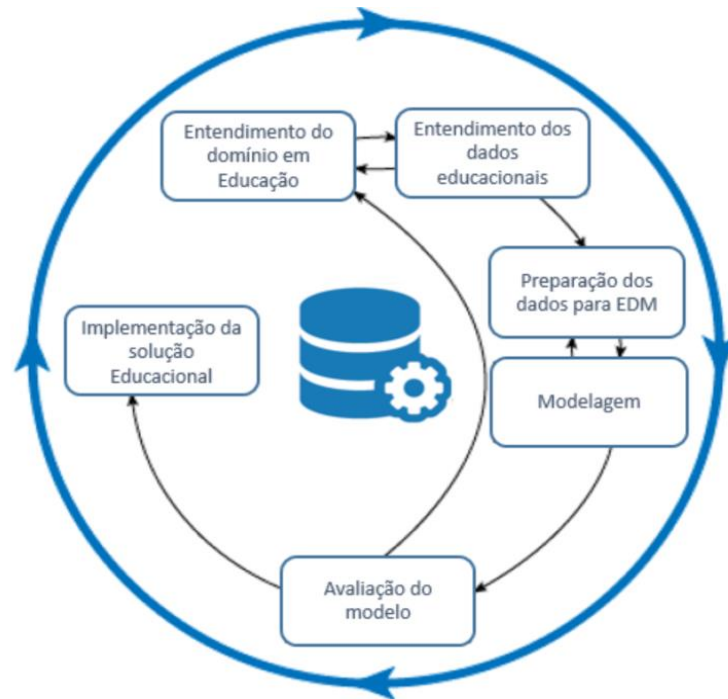
Do ponto de vista dos objetivos, consideramos essa pesquisa como majoritariamente exploratória. Nesse tipo de pesquisa, os objetivos buscam geralmente proporcionar uma visão geral, aproximativa acerca de um determinado fenômeno. Ela é especialmente realizada quando a temática da pesquisa é pouco explorada pela comunidade científica (Gil, 2008). A revisão sistemática da literatura evidenciou a escassez de trabalhos envolvendo Desempenho Escolar/Acadêmico e Autorregulação da Aprendizagem no Ensino Médio, especialmente no território brasileiro. Além de exploratória, consideramos essa pesquisa como inferencial, uma vez que, em seus objetivos busca-se estimar características de uma população a partir de uma amostra que utiliza métodos inferenciais, tais como os modelos de regressão que serão aplicados.

4.1 Procedimentos Metodológicos e Fases Do Método

O procedimento para a obtenção dos objetivos dessa investigação seguirá os princípios da metodologia *Cross Industry Standard Process for Educational Data Mining* (CRISP-EDM) apresentada como proposta de modelo para soluções de mineração de dados educacionais no IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Ramos *et al.*, 2020). A CRISP-EDM é composta por 6 fases: entendimento do domínio educacional, entendimento dos dados educacionais, preparação dos dados para mineração dos dados, modelagem, avaliação do modelo e implementação da solução educacional, conforme apresentamos na Figura 2. A sequência das fases não é obrigatória e as setas indicam as mais frequentes e mais importantes dependências entre as fases.

A etapa 1, o entendimento do domínio, é a fase em que se levantam os problemas educacionais para os quais buscamos soluções. Nessa etapa é importante conhecer o tema que se deseja trabalhar, as limitações, aplicações e peculiaridades da teoria educacional que servirá de sustentação para a solução proposta. No âmbito desse trabalho, essa fase foi contemplada na disciplina de Autorregulação da Aprendizagem cursada no primeiro semestre de 2023 e no aprofundamento feito através da análise da literatura realizada no segundo semestre do corrente ano que trouxe como resultados apresentações nos grupos de pesquisa.

Figura 2- Modelo CRISP-EDM



Fonte: Ramos et al. (2020)

A etapa 2, o entendimento dos dados, se dá pela compreensão do documento produzido pelo INEP no ato da inscrição do ENEM 2022. Nessa etapa, foi realizada a seleção dos dados a serem utilizados no experimento. Partindo dos 84 construtos relativos às questões de hábitos de estudo, foram selecionados XX para criação do modelo de análise a partir das diretrizes de categorização desenvolvidas por Zimmerman e Pons (1986). Os resultados desta fase, responderam ao nosso primeiro objetivo específico e estão publicados em Nascimento et al. (2025).

A etapa 3 é a preparação dos dados para modelagem, nessa fase foi realizada a extração, transformação e limpeza dos dados utilizados no experimento. No contexto específico do trabalho, nesta fase foram desprezadas as variáveis que não fazem parte do contexto estudado, juntamente com as transformações na base de dados, a fim de ajustar a base para a próxima fase.

Na etapa 4, a modelagem, é a fase em que são definidas as técnicas de modelagem de dados utilizadas no experimento, especificamente o conjunto de técnicas de análise de dados que serão utilizadas no estudo. No contexto dessa investigação, foi utilizada a análise confirmatória fatorial, Análise de Agrupamentos e a análise de regressão múltipla a fim de correlacionar as variáveis categorizadas como autorregulatórias, o perfil socioeconômico e o desempenho na prova de matemática.

Na etapa 5, a avaliação do modelo, é a fase em que foi realizada a validação da análise feita nos dados, essa validação se deu através dos testes de p-valor e r^2 -ajustado, TLI etc. Dessa forma, validamos a significância do modelo e a significância de cada parâmetro da amostra. O objetivo dessa etapa foi a validação dos modelos propostos em cada objetivo específico.

Por fim, na etapa 6, foi realizada a visualização do resultado da aplicação dos modelos propostos. Nesta fase foi demonstrado, através dos gráficos, os resultados relevantes do estudo, suas estratificações por região, juntamente com a discussão atrelada.

O modelo CRISP-EDM permite o retorno em algumas etapas do processo para ajustes e verificações dos procedimentos. Essas voltas as etapas anteriores podem acontecer em caso de modelos que não apresentam resultados efetivos ou se alguma variável não se mostrou significativa no modelo etc.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados durante a pesquisa, os quais são importantes para alcançar os objetivos propostos. A pesquisa teve como objetivo fornecer uma compreensão sobre o desempenho na prova de matemática do ENEM 2022 sob a perspectiva da teoria de Zimmerman e das Estratégias de Autorregulação desenvolvidas por Zimmerman e Pons (1986).

A estrutura deste capítulo é organizada em uma sequência lógica com três sub-etapas que compõem a análise proposta nesta investigação: análise fatorial confirmatória; seguida pela análise de cluster para identificação de padrões e grupos dentro dos dados; e finalmente, a aplicação da regressão logística para investigar as relações entre as variáveis selecionadas e o desempenho dos estudantes na prova de matemática.

É crucial ressaltar que os resultados aqui apresentados não apenas preenchem plenamente as lacunas no conhecimento existente sobre a influência da autorregulação da aprendizagem no desempenho escolar dos estudantes que se submetem a prova de matemática do ENEM, mas também oferecem *insights* valiosos para o campo.

5.1 Descoberta da Autorregulação da Aprendizagem no Questionário de Hábitos do ENEM 2022

Nessa seção, apresentam-se os resultados da pesquisa com foco na construção e validação de uma escala para avaliar estratégias de autorregulação da aprendizagem em estudantes que se submeteram ao ENEM 2022 e responderam ao QHE. Para assegurar a validade estrutural da escala proposta, optou-se pela utilização da Análise Fatorial Confirmatória (AFC), uma técnica estatística amplamente reconhecida por sua capacidade de testar hipóteses sobre a estrutura latente de um conjunto de variáveis observáveis (Artes; Barroso, 2023).

Estudos prévios, como os de Adesope, Zhou e Nesbit (2015), Barnard *et al.* (2009) e Ali *et al.* (2014), demonstram a importância da AFC para verificar se os dados empíricos se ajustam ao modelo teórico da autorregulação da aprendizagem, o que é fundamental em pesquisas que visam criar instrumentos confiáveis e válidos. No

contexto nacional, os estudos de Rodrigues *et al.* (2016) e Melo *et al.* (2018) também utilizaram AFC para validar a estrutura teórica contida nas pesquisas. Dessa forma, o presente trabalho encontra-se em consonância com a literatura citada no que tange a abordagem de criação e validação dos instrumentos de coleta relativos a ARA.

Os questionários *Online Self-Regulated Learning Questionnaire* (OSLQ), desenvolvido por Barnard *et al.* (2009) e o *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ), desenvolvido por Pintrich *et al.* (1991), são instrumentos muito utilizados pelos pesquisadores de ARA. Por se tratar de instrumentos já validados, reconhecidos pelo campo e relativamente fáceis de adaptar esses questionários se adequam bem a pesquisas que possuem instrumentos de coleta previamente preparadas pelo pesquisador.

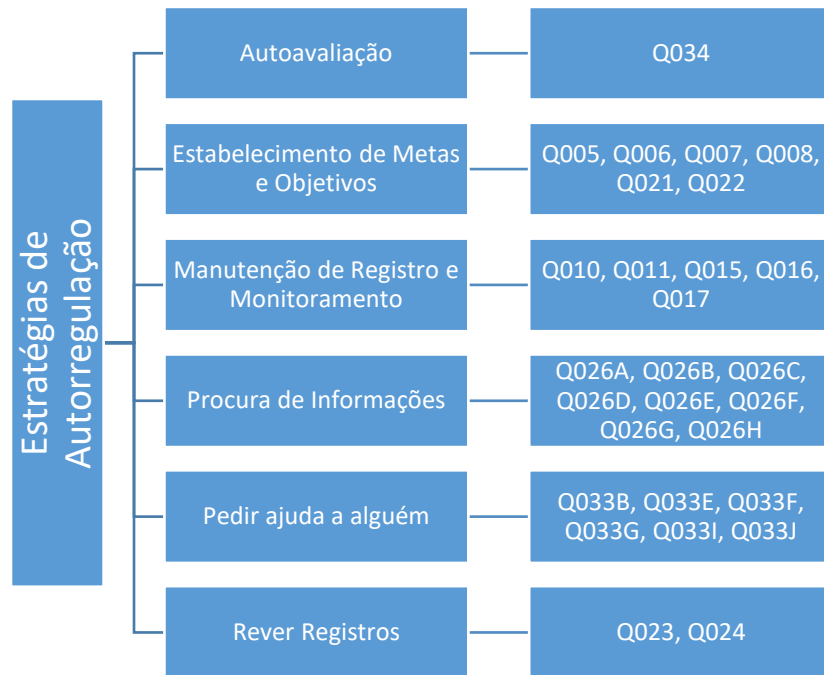
Por outro lado, o QHE, não foi originalmente projetado para mensurar ARA, tornando o uso da ARA crucial para validar a escala de autorregulação proposta nessa obra. O instrumento de coleta de dados criado pelo INEP, tem originalmente 84 questões que poderiam ser respondidas em formatos diferentes e de acordo com o ANEXO A dessa investigação.

A seleção das variáveis no instrumento de coleta (QHE) foi inspirada nas estratégias de autorregulação propostas por Zimmerman e Pons (1986), que são amplamente reconhecidas na literatura como referência no estudo de processos autorregulatórios na aprendizagem. Embora o instrumento utilizado não tenha sido originalmente idealizado com o propósito exclusivo de mensuração da autorregulação da aprendizagem, sua construção contemplou perguntas que apresentam características alinhadas às estratégias descritas pelos autores (Zimmerman e Pons, 1986). Essas estratégias abrangem aspectos como planejamento, monitoramento, definição de metas e autoavaliação, fundamentais para compreender como os estudantes gerenciam seus processos de aprendizagem e foram apresentadas na Tabela 2. A proximidade conceitual entre as perguntas do questionário e as estratégias de Zimmerman e Pons reforça sua relevância como base teórica para a análise dos dados.

Após uma análise detalhada das afirmações e sua interconexão no contexto específico deste trabalho, identificando aquelas que, quando combinadas, poderiam formar construtos coesos e significativos relacionados às estratégias de autorregulação da aprendizagem, foi realizada uma seleção criteriosa que conteve 28

questões do instrumento de coleta. Cada questão foi avaliada individualmente, levando em consideração sua relevância e contribuição para formação dos construtos de autorregulação. O resultado desse alinhamento teórico metodológico pode ser observado na Figura 3.

Figura 3- Modelo Teórico Baseado nas Estratégias de Zimmerman e Pons (1986)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com o objetivo de validar a estrutura de fatores relacionados a autorregulação da aprendizagem presentes no instrumento de coleta, foi aplicada a técnica de estatística inferencial denominada de Análise Fatorial Confirmatória (AFC). A amostra foi constituída de 737.904 participantes, que terminaram o ensino médio, não se enquadravam na categoria denominada de “treineiros” e responderam ao Questionário de Hábitos de Estudo do ENEM 2022 aplicado no ato de inscrição no exame.

A análise foi implementada utilizando a técnica de estimação *Diagonally Weighted Least Squares* (DWLS), que é considerada mais adequada para dados categóricos e não pressupõe normalidade para os dados (DiStefano; Morgan, 2014; Li, 2016).

Os índices KMO e Bartlett, foram utilizados para avaliar se a matriz de dados é passível de fatoraçoão com os parâmetros sugeridos por Hutcheson e Sofroniou (1999)

e Tabachnick e Fidell (2007), respectivamente. O índice de KMO encontrado no modelo selecionado, 0.76, indica uma adequação dos dados considerada média para a análise fatorial, refletindo a presença de correlações suficientes entre as variáveis observadas. Além disso, a significância estatística do teste de Bartlett, com resultado inferior a 0.05, reforçou a pertinência da AFC para explorar a estrutura subjacente dos dados.

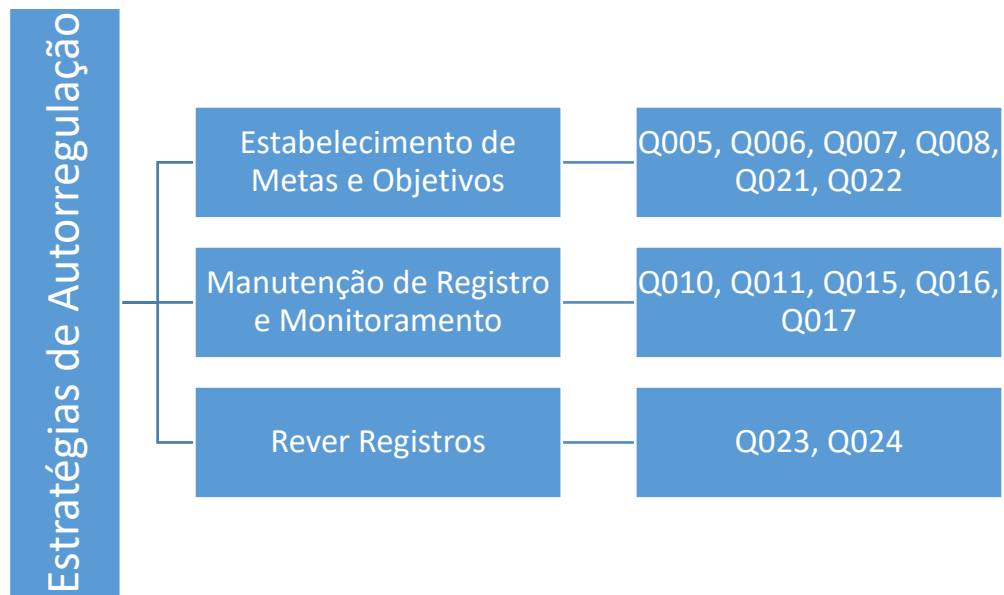
O modelo teórico proposto inicialmente foi construído com base exclusivamente nas estratégias de Zimmerman (Figura 3) e apresentava os fatores: Autoavaliação, Estabelecimento de Metas, Manutenção e Monitoramento de Registros, Procura de Informações, Pedir Ajuda a Alguém e Rever Registros, com um total de 28 variáveis observáveis.

Para realizar a AFC, foi preciso excluir o fator Autoavaliação, uma vez que, um dos objetivos da Análise Fatorial é reduzir a quantidade de variáveis em fatores menores. Se determinado fator é composto por apenas uma variável observável então ele seria considerado a própria variável, dessa forma não faz sentido existir um fator composto por apenas uma variável.

Após diversos ajustes no modelo, realizados de forma criteriosa e sempre priorizando a inclusão da maior quantidade possível de fatores e variáveis observáveis, foi alcançado o modelo considerado ideal, atendendo aos padrões metodológicos mais recentes da literatura especializada em Análise Fatorial Confirmatória. O processo de refinamento envolveu a análise cuidadosa dos índices de ajuste, cargas fatoriais e correlações entre os fatores, garantindo que o modelo final fosse teoricamente consistente e estatisticamente robusto. O modelo final, composto por três construtos principais — Estabelecimento de Metas e Objetivos, Manutenção de Registro e Monitoramento e Rever Registros —, abrangeu um total de 13 itens, os quais demonstraram representar de maneira eficaz as estratégias de Autorregulação da Aprendizagem nesta base de dados.

A Figura 4 ilustra a estrutura do modelo final, evidenciando a contribuição de cada item para os construtos e o ajuste geral do modelo. Essa configuração não apenas reflete os pressupostos teóricos do modelo de Zimmerman, mas também contribui para uma análise aprofundada dos processos autorregulatórios no contexto investigado.

Figura 4- Variáveis e Construtos Encontrados e Validados pela Análise Fatorial



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A adequação do Modelo Final foi avaliada por meio dos índices de ajuste *Root Mean Square Error of Aproximation* (RMSEA), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI). De acordo com a literatura (Brown, 2015), valores de RMSEA devem ser menores que 0,08, e valores de CFI e TLI devem ser acima de 0,90, ou preferencialmente, 0,95. O RMSEA, avalia se o modelo proposto se ajusta razoavelmente bem a população do estudo e leva em consideração a complexidade do modelo estimado, dessa forma, é esperado que essa métrica esteja o mais próximo possível de zero. Já o CFI e TLI são índices comparativos que verificam as similitudes entre o modelo estimado e o modelo nulo, ou seja, essas medidas determinam o quão próximo o modelo proposto está do pior modelo possível, onde as covariâncias entre todas as variáveis são iguais a 0. Portanto, as métricas de CFI e TLI quanto mais distantes de zero e próximos de 1, melhor a adequação do modelo.

A exclusão dos construtos "Procura de Informações" e "Pedir Ajuda à Alguém" do modelo final ocorreu devido à inadequação aos índices de ajuste dos modelos que incorporavam essas estratégias. Ao analisar o conteúdo das perguntas associadas a esses construtos, observa-se que a formulação do questionamento de um item, exclui indiretamente outros itens dos construtos, conforme Quadro 1. Isso acontece porque as perguntas investigaram qual foi o meio mais utilizado para procurar informações ou quem foi a pessoa que mais frequentemente ajudou o estudante.

Quadro 1- Quadro Resumo AFC

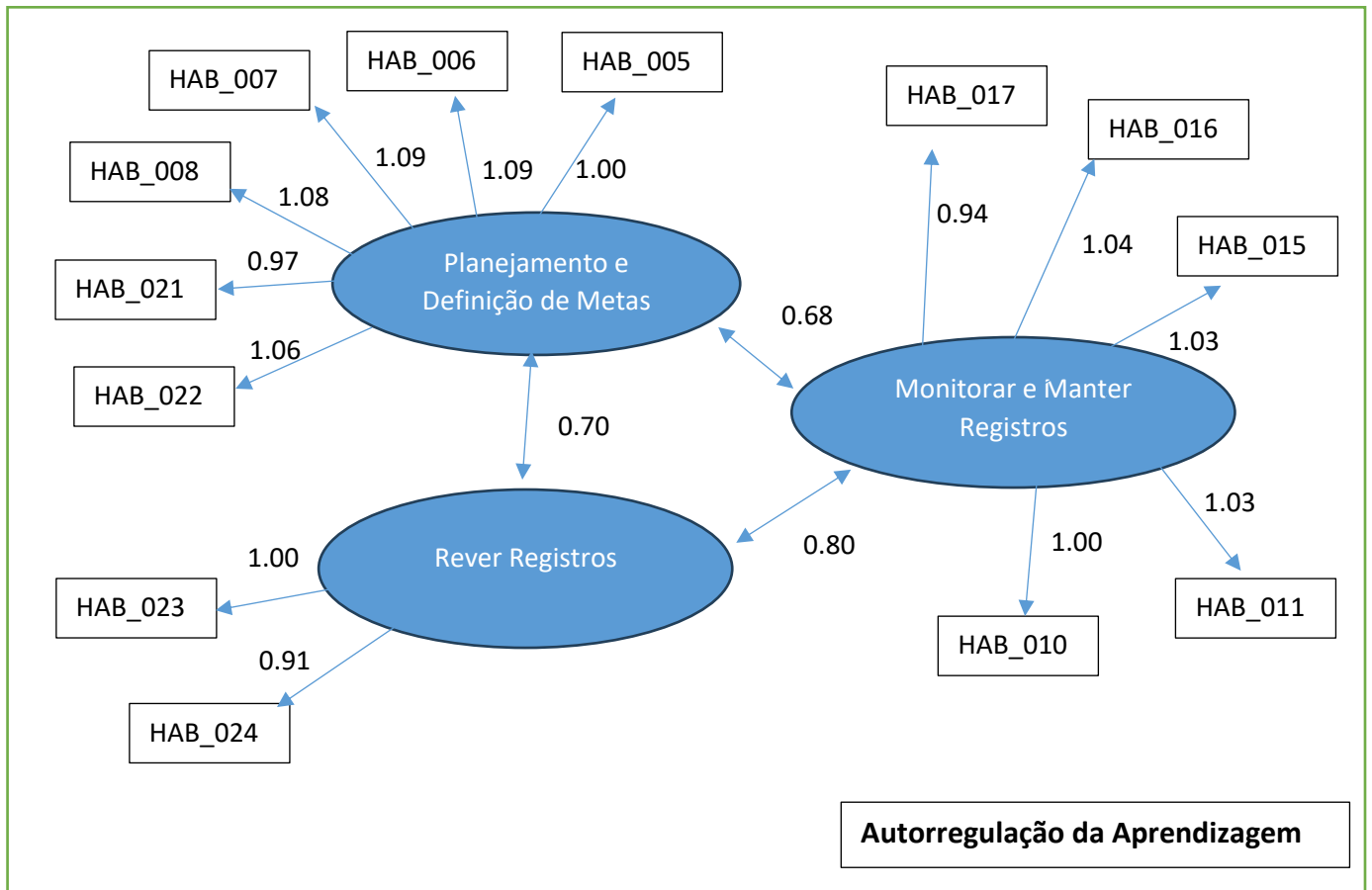
Modelo	Teste de Bartlett	CFI	TLI	RMSEA	Resultado	Motivo
Modelo Inicial (Figura 3)		-----	-----	-----	Modelo Não Congruente	Exclusão de um Construto devido a sua formação
Modelo Final (Figura 4)	Menor que 0.05	0.990	0.988	0.079	Modelo Congruente	Ajustes considerados adequados. Modelo Selecionado

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Assim, se o estudante respondeu que utilizou predominantemente um meio ou obteve mais ajuda de uma determinada categoria de pessoa, isso implica necessariamente em utilizar menos os outros meios ou receber menos ajuda de outras categorias de pessoas. Como já dito anteriormente, a formulação do Questionário de Hábitos de Estudo do Enem 2022, não tinha como finalidade avaliar ARA. Logo, a formulação das perguntas em sua origem não teve o direcionamento adequado para identificação desses construtos.

As cargas fatoriais obtidas no modelo final apresentaram valores adequados, todos superiores ao limite mínimo geralmente aceito de 0,30, indicando que os itens possuem boa representatividade em relação aos construtos latentes propostos, conforme verificamos na Figura 5. As cargas fatoriais, no contexto da Análise Fatorial Confirmatória (AFC), representam os coeficientes que indicam a intensidade da relação entre cada variável observável e o fator latente ao qual está associada. Em outras palavras, elas refletem o quanto cada item contribui para a definição do construto teórico que se pretende medir. Valores elevados de cargas fatoriais sugerem que os itens são consistentes e bem alinhados com o fator subjacente, reforçando a validade do modelo. Esses resultados confirmam a adequação do modelo e sua capacidade de capturar de maneira robusta as estratégias de autorregulação da aprendizagem definidas teoricamente.

Figura 5- Cargas Fatoriais do Modelo Final



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A Análise Fatorial Confirmatória realizada permitiu a identificação precisa das estratégias de autorregulação no instrumento de coleta utilizado (Nascimento *et al.*, 2025). Esta técnica de análise de dados, amplamente reconhecida por sua eficácia na validação de constructos teóricos, demonstrou que as estratégias de autorregulação da aprendizagem “Planejamento e Definição de Metas”, “Monitorar e Manter Registros” e “Rever Registros” são mensuráveis de forma confiável para a massa de dados proposta.

Considerando a comprovada eficácia da ARA no desempenho acadêmico, especialmente em provas de matemática, a medição dessas estratégias em uma avaliação de caráter nacional, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), assume uma importância significativa no contexto educacional brasileiro. Através dessa análise, é possível revelar os níveis de autorregulação da aprendizagem entre os estudantes em todo o país, fornecendo dados essenciais para a formulação de políticas educacionais e intervenções pedagógicas que visem melhorar o

desempenho acadêmico dos estudantes. Dessa forma, vamos prosseguir com a análise de cluster utilizando as variáveis resultantes do modelo final, a fim de entendermos as estruturas internas resultantes dessa análise fatorial e suas implicações específicas no desempenho da prova de matemática.

5.2 Segregação dos Participantes em Perfis: Autorregulado e Não-autorregulado

Esta seção é dedicada à apresentação e análise dos resultados obtidos a partir da aplicação de técnicas de clusterização (agrupamento), com o objetivo de identificar perfis distintos de autorregulação da aprendizagem entre os participantes do estudo. A escolha dessas técnicas foi fundamentada na literatura, que reconhece a clusterização como uma abordagem eficaz para segmentar grupos com base em padrões de comportamento ou características comuns. Na análise de cluster as variáveis são agrupadas conforme a sua semelhança, de modo que os conjuntos de variáveis resultantes de objetos devem exibir elevada homogeneidade interna (dentro dos agrupamentos) e elevada heterogeneidade externa (entre agrupamentos) (Hair *et al.*, 2022).

No contexto da autorregulação da aprendizagem, a análise de agrupamento permite identificar subgrupos de indivíduos que compartilham estratégias, motivações e níveis de engajamento semelhantes, proporcionando uma compreensão mais aprofundada de como os estudantes gerenciaram e regularam seus próprios processos de aprendizagem durante a preparação para prova de matemática do ENEM.

A validação dos perfis identificados por meio da clusterização foi baseada nos achados apresentados na seção anterior, onde uma análise fatorial confirmatória foi conduzida para assegurar a estrutura subjacente das variáveis utilizadas. Essa análise foi essencial para garantir a consistência e a validade dos constructos teóricos que sustentam os instrumentos de medida empregados, confirmando que as dimensões de autorregulação avaliadas refletem com precisão os fatores propostos pela literatura. Assim, os perfis identificados nesta seção estão não apenas fundamentados em dados empíricos robustos, mas também alinhados com os achados teóricos de Zimmerman e Pons (1986), conferindo maior rigor e credibilidade aos resultados.

A aplicação das técnicas de clusterização revelou perfis de autorregulação: não-autorregulado e autorregulado, que poderiam permanecer ocultos em análises mais tradicionais. Esses perfis oferecem uma compreensão mais detalhada das diferentes formas como os indivíduos se autorregulam, permitindo identificar tanto padrões comportamentais recorrentes quanto perfis atípicos ou menos comuns. Com essa segmentação, foi possível explorar as características distintivas de cada perfil, incluindo as estratégias de aprendizagem mais frequentemente empregadas e suas ligações com outras variáveis que podem influenciam o processo de autorregulação.

Portanto, esta seção se configura como uma parte central da dissertação, ao fornecer evidências empíricas detalhadas e analisadas sobre os perfis de autorregulação da aprendizagem que classificamos como não-autorregulados e autorregulados, confirmando a nossa hipótese de pesquisa: “estudantes autorregulados tendem a ter melhores desempenhos em provas de matemática”.

5.2.1 Pré-processamento e ajuste das bases Questão de Hábitos e Microdados do ENEM 2022.

O pré-processamento dos dados seguiu uma série de etapas cuidadosamente planejadas para preparar as bases de dados para a análise de clusterização, com o objetivo de identificar perfis de autorregulação da aprendizagem. Inicialmente, foram carregados dois subconjuntos de dados: Questões de Hábitos de Estudo e Microdados do Enem 2022. A base Microdados do Enem 2022 foi primeiramente filtrada para incluir apenas estudantes que não eram “treineiros”, ou seja, aqueles que participaram do exame com o objetivo de ingressar na universidade usando o resultado do ENEM do ano em questão. Além disso, restringimos a análise aos alunos que realizaram a prova de Matemática. Na sequência, foram selecionadas, na base Microdados do Enem 2022, as variáveis relevantes para a análise:

- TP_FAIXA_ETARIA: Faixa etária dos estudantes.
- TP_SEXO: Sexo dos estudantes.
- TP_COR_RACA: Cor/raça autodeclarada.
- TP_ESCOLA: Tipo de escola frequentada (pública ou privada).
- SG_UF_PROVA: Sigla da Unidade da Federação Aplicação Prova
- CO_UF_PROVA: Código da Unidade da Federação Aplicação Prova

- NO_MUNICIPIO_PROVA: Nome do Município da Aplicação Prova
- CO_MUNICIPIO_ESC: Código do município da escola.
- NU_NOTA_MT: Nota na prova de Matemática.
- Q001 a Q025: Conjunto de variáveis do questionário socioeconômico, abrangendo informações como a escolaridade dos pais e o número de livros em casa.

Simultaneamente, na base Questões de Hábitos de Estudo, foram selecionadas as variáveis identificadas como Construtos de Autorregulação, conforme os resultados da Análise Fatorial Confirmatória (AFC) discutidos na seção 5.1. Posteriormente, as duas bases de dados foram integradas em um único conjunto, combinando as informações socioeconômicas e de desempenho acadêmico dos estudantes com os construtos de autorregulação da aprendizagem.

Esse processo de pré-processamento foi crucial para assegurar que os dados estivessem devidamente preparados para a análise subsequente, onde técnicas de clusterização serão aplicadas para identificar perfis de autorregulação entre os estudantes. Assim, o rigor na seleção e integração dos dados garantiu uma base sólida para a obtenção de resultados consistentes e significativos.

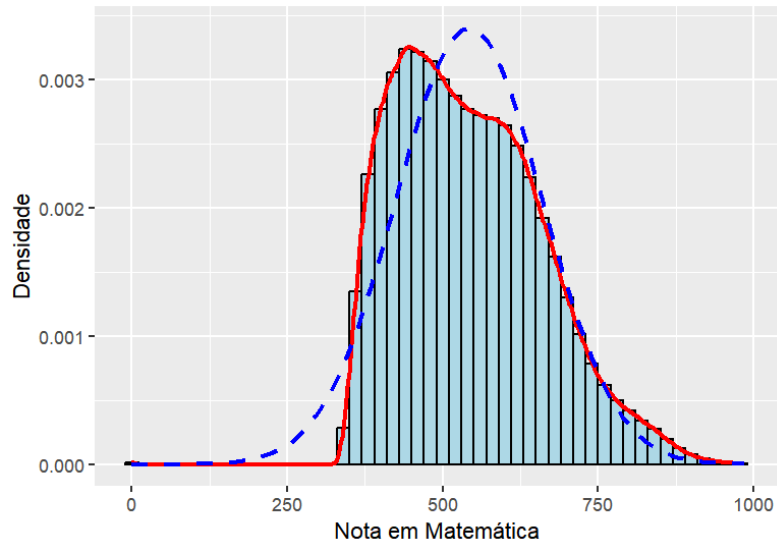
5.2.2 Análise do Histograma das Notas de Matemática Geral.

A análise das notas de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2022 revela uma distribuição não-normal, marcada por uma concentração desproporcional de candidatos nas faixas de desempenho mais baixas e intermediárias (entre 300 e 500 pontos), com poucos estudantes alcançando as notas mais altas (acima de 700 pontos), Figura 7. Esse padrão tem implicações diretas para a competitividade no ingresso ao ensino superior, especialmente em cursos de alta demanda, onde pequenas variações nas notas podem ter um impacto significativo nas classificações dos candidatos.

Além disso, o padrão assimétrico da distribuição indica que a maior parte dos estudantes está concentrada nas faixas mais baixas da escala de pontuação. Isso significa que um pequeno aumento nas notas pode ter um efeito desproporcional na posição relativa de um candidato, especialmente se ele estiver na parte superior da distribuição. Nessas circunstâncias, os ganhos em desempenho tornam-se

particularmente valiosos, pois permitem ao estudante ultrapassar uma quantidade expressiva de concorrentes com um aumento relativamente pequeno na nota.

Figura 7- Distribuição das Notas de Matemática do ENEM



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Esse cenário ressalta a importância de intervenções que visem melhorar o desempenho em matemática, mesmo que de forma incremental. Para muitos estudantes, essas melhorias podem ser a chave para alcançar uma vaga em cursos concorridos, já que a dinâmica da distribuição não-normal amplifica o impacto de qualquer ganho substancial de nota.

Em suma, a distribuição não-normal das notas de matemática do ENEM 2022 reforça a ideia de que, em um ambiente competitivo, pequenas melhorias no desempenho podem gerar grandes avanços na classificação. Compreender essa dinâmica é essencial tanto para os candidatos, que podem ajustar suas estratégias de preparação e autorregulação da aprendizagem, quanto para os formuladores de políticas educacionais, que devem considerar as implicações dessa estrutura desigual na oferta de programas de apoio e preparação.

5.2.3 Formação dos Agrupamentos, Algoritmos Aplicados e Validação Interna.

Nesta seção, apresentamos os resultados da análise de clusterização realizada com os algoritmos k-means, k-modes e CLARA, aplicados ao conjunto de dados obtido pelos instrumentos de coleta pré-processados conforme indicado na seção 5.2.1 deste trabalho. O objetivo dessa seção foi identificar padrões nos dados que

revelassem perfis de autorregulação da aprendizagem. Testamos três configurações: 2, 3 e 4 clusters. Para avaliar a qualidade das soluções, utilizamos os índices de *Silhouette*, Calinski-Harabasz e Davies-Bouldin que são largamente utilizados na literatura para validar a formação de agrupamentos nas mais variadas áreas de pesquisa (Das; Paitnaik; Mishra, 2022; Martino; Rossetto, 2022; Rahmawati *et al.*, 2024; Syarofina *et al.*, 2021) .

Os algoritmos de clusterização k-means, k-modes e CLARA são amplamente utilizados para identificar grupos em grandes conjuntos de dados, cada um com características específicas para diferentes tipos de dados. O k-means é apropriado para dados numéricos, agrupando pontos ao minimizar a variância interna de cada grupo. Ele funciona atribuindo pontos a k centróides com base na menor distância euclidiana, ajustando as posições dos centróides a cada interação (Fávero, 2017). Para dados categóricos, o k-modes adapta essa abordagem, substituindo a distância euclidiana por uma medida de similaridade baseada na frequência das categorias e utilizando modos, em vez de médias, como representações dos clusters (Huang, 1998). O CLARA (Clustering Large Applications) é uma variação eficiente do algoritmo PAM (Partitioning Around Medoids) voltada para grandes bases de dados, realizando amostragens de subconjuntos de dados para identificar medoides, o que otimiza o desempenho computacional sem perder a qualidade da clusterização (Lubis; Ramayana, 2023).

O Índice de *Silhouette* avalia a coesão e a separação dos clusters, medindo o quão bem um ponto está posicionado dentro de seu próprio cluster em comparação com os outros clusters, valores abaixo de 0,2 indicam que os objetos podem estar mal agrupados, valores entre 0,2 e 0,5 indicam que os clusters estão razoavelmente separados, mas pode haver alguma sobreposição e valores entre 0,5 e 1,0 demonstram que os objetos estão bem agrupados. Já o Índice de Calinski-Harabasz, também conhecido como índice de variância entre e dentro dos grupos, avalia a qualidade do agrupamento baseando-se na relação entre a variância dentro dos clusters e a variância entre os clusters. Valores maiores indicam uma melhor separação entre os clusters, quanto maior o valor, melhor é a estrutura do agrupamento. Finalmente, o Índice de Davies-Bouldin avalia a média das razões de similaridade entre cada cluster e o cluster mais semelhante. Valores Menores que 1 e mais próximos de 0 indicam

uma melhor qualidade do agrupamento, sugerindo que os clusters são mais distintos uns dos outros. Os resultados obtidos após a análise são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3- Resultado dos Índices de Validação e Algoritmos

Algoritmo	Número de Clusters	Índice de Silhouette	Índice Calinski-Harabasz	Índice Davies-Bouldin
K-means	2	0.416	79431.1	1.079
	3	0.297	57901.52	1.579
	4	0.281	49208.95	1.466
K-modes	2	0.288	40820.85	1.615
	3	0.293	50265.17	1.604
	4	0.213	37922.36	2.110
CLARA	2	0.465	75390.83	0.931
	3	0.314	56282.05	1.432
	4	0.255	44493.46	1.539

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Os resultados dos índices de qualidade da clusterização, destacados na Tabela 3, indicam um desempenho satisfatório, com alguns aspectos a serem considerados. O Índice de Silhouette, que mede a coesão dentro dos clusters e a separação entre eles, apresentou um valor de 0,465, sugerindo uma separação moderada, embora possa haver alguma pequena sobreposição entre os clusters. O Índice Calinski-Harabasz, que avalia a proporção entre a dispersão interna dos clusters e a distância entre eles, obteve um valor expressivo de 75.390,83, indicando uma boa estrutura de agrupamento e clara distinção entre os grupos. O Índice Davies-Bouldin, com um valor de 0,931, reforça essa avaliação, apontando uma separação adequada entre os clusters, uma vez que valores próximos de 0 indicam menor sobreposição e maior compactação dos grupos. No geral, os índices sugerem que a clusterização foi eficiente, com uma boa definição dos clusters, apesar de uma leve sobreposição entre os grupos, conforme aponta a Tabela 3.

Embora os índices de validação interna, como Silhouette, Calinski-Harabasz e Davies-Bouldin, ofereçam uma avaliação preliminar da qualidade dos clusters, é essencial complementar essa análise com uma validação externa para garantir que os agrupamentos reflitam diferenças significativas em variáveis externas, ou seja,

reflitam diferenças significativas nas variáveis que não foram utilizadas para o processo de clusterização.

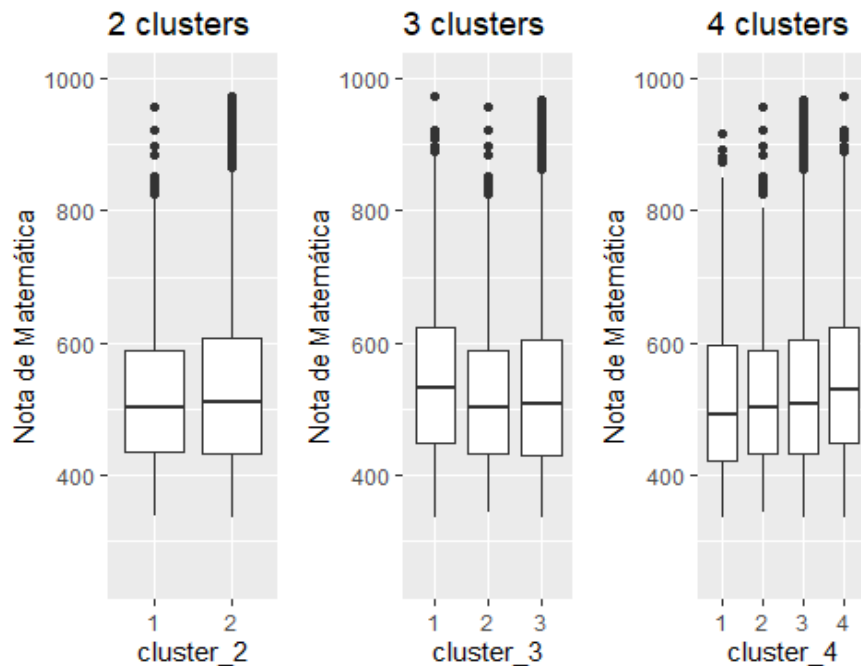
5.2.4 Validação Externa, Análise do Desempenho e sua Relação com Outras Variáveis.

Nesta seção, serão apresentados os resultados da validação externa dos clusters, complementando as análises anteriores baseadas em índices de qualidade interna. O objetivo é verificar se os agrupamentos identificados apresentam diferenças estatisticamente significativas na variável NU_NOTA_MAT que representa a nota de matemática no ENEM. Além disso, será analisado o desempenho dos clusters com base em métricas complementares, buscando entender como esses agrupamentos se relacionam com variáveis adicionais não utilizadas no processo de clusterização. Esse processo visa garantir que os clusters obtidos não apenas atendam a critérios internos de qualidade, mas também sejam robustos em termos de sua aplicabilidade e relevância em contextos práticos para o estudo e preparação dos estudantes que vão se submeter ao exame. A análise dos clusters formados vão permitir identificar em que “perfil” de autorregulação o estudante se enquadrou para então compreender o quanto estar dentro desse perfil influenciou na nota dos estudantes de modo geral.

Para iniciar nossa análise, vamos observar no gráfico de *boxplot* a distribuição dos clusters em função das notas. Os resultados dessa seção foram obtidos utilizando o algoritmo CLARA, que demonstrou melhores desempenho na validação interna, conforme apresentado na Tabela 3.

O gráfico de *boxplot* é composto pela caixa que representa a faixa interquartil e a linha dentro da caixa que representa a mediana daquele conjunto de dados aqui denominados de clusters. Observa-se na Figura 8 diferenças visuais entre as medianas em todas as configurações previamente estabelecidas para o algoritmo CLARA. O principal motivo para usar a mediana nesse tipo de análise, é a característica que essa medida descritiva possui de “suavizar” o efeito de “*outliers*”, ou seja, estudantes que possuem comportamento autorregulado, mas ficaram com notas abaixo da média ou estudantes com comportamento não-autorregulados que obtiveram notas acima da média. Em nossa análise, vamos focar na configuração de 2 clusters devido aos seus melhores índices de validação interna obtidos na seção anterior, Tabela 3.

Figura 8- Gráfico de Boxplot da Nota de Matemática

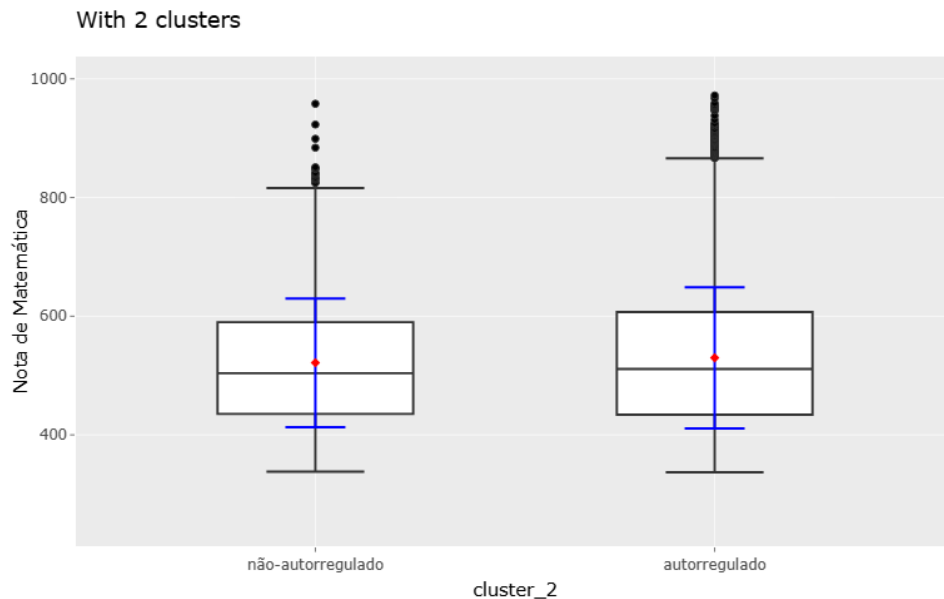


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O cluster não-autorregulado, com total de 13442 observações, obteve como valor mínimo a nota 338, o primeiro quartil com notas até 435,25, a mediana 504, média 521,47, o terceiro quartil com notas até 590, limite superior com notas até 816 e nota máxima 958. Já o cluster autorregulado com o total de 141232 observações, obteve como valor mínimo 337, o primeiro quartil com notas até 434, a mediana com valor 511, média 529,82, o terceiro quartil com notas até 607, limite superior até 866 e nota máxima 972, conforme apresentado na Figura 9.

O cluster autorregulado, que representa a maioria dos casos (141.232 observações), apresenta indicadores centrais e de dispersão consistentemente mais elevados (mediana, média, terceiro quartil e limite superior). Esses resultados sugerem que o perfil autorregulado está associado a melhores resultados acadêmicos, reforçando a importância de estratégias de autorregulação na promoção de desempenhos mais altos. Assim, o cluster autorregulado pode ser considerado um modelo mais desejável de comportamento para alcançar níveis superiores de desempenho.

Figura 9- Boxplot clusters



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Para validar a Análise de Variância (ANOVA), feita nas notas de matemática, é necessário a utilização de um teste estatístico adequado para distribuições que não seguem a distribuição normal. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para avaliar a significância estatística entre os grupos da nossa pesquisa devido à não-normalidade dos dados e à heterogeneidade das variâncias. Este teste não paramétrico é fundamental quando os pressupostos dos testes paramétricos, como a ANOVA, não são atendidos. O Kruskal-Wallis permite comparar as medianas de grupos independentes sem exigir uma distribuição específica dos dados. Os resultados obtidos indicaram uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos não-autorregulado e autorregulado ($p < 0,05$), excluindo a hipótese nula e apoiando a hipótese de que as variáveis analisadas têm um impacto distinto em cada grupo. Portanto, o uso do teste de Kruskal-Wallis foi essencial para validar a diferença estatisticamente significativa na variável NU_NOTA_MAT entre os agrupamentos formados, garantindo a robustez dos nossos achados e assegurando a precisão das conclusões, considerando a natureza não paramétrica dos dados.

5.2.5 Estratificações Socioeconômicas dos Resultados

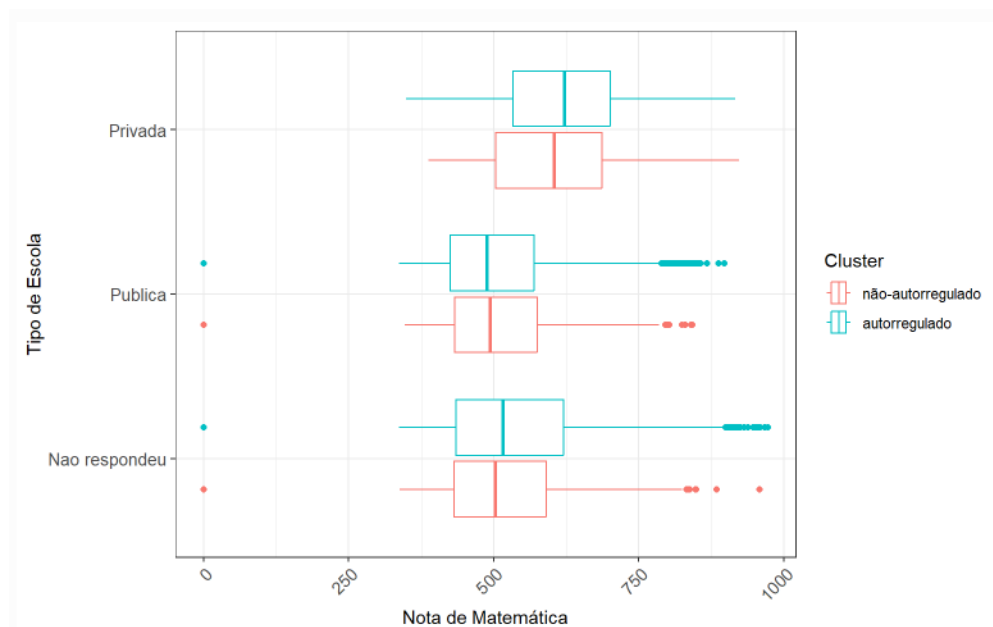
Considerando os resultados das validações internas e externas dos agrupamentos, que indicaram diferenças estatisticamente significativas entre as notas

de matemática, juntamente com índices de validação interna adequados, torna-se essencial segmentar os dados por estratégias de autorregulação identificadas nessa pesquisa e variáveis sociais, como faixa etária, cor/raça e acesso à internet. Essa segmentação permite uma análise mais aprofundada e contextualizada, revelando possíveis desigualdades no desempenho acadêmico que podem estar associadas a fatores sociais e estruturais. Ao estratificar os resultados por esses grupos, é possível identificar padrões distintos de autorregulação da aprendizagem e sua relação com outras variáveis, oferecendo uma compreensão mais completa das dinâmicas educacionais e suas implicações no contexto avaliado.

5.2.5.1 Tipo Escola

Os estudantes que não responderam ou se autodeclararam de escolas privadas, classificados no perfil autorregulado obtiveram melhores medianas de notas. Por outro lado, observamos que dentro do mesmo perfil (autorregulado), os estudantes que se autodeclararam de escola pública obtiveram desempenho ligeiramente menor, Figura 10.

Figura 10 - Boxplot tipo escola



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

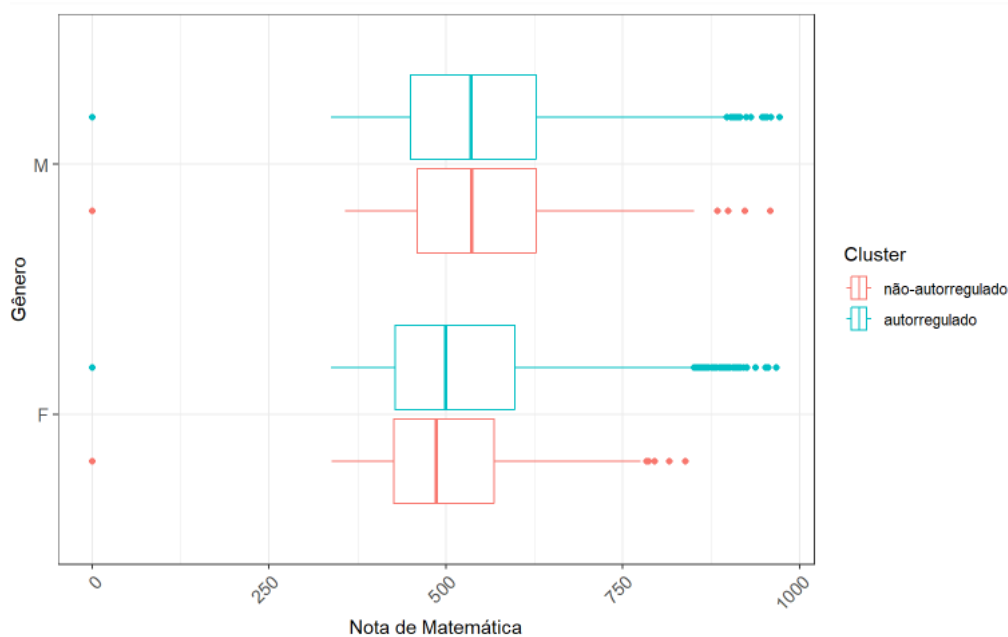
Os estudantes de escola privada que foram considerados autorregulados obtiveram mediana de 621 pontos e os não-autorregulados mediana de 604, dessa forma a diferença de pontuação foi de 17 pontos. Já os de escola pública

apresentaram desempenho inverso, os não-autorregulados apresentaram 494, enquanto o grupo autorregulado 488, resultando em uma diferença de 6 pontos. Por fim, os estudantes que não declararam o tipo de escola seguiram a tendência de diferença positiva para autorregulados dos discentes de escola privada. Autorregulados obtiveram mediana de nota 516 e o grupo não-autorregulado obteve mediana de 502, resultando em uma diferença de 14 pontos.

5.2.5.2 Gênero

Os estudantes do gênero masculino não-autorregulados atingiram a mediana 536, já os autorregulados obtiveram 535, totalizando uma diferença interna de 1 ponto. Em contrapartida, as estudantes do gênero feminino autorreguladas conquistaram 499 de mediana, enquanto as não-autorreguladas ficaram com 486, perfazendo uma diferença de 13 pontos, Figura 11.

Figura 11- Boxplot Gênero



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Os estudantes do gênero feminino enquadrados como autorregulados demonstram mediana de desempenho superior. Entretanto, os estudantes do sexo masculino autorregulados, apesar da diferença interna ser mínima, apresentaram mediana de notas menores. Esse resultado sugere uma maior efetividade da autorregulação em estudantes do gênero feminino. Entretanto, é importante salientar que os estudos de Pavesi e Alliprandini (2015) e Tavares *et al.* (2012), apontam

maiores níveis de autorregulação em estudantes do sexo feminino, logo, o melhor desempenho pode ter sido alcançado mais em função da ARA, do que propriamente do gênero.

5.2.5.3 Renda Familiar

Os estudantes autorregulados que não possuem nenhuma renda alcançaram a mediana 445, já os não-autorregulados 440, perfazendo uma diferença de 5 pontos. Os estudantes de renda até R\$ 1.212,00 não-autorregulados ficaram com 480, enquanto os autorregulados atingiram 467, totalizando uma diferença de 13 pontos. Os discentes com renda familiar de R\$ 1.212,01 até R\$ 1.818,00 não-autorregulados conquistaram mediana de 503 e os autorregulados 501, resultando em uma diferença de 2 pontos. Para a faixa de renda doméstica de R\$ 1.818,01 até R\$ 2.424,00, os estudantes autorregulados atingiram a mediana 521 enquanto os não-autorregulados 504, perfazendo uma diferença de 17 pontos.

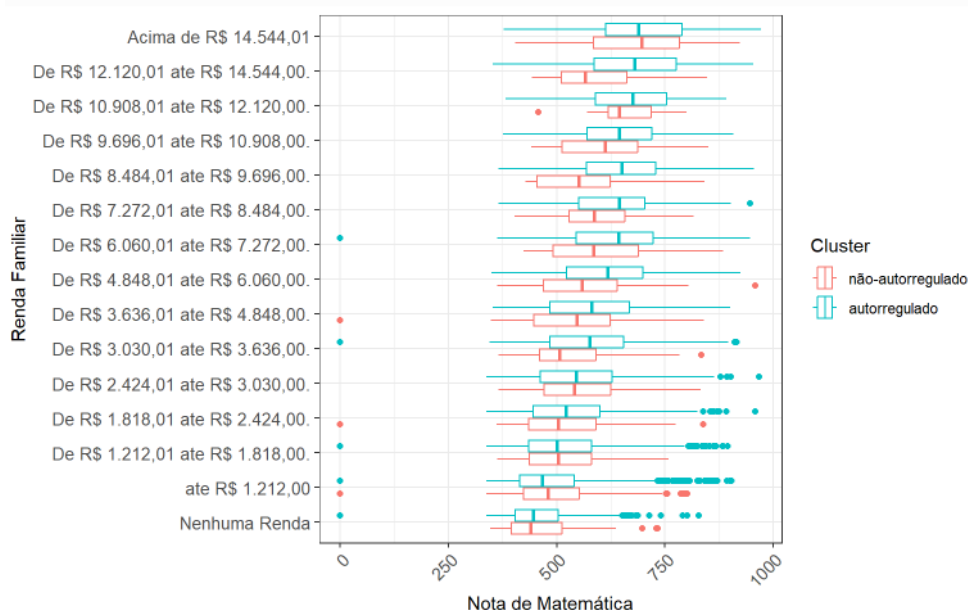
Os discentes com renda familiar de R\$ 2.424,01 até R\$ 3.030,00 autorregulados alcançaram a mediana 545, já os não-autorregulados 540,5, resultando em uma diferença de 4,5 pontos. Os estudantes com renda familiar de R\$ 3.030,01 até R\$ 3.636,00 autorregulados atingiram mediana 576, enquanto os não-autorregulados 507, perfazendo uma diferença de 69 pontos. O grupo de estudantes com renda familiar de R\$ 3.636,01 até R\$ 4.848,00 autorregulados alcançaram 580 de mediana, já os não-autorregulados atingiram 546, resultando em uma diferença de 34 pontos. Os estudantes com renda familiar de R\$ 4.848,01 até R\$ 6.060,00 autorregulados obtiveram a mediana 617, enquanto os não-autorregulados ficaram com 559, resultando em uma diferença de 58 pontos. Os estudantes de renda familiar entre R\$ 6.060,01 até R\$ 7.272,00 autorregulados alcançaram a mediana 643,5, já os não-autorregulados atingiram 585, resultando em uma diferença de 58,5 pontos.

Os estudantes com renda de R\$ 7.272,01 até R\$ 8.484,00 autorregulados alcançaram 645 de mediana, enquanto os não-autorregulados 587, perfazendo uma diferença de 58 pontos. Já os discentes com renda familiar de R\$ 8.484,01 até R\$ 9.696,00 autorregulados atingiram 650 de mediana, os não-autorregulados do mesmo grupo alcançaram 550,5, resultando em uma diferença de 99,5 pontos. Os estudantes com renda familiar entre R\$ 9.696,01 até R\$ 10.908,00 autorregulados alcançaram a

644 de mediana, enquanto os não-autorregulados apenas 612,5, perfazendo uma diferença de 31,5 pontos.

Os estudantes de renda familiar entre R\$ 10.908,01 até R\$ 12.120,00 autorregulados atingiram 676 pontos de mediana, já os não-autorregulados ficaram com 645, ocasionando uma diferença de 31 pontos. Os discentes com renda familiar de R\$ 12.120,01 até R\$ 14.544,00 autorregulados obtiveram 680 pontos de mediana, enquanto os não-autorregulados do mesmo grupo foi 566,5, resultando em uma diferença de 113,5 pontos, sendo a maior diferença dentro dessa estratificação apresentada nessa seção. Por fim, os discentes que possuem renda familiar acima de R\$ 14.544,01 não-autorregulados atingiram 697 de mediana, enquanto os autorregulados alcançaram 689,5, resultando em uma diferença de 7,5 pontos. Essas medianas estão apresentadas na Figura 12.

Figura 12- Boxplot Renda Familiar



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

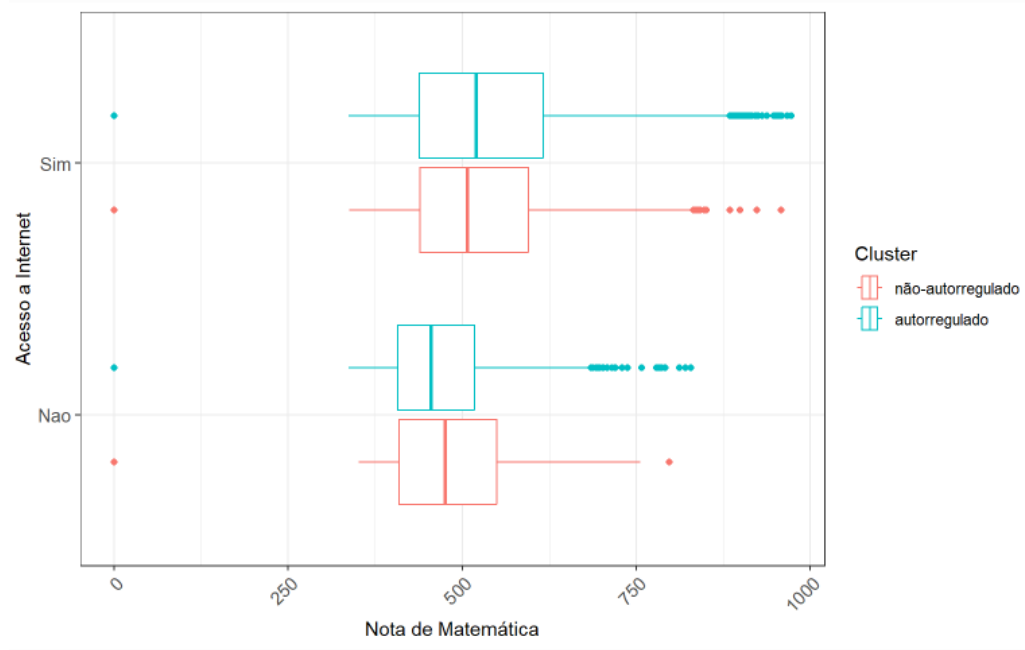
Com exceção das faixas: até R\$ 1.212,00, de R\$ 1.212,01 até R\$1.818,00 e acima de R\$ 14.544,01, todas as faixas de renda familiares apresentaram melhores resultados para os estudantes que se enquadraram como autorregulados, especialmente na faixa de R\$ 12.120,01 até R\$ 14.544,00, tivemos uma diferença de mais de 100 pontos. Observando a Figura 12, percebemos uma tendencia de aumento na autorregulação e na mediana na nota em faixas acima de R\$ 1.818,00 e abaixo de R\$ 14.544,01. Esse resultado sugeriu uma forte correlação da autorregulação com

fatores econômicos, entretanto, para rendas familiares muito altas o efeito da autorregulação na nota não apresenta a mesma tendência das faixas mais baixas.

5.2.5.4 Acesso à Internet

Os estudantes que possuíam acesso à internet e foram considerados autorregulados obtiveram 520 pontos de mediana, já os não-autorregulados atingiram 507 pontos, resultando em uma diferença de 13 pontos. Os estudantes sem acesso à internet e não-autorregulados obtiveram 475,5 de mediana, enquanto os autorregulados atingiram 455, perfazendo uma diferença de 20,5 pontos. Medianas apresentadas na Figura 13.

Figura 13- Boxplot Acesso a Internet



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

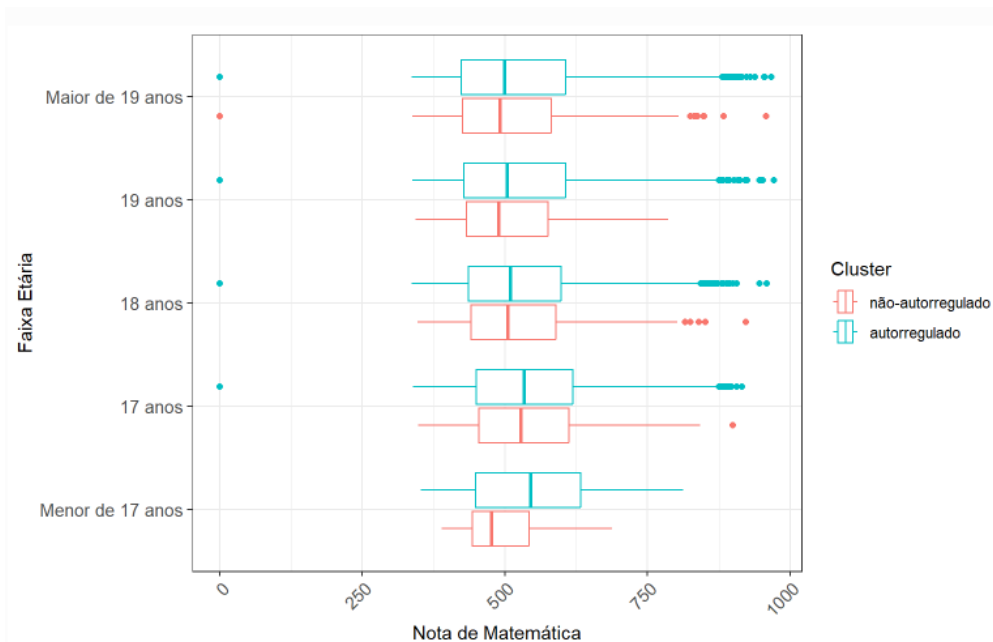
Os estudantes que tiveram acesso à internet e enquadrados no grupo autorregulado apresentaram mediana de nota maior. Sugerindo alguma correlação entre acesso à internet e autorregulação. A busca por informações na rede mundial de computadores, método de pesquisa bastante utilizado na atualidade e estratégia de autorregulação, pode ser uma explicação plausível para esse resultado, especialmente se tratando desse período pós-pandêmico em que os sujeitos dessa pesquisa estavam submetidos no período de preparação para a prova. Considerando que o acesso à Internet está correlacionado à renda familiar, podemos inferir que os

estudantes que não tinham acesso à Internet são os mesmos que possuem baixa renda familiar e, desta forma, a autorregulação não se converte em melhor aproveitamento na prova de matemática.

5.2.5.5 Faixa Etária

Os estudantes maiores de 19 anos autorregulados atingiram 499 de mediana de nota, já os não-autorregulados do mesmo grupo alcançaram 491.5, resultando em uma diferença de 7.5 pontos. Os discentes de 19 anos autorregulados conquistaram 503 de mediana, em contrapartida, os não-autorregulados do mesmo grupo atingiram 488.5, ocasionando uma diferença de 14.5 pontos. Os estudantes de 18 anos autorregulados atingiram 509 de mediana, já os não-autorregulados apenas 505, resultando em uma diferença de 4 pontos. Os estudantes de 17 anos autorregulados alcançaram 533 pontos de mediana, os não-autorregulados do mesmo grupo 528, totalizando uma diferença de 5 pontos. Por fim, os menores de 17 anos autorregulados atingiram 545 pontos de mediana, enquanto os não-autorregulados apenas 476, resultando em uma diferença de 69 pontos. As medianas são apresentadas na Figura 15.

Figura 14- Boxplot Faixa Etária



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

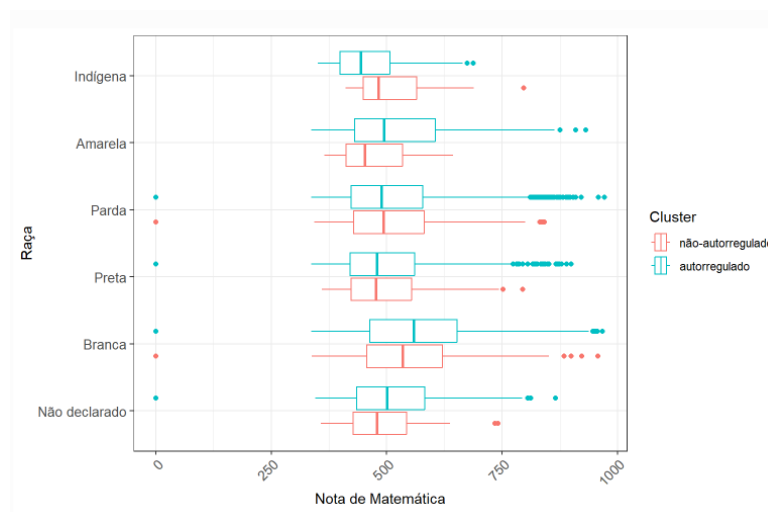
Em todas as faixas etárias que os estudantes foram enquadrados como autorregulados a mediana da nota foi maior do que a dos não-autorregulados. A faixa

de menores de 17 anos merece destaque por apresentar a maior diferença entre essa estratificação de resultados. Uma hipótese para esse resultado é o efeito da escola na autorregulação desses estudantes que, nessa faixa etária, estão ainda vinculados as instituições de ensino como alunos regulares.

5.2.5.6 Etnia

As medianas para o estudo da relação entre Etnia e Autorregulação da Aprendizagem estão apresentadas na Figura 16.

Figura 15- Boxplot Etnia



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Os estudantes que não declararam a etnia e foram classificados como autorregulados obtiveram 501 de mediana, já os não-autorregulados alcançaram 478,5, resultando em uma diferença de 22,5 pontos. Os discentes que se autodeclararam da etnia indígena e classificados como não-autorregulados atingiram 482 de mediana, os autorregulados do mesmo grupo alcançaram 443,5, perfazendo uma diferença de 38,5 pontos. Os estudantes que se declararam brancos e tiveram sua classificação como autorregulados, obtiveram 558 de mediana, já os não-autorregulados atingiram 534 de mediana, resultando em uma diferença de 24 pontos. Os discentes da etnia parda e classificados como não-autorregulados detiveram 493 de mediana, já os autorregulados do mesmo grupo atingiram 489, perfazendo uma diferença de 4 pontos.

Os estudantes autodeclarados pretos e considerados autorregulados alcançaram 479 de mediana, já os não-autorregulados da mesma etnia obtiveram 476,

resultando em uma diferença de 3 pontos. Por fim, os discentes da etnia amarela considerados autorregulados obtiveram 493,5 de mediana, os não-autorregulados do mesmo grupo atingiram 453, resultado em uma diferença de 40,5 pontos.

Os estudantes que se autodeclararam amarelos, brancos e não-declarados que foram classificados como autorregulados obtiveram mediana de nota maior do que os não-autodeclarados da mesma etnia. O destaque desse resultado é da etnia amarela que apresentou maior diferença entre os autorregulados e não-autorregulados.

5.3 Estratégias e Estratificações.

Com a aplicação de técnicas de clusterização, dois perfis distintos de estudantes foram identificados: **não-autorregulados** e **autorregulados**. O grupo dos não-autorregulados utilizaram as estratégias de maneira esporádica ou insuficiente, resultando em um processo de aprendizagem menos estruturado. Já o grupo dos autorregulados faz uso mais sistemático e frequente das estratégias de autorregulação, demonstrando maior capacidade de planejamento, monitoramento e revisão do próprio desempenho acadêmico.

A segmentação dos dados por esses dois perfis e por variáveis sociais permite identificar padrões distintos no uso das estratégias de autorregulação, bem como revelar as desigualdades subjacentes que influenciam o desempenho acadêmico. A estratificação por faixa etária, cor/raça e acesso à internet proporciona uma visão mais clara de como fatores sociais interagem com as práticas de estudo, ajudando a identificar as barreiras enfrentadas por alguns grupos de estudantes e os recursos que facilitam o sucesso acadêmico de outros.

Essa análise integrada de estratégias de autorregulação e variáveis sociais oferece uma compreensão mais profunda das dinâmicas educacionais e suas implicações. Ao observar as diferenças no uso das estratégias de autorregulação entre perfis de estudantes e suas correlações com fatores sociais, é possível propor intervenções educacionais mais eficazes e direcionadas, voltadas para reduzir desigualdades e melhorar as práticas de estudo, especialmente para aqueles que enfrentam maiores desafios.

A seguir, serão apresentados os resultados detalhados dessa análise, destacando a distribuição percentual das estratégias de autorregulação entre os dois

perfis identificados, posteriormente, serão apresentadas suas associações com variáveis sociais coletadas nos próprios microdados do ENEM 2022. Esses resultados permitem uma visão abrangente das interações entre práticas de estudo, contexto social e desempenho acadêmico no contexto dessa pesquisa.

5.3.1 Planejamento e Definição de Metas.

O planejamento e a definição de metas são componentes importantes da autorregulação da aprendizagem, reconhecidos por seu papel influente no sucesso acadêmico. Um planejamento eficaz permite que os estudantes organizem suas tarefas de forma estruturada, enquanto a definição de metas proporciona direcionamento claro para o alcance de objetivos específicos. Vamos observar a Tabela 4 para entender a distribuição dos hábitos nos agrupamentos formados.

Tabela 4 - Resultado Planejamento e Definição de Metas

Hábito de Estudo	Overall N = 154.674 ¹	não-autorregulado N = 13.442 ¹	autorregulado N = 141.232 ¹
HAB_Q005	137.727 (89%)	5.000 (37%)	132.727 (94%)
HAB_Q006	138.899 (90%)	4.274 (32%)	134.625 (95%)
HAB_Q007	141.274 (91%)	5.052 (38%)	136.222 (96%)
HAB_Q008	137.287 (89%)	3.601 (27%)	133.686 (95%)
HAB_Q021	126.187 (82%)	3.810 (28%)	122.377 (87%)
HAB_Q022	135.106 (87%)	4.296 (32%)	130.810 (93%)
¹ n (%)			

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Organizar cronograma de estudos com tempos mais longos e mais curtos de acordo com a dificuldade das matérias (HAB_Q005), foi adotado por 89% da amostra total. No entanto, há uma discrepância significativa entre os grupos: enquanto apenas 37% dos estudantes não-autorregulados relataram adotar esse hábito, 94% dos autorregulados alegaram a utilização desse hábito de estudo. Já a reserva de tempos mais longos em função da dificuldade da matéria (HAB_Q006), 90% da amostra geral relatou seguir este hábito de estudo na fase de preparação para o ENEM 2022, mas apenas 32% dos não-autorregulados o adotaram, em contraste com 95% dos autorregulados.

No hábito de maior adoção na amostra geral dessa estratégia 91%, relativa à organização de material a ser estudado durante a preparação (HAB_Q007), a diferença entre os grupos persistiu, com 38% dos não-autorregulados usando essa

estratégia, contra 96% dos autorregulados, reforçando a tendência de que estudantes mais organizados e planejados adotam mais consistentemente essas práticas. A dedicação aos horários programados de estudo de acordo com a dificuldade das matérias (HAB_Q008), obteve indicação 89% da amostra geral, possuindo apenas 27% dos não-autorregulados indicando seguir esse hábito em contraposição aos 95% dos autorregulados. Esse hábito de estudo foi o que teve menor indicação dos não-autorregulados concernente ao construto Planejamento e Definição de Metas.

Muitos estudantes ficaram sem aulas presenciais no ano letivo de 2022 devido a pandemia mundial do coronavírus, esse acontecimento trágico forçou as escolas a adotarem, pelo menos em parte, aulas tele presenciais síncronas e assíncronas. A menor adoção na amostra geral de um hábito pertencente a estratégia Planejamento e Definição de Metas, 82% de adesão, foi relacionado a entrar nas aulas online por videoconferência sem atraso (HAB_Q021). Entre os não-autorregulados, 28% relataram utilizar essa prática, comparado com 87% dos autorregulados. Embora a diferença ainda seja significativa, ela é menos pronunciada em relação aos hábitos anteriores. Já os estudantes que assistiram todas as aulas online nas datas programadas para estudo (HAB_Q022), 87% dos estudantes da amostra geral relataram adotar esse hábito. Entre os não-autorregulados, 32% o utilizam, enquanto 93% dos autorregulados fazem uso consistente dessa prática, mantendo o padrão observado nos outros hábitos.

Os dados revelam uma disparidade clara entre os grupos de estudantes **não-autorregulados** e **autorregulados** quanto à adoção de hábitos de estudo associados ao Planejamento e Definição de Metas. Os **autorregulados** demonstram uma adesão consistentemente alta a todas as práticas avaliadas, com percentuais que variam de **87%** a **96%**. Em contrapartida, os **não-autorregulados** apresentam uma adesão substancialmente mais baixa, variando entre **27%** e **38%**.

Esses resultados indicam que a capacidade de planejar e definir metas está diretamente relacionada ao perfil de autorregulação do estudante, reforçando os achados das seções anteriores, conforme Zimmerman e Pons (1986) também concluíram em uma escala menor de participantes. Estudantes **autorregulados** tendem a utilizar essas estratégias de forma mais sistemática e eficaz, o que pode contribuir para um melhor desempenho acadêmico. Por outro lado, os **não-**

autorregulados mostram uma utilização mais esporádica dessas práticas, sugerindo uma abordagem menos estruturada no gerenciamento da aprendizagem.

5.3.2 Monitorar e Manter Registros.

A prática de monitorar e manter registros é um construto importante na teoria da autorregulação da aprendizagem, permitindo que os estudantes acompanhem seu progresso ao longo do tempo, identifiquem áreas de dificuldade e ajustem suas estratégias de estudo conforme necessário (Zimmerman; Pons, 1986). Ao registrar continuamente suas atividades, resultados e reflexões, os estudantes podem avaliar de forma precisa seus avanços em relação aos objetivos traçados, o que é essencial para promover um aprendizado mais eficaz e direcionado. Na Tabela 5 podemos ver como os hábitos de estudo, relacionados à essas estratégias foram evidenciadas.

Tabela 5 - Monitorar e Manter Registros

Hábito de Estudo	Overall N = 154.674 ¹	não-autorregulado N = 13.442 ¹	autorregulado N = 141.232 ¹
HAB_Q010	136.854 (88%)	3.511 (26%)	133.343 (94%)
HAB_Q011	142.057 (92%)	5.215 (39%)	136.842 (97%)
HAB_Q015	138.024 (89%)	2.980 (22%)	135.044 (96%)
HAB_Q016	139.498 (90%)	3.388 (25%)	136.110 (96%)
HAB_Q017	131.785 (85%)	2.505 (19%)	129.280 (92%)
¹ n (%)			

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O hábito “Resumi os textos das matérias, destacando as partes mais importantes” (HAB_Q010) demonstrou uma alta prevalência na amostra geral, com **88%** dos estudantes relatando aderir a esse hábito. No entanto, a segmentação por grupos revela uma discrepância acentuada: apenas **26%** dos estudantes não-autorregulados adotam práticas relacionadas à manutenção de registros, enquanto essa proporção atinge **94%** entre os autorregulados. Já o indicador HAB_Q011(Resumi as videoaulas ou os podcasts, destacando as partes mais importantes), destaca-se como o hábito mais prevalente na amostra geral, com 92% dos estudantes. Entre os autorregulados, esse número alcança 97%, sugerindo que o resumo dos recursos audiovisuais é uma característica quase universal nesse grupo. Em contrapartida, apenas 39% dos não-autorregulados relatam adotar esse hábito.

Anotar as explicações obtidas em videoaulas ou podcasts das matérias (HAB_Q015), obteve **89%** da amostra geral relatando realizar as anotações.

Entretanto, somente **22%** dos estudantes não-autorregulados aderem a esse hábito, comparados a **96%** no grupo autorregulado. Ainda seguindo estratégias de anotação, no indicador HAB_Q016 (Anotar as informações que obtive ao assistir vídeos complementares de assuntos do meu interesse) é reportado por **90%** da amostra geral, evidenciando sua relevância como hábito amplamente adotado. Entre os autorregulados, a adesão atinge **96%**, refletindo a capacidade de alta adesão dos autorregulados quando os conteúdos de estudo estão relacionados aos seus interesses pessoais, algo que pode estar relacionado com as motivações intrínsecas desses estudantes. No entanto, no grupo não-autorregulado, apenas **25%** relatam praticar dessa anotação “específica”.

Destacar as dúvidas que teve ao ler os textos das disciplinas para esclarecer com o professor (HAB_Q017), apresentou a menor prevalência na amostra geral 85%, o que pode refletir a complexidade ou a percepção de menor utilidade dessa prática. No grupo autorregulado, **92%** dos estudantes destacaram as dúvidas dos textos das disciplinas, evidenciando o uso sistemático dessa estratégia como uma ferramenta para organizar e refletir sobre o processo de aprendizagem. Em contraste, apenas **19%** dos não-autorregulados adotam essa prática, indicando que a ausência de registro pode estar associada a uma preferência por meios audiovisuais, mais dinâmicos e interativos de estudos nesse período pandêmico.

Esses resultados sugerem que monitorar e manter registros assim como o planejamento de metas está também relacionado ao perfil de autorregulação do estudante. Demonstrando ser uma ferramenta interessante para os estudantes que estejam procurando melhorar o seu desempenho na prova de matemática, tais resultados são consonantes com a validação feita por Zimmerman e Pons (1988) com apenas 80 estudantes do ensino médio.

5.3.3 Rever Registros.

A estratégia de autorregulação da aprendizagem conhecida como **Rever Registros** desempenha um papel importante no desenvolvimento de competências acadêmicas e na melhoria do desempenho dos estudantes (REF). Essa prática envolve o retorno sistemático às anotações, resumos, esquemas e outros registros produzidos ao longo do processo de aprendizagem, com o objetivo de revisar, consolidar e refletir sobre os conteúdos estudados. Mais do que um simples ato de

repetição, a revisão de registros permite a reestruturação ativa do conhecimento, promovendo conexões entre conceitos, identificação de lacunas e fortalecimento da memória de longo prazo.

Além disso, a prática de rever registros está associada ao desenvolvimento de habilidades metacognitivas, como a capacidade de identificar pontos fortes e fracos no aprendizado e de ajustar estratégias de estudo conforme necessário. Essa característica é especialmente relevante em contextos acadêmicos desafiadores, onde a necessidade de adaptação e organização é constante. Para estudantes que buscam excelência acadêmica, a revisão sistemática de registros oferece uma base sólida para aprofundar o conhecimento e alcançar um desempenho consistente e superior em relação aos estudantes que não se utilizam dessa estratégia de autorregulação. A escolha dos hábitos de estudo apresentados nas questões Q023 e Q024 são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6- Rever Registros

Hábito de Estudo	Overall N = 154.674 ¹	não-autorregulado N = 13.442 ¹	autorregulado N = 141.232 ¹
HAB_Q023	137.591 (89%)	3.009 (22%)	134.582 (95%)
HAB_Q024	123.426 (80%)	1.813 (13%)	121.613 (86%)
¹ n (%)			

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O hábito de revisar anotações das aulas, resumos e demais materiais lidos ou assistidos (HAB_Q023) apresentou alta prevalência na amostra geral, com 89% dos estudantes relatando a adoção dessa prática. No entanto, a segmentação por grupos revelou diferenças significativas: enquanto 95% dos estudantes autorregulados revisam sistematicamente suas anotações, apenas 22% dos não-autorregulados adotam essa estratégia. Esses dados reforçam a conexão entre autorregulação e habilidades de metacognição, sugerindo que os estudantes autorregulados conseguem estruturar seu processo de revisão de forma mais eficaz, consolidando o conhecimento adquirido e promovendo maior retenção de informações.

Já o hábito de reassistir videoaulas e podcasts das matérias (HAB_Q024) apresentou uma prevalência geral de 80%, mas com uma discrepância ainda mais acentuada entre os grupos: 86% de adesão entre os autorregulados, contrastando com apenas 13% entre os não-autorregulados. Esse resultado aponta que a revisão de materiais audiovisuais, embora amplamente adotada no grupo autorregulado, é

pouco utilizada pelos não-autorregulados. A baixa adesão pode refletir dificuldades relacionadas ao gerenciamento de tempo ou à falta de percepção da importância dessa prática para reforçar conceitos e melhorar a compreensão dos conteúdos.

Esses achados reiteram o papel crítico da autorregulação na promoção de estratégias de revisão eficazes. Enquanto os estudantes autorregulados demonstram alto comprometimento com práticas que fortalecem a aprendizagem, os não-autorregulados apresentam lacunas significativas, especialmente na revisão de materiais audiovisuais. Essas diferenças destacam a necessidade de intervenções pedagógicas que incentivem o uso consciente e sistemático de estratégias de revisão, com foco especial no grupo de estudantes não-autorregulados.

Os dados também sugerem que, no contexto educacional, práticas como a revisão de registros escritos (HAB_Q023) são mais consolidadas do que a revisão de materiais digitais e audiovisuais (HAB_Q024). Essa tendência aponta para a importância de ampliar a conscientização sobre o papel dos recursos audiovisuais como ferramentas complementares na consolidação do aprendizado, particularmente em um cenário educacional cada vez mais mediado por tecnologias digitais.

5.3.4 Considerações Finais sobre as Estratégias de Autorregulação Identificadas no ENEM 2022.

Os resultados desta seção evidenciam a importância das estratégias de autorregulação da aprendizagem, especialmente nos construtos **planejamento de metas, monitorar e manter registros e rever registros**, como pilares fundamentais para o desempenho acadêmico na prova do ENEM 2022, especialmente quando abordados em agrupamentos que classificam o determinado nível de autorregulação da população do estudo.

O uso da técnica análise de agrupamento é amplamente utilizado nas pesquisas educacionais que tem como objetivo a classificação de perfis “desconhecidos”, principalmente quando associada a desempenho (Colthorpe *et al.*, 2015; Lawanto *et al.*, 2014; Ng; Liu; Wang, 2016). Nesse sentido, o presente trabalho também utilizou-se dessa abordagem para classificar os estudantes em autorregulados ou não-autorregulados em função das respostas que se enquadraram

nas definições de estratégias de autorregulação desenvolvidas por Zimmerman e Pons (1986).

O planejamento de metas demonstra-se essencial para direcionar esforços, estabelecendo objetivos claros que orientam o processo de aprendizagem de forma eficiente, sua importância é também ressaltada no trabalho de Lawanto *et al.* (2014), quando sugere que estudantes de alto desempenho superam e muito estudantes de baixo desempenho no uso dessa estratégia. Os resultados dessa dissertação também corroboram com os resultados apontados por Lawanto e colaboradores.

O monitoramento e a manutenção de registros reforçam a capacidade dos estudantes de avaliar seu progresso, ajustar estratégias e organizar informações relevantes, promovendo uma aprendizagem mais estruturada e consciente. Por fim, a prática de rever registros destaca-se como um mecanismo eficaz de consolidação do conhecimento, permitindo não apenas a revisão dos conteúdos aprendidos, mas também a reflexão crítica sobre eles.

A avaliação das estratégias de monitoramento, manutenção e revisão dos registros de aula/aprendizagem é claramente subjetiva e dependente do contexto em que o aluno está inserido, entretanto, pesquisas como a de Manso-Vazquez e Llamas-Nistal (2015), propõem através da tecnologia melhorar a avaliação sobre essas estratégias. Em consonância com os resultados apresentados pela estratégia denominada de planejamento de metas, observa-se que os estudantes que autodeclararam executarem atividades relativas a essas estratégias em sua maioria foram classificados como autorregulados e consequentemente obtiveram no grupo que detiveram as melhores notas.

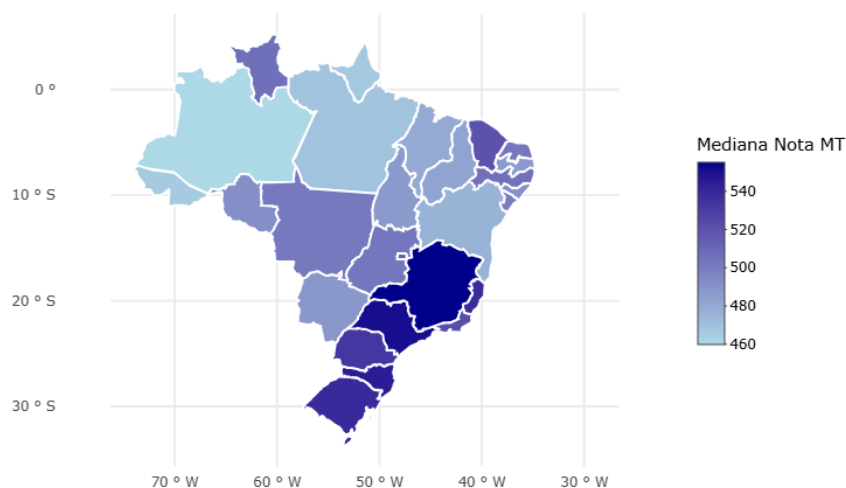
Após a análise descritiva dos construtos relacionados à autorregulação da aprendizagem – incluindo planejamento de metas, monitoramento e manutenção de registros, e revisão de registros junto com algumas estratificações – torna-se necessário explorar as relações entre esses hábitos de estudo e variáveis associadas ao desempenho acadêmico. Para isso, recorreremos à análise de regressão logística, uma abordagem estatística robusta capaz de identificar os fatores que mais influenciam a probabilidade de um estudante adotar estratégias autorregulatórias e consequentemente atingir níveis mais elevados de desempenho.

5.4 Previsão de Desempenho em Função do Perfil de Autorregulação

O desempenho na prova de matemática do Enem 2022 representa um importante indicador das desigualdades educacionais no Brasil e das relações entre características individuais, contextuais e práticas de estudo. Para compreender os fatores que contribuem para resultados superiores nesta avaliação, foi realizada uma análise de regressão logística. Essa abordagem estatística permite explorar as probabilidades de estudantes alcançarem ou excederem um limiar de desempenho preestabelecido, considerando variáveis como hábitos de estudo, contexto socioeconômico, características escolares e regionais.

O limiar de **600 pontos** foi escolhido como referência por ser superior à mediana de desempenho do estado de Minas Gerais, essa unidade federativa, registrou a maior mediana entre as demais unidades federativas brasileiras, com 555 pontos, Figura 17. Esse recorte, portanto, possibilita analisar os fatores associados a desempenhos acima do estado com a melhor mediana nacional de pontuação na prova de matemática, destacando os estudantes que se situam em níveis mais elevados de proficiência no contexto nacional. Esse limiar de 600 pontos vai ser chamado de desfecho desejado nas seções a seguir.

Figura 16- Distribuição das Medianas da Notas



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Na próxima seção, os resultados da análise serão aprofundados a partir de uma perspectiva geográfica, explorando como as características regionais influenciam o

desempenho dos estudantes, com o objetivo de identificar padrões e desigualdades associados ao contexto territorial.

5.4.1 Análise sob a perspectiva Geográfica

Nesta seção, são apresentados os resultados de uma análise abrangente que explora a relação entre a autorregulação da aprendizagem e o desempenho em matemática no ENEM 2022, considerando tanto o panorama nacional quanto as particularidades de cada região do país. Essa investigação tem como objetivo não apenas compreender a influência das estratégias de autorregulação sobre o desempenho acadêmico, mas também revelar como fatores regionais, como disparidades socioeconômicas, desigualdades no acesso a recursos educacionais e diferenças culturais, podem amplificar ou limitar os efeitos dessas estratégias.

A análise incluiu variáveis disponibilizadas pelos dados abertos do INEP, que refletem os desafios enfrentados pelos estudantes em diferentes contextos, permitindo uma visão mais contextualizada das barreiras e oportunidades que impactam o processo de aprendizagem. Um dos aspectos centrais dessa seção é a introdução do termo **Odds Ratio** (Razão de Chances), uma medida estatística que expressa a força de associação entre variáveis categóricas, sendo fundamental para compreender a probabilidade de ocorrência de determinado desempenho (atingir nota superior a 600 na prova de matemática) em função do uso de estratégias de autorregulação. Essa medida facilita a interpretação dos resultados ao traduzir as relações complexas entre os fatores analisados em indicadores claros e acessíveis.

Ao longo desta seção, serão apresentados resultados que evidenciam as diferenças no impacto da autorregulação entre as regiões estratificadas. Por meio dessa análise detalhada, espera-se contribuir para um entendimento mais amplo e aprofundado da autorregulação da aprendizagem como um mecanismo poderoso para a promoção da equidade educacional no Brasil. Ao identificar padrões e associações, este trabalho visa oferecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e práticas pedagógicas que fortaleçam a formação de estudantes autorregulados, com vistas a reduzir desigualdades regionais e sociais, promovendo um sistema educacional mais justo e inclusivo.

Nos dados referentes ao Brasil, todos os valores de significância estatística apresentaram p-valor abaixo de 0,005, ou seja, os resultados apresentados podem ser confirmados em mais de 95% dos casos da amostra. Dessa forma, a hipótese nula é rejeitada e a significância estatística é confirmada para o contexto do Brasil.

A autorregulação demonstrou um impacto positivo no desempenho em matemática no contexto nacional. Estudantes classificados como autorregulados apresentaram 14% mais chances de atingir uma nota acima de 600 (OR = 1,14; IC 95%: 1,08–1,20; $p < 0,001$) quando comparados àqueles considerados não autorregulados. Dados completos são apresentados na Tabela 7. Esse resultado reflete a importância de habilidades autorregulatórias no processo de aprendizagem e desempenho acadêmico.

Em relação ao sexo, os resultados indicaram que estudantes do sexo masculino tiveram 56% mais chances de obter notas superiores a 600 (OR = 1,56; IC 95%: 1,51–1,60; $p < 0,001$) em comparação às estudantes do sexo feminino. Para faixa etária, Estudantes com 17 anos, considerados a faixa etária de referência, tiveram melhor desempenho em relação às demais categorias. Em contraste, estudantes de 19 anos (OR = 0,70; IC 95%: 0,67–0,74; $p < 0,001$) e maiores de 19 anos (OR = 0,73; IC 95%: 0,69–0,78; $p < 0,001$) apresentaram menor probabilidade de atingir a pontuação de 600. Da mesma forma, estudantes mais jovens, com idade inferior a 17 anos, também demonstraram desempenho inferior (OR = 0,74; IC 95%: 0,64–0,86; $p < 0,001$).

A análise revelou que estudantes brancos tiveram melhor desempenho em relação às demais categorias de cor/raça. Em especial, estudantes indígenas (OR = 0,37; IC 95%: 0,29–0,47; $p < 0,001$), pretos (OR = 0,50; IC 95%: 0,47–0,52; $p < 0,001$) e pardos (OR = 0,62; IC 95%: 0,60–0,64; $p < 0,001$) apresentaram chances significativamente reduzidas de obter notas acima de 600. Esses achados reforçam as desigualdades raciais no desempenho educacional e demandam ações inclusivas que promovam equidade. Em relação ao tipo de escola, os estudantes provenientes de escolas públicas tiveram uma probabilidade significativamente reduzida de alcançar notas acima de 600 (OR = 0,45; IC 95%: 0,43–0,47; $p < 0,001$) em relação aos oriundos de escolas privadas.

Continua																		
VARIÁVEL	Brasil			Sudeste			Nordeste			Sul			Norte			Centro-Oeste		
	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value
Classes A/B (acima de 5 salários mínimos)	—	—		—	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
Classe C (de 3 a 5 salários mínimos)	0.52	0.49, 0.55	<0.001	0.53	0.49, 0.57	<0.001	0.50	0.44, 0.56	<0.001	0.48	0.42, 0.54	<0.001	0.64	0.53, 0.77	<0.001	0.48	0.41, 0.57	<0.001
Classe D (de 1 a 3 salários mínimos)	0.26	0.25, 0.27	<0.001	0.27	0.25, 0.29	<0.001	0.24	0.21, 0.26	<0.001	0.24	0.21, 0.27	<0.001	0.28	0.24, 0.33	<0.001	0.23	0.20, 0.27	<0.001
Classe E (até um salário mínimo)	0.11	0.11, 0.12	<0.001	0.12	0.11, 0.13	<0.001	0.10	0.09, 0.11	<0.001	0.10	0.08, 0.12	<0.001	0.12	0.10, 0.14	<0.001	0.09	0.08, 0.11	<0.001

¹OR = Odds Ratio, CI = Confidence Interval

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A análise também mostrou que a classe social desempenha um papel relevante no desempenho acadêmico. Estudantes pertencentes às classes D (OR = 0,26; IC 95%: 0,25–0,27; $p < 0,001$) e E (OR = 0,11; IC 95%: 0,11–0,12; $p < 0,001$) apresentaram probabilidade drasticamente reduzida de atingir notas acima de 600 em comparação aos estudantes das classes A e B.

O acesso à internet foi identificado como um fator crucial para o desempenho. Estudantes que possuíam acesso à internet apresentaram 76% mais chances de atingir uma nota superior a 600 (OR = 1,76; IC 95%: 1,64–1,89; $p < 0,001$) em comparação àqueles sem acesso. Este dado evidencia a relevância da conectividade como ferramenta de suporte ao aprendizado.

Os resultados obtidos reforçam a centralidade de fatores contextuais, sociais e individuais no desempenho acadêmico, consonante com a investigação feita por Pintrich (2004). A autorregulação, destacada como fator positivo, confirma a importância de intervenções pedagógicas voltadas ao desenvolvimento de competências metacognitivas. Por outro lado, desigualdades socioeconômicas e raciais demonstraram impacto expressivo, indicando a necessidade de políticas públicas voltadas à equidade no acesso a recursos e oportunidades educacionais. Esses achados corroboram a literatura que aponta para a influência da autorregulação no desempenho acadêmico (Dignath; Büttner, 2008; Raimondi *et al.*, 2025; Zimmerman; Kitsantas, 2014).

Os resultados discutidos acima são do contexto nacional, na sequência vamos apresentar como esses resultados se comportam para cada região do Brasil.

A análise de regressão logística aplicada aos dados da região Sudeste do Brasil revelou associações significativas entre fatores individuais, sociodemográficos e institucionais e a probabilidade de alcançar uma nota superior a 600 em matemática no ENEM. Os resultados destacam padrões regionais que evidenciam a relevância da autorregulação, bem como desigualdades socioeconômicas e educacionais.

Estudantes classificados como autorregulados apresentaram uma maior probabilidade de alcançar uma nota superior a 600 (OR = 1,15; IC 95%: 1,06–1,24; $p < 0,001$) em comparação aos não autorregulados. Esse dado reforça a relevância das habilidades de autorregulação na promoção do desempenho acadêmico também no contexto regional do Sudeste.

Quanto ao gênero, Estudantes classificados como autorregulados apresentaram uma maior probabilidade de alcançar uma nota superior a 600 (OR = 1,15; IC 95%: 1,06–1,24; $p < 0,001$) em comparação aos não autorregulados. Já na faixa etária, estudantes de 17 anos, considerados o grupo de referência, mantiveram maior probabilidade de alcançar o limiar de 600 pontos. Em contrapartida, estudantes de 19 anos (OR = 0,83; IC 95%: 0,76–0,90; $p < 0,001$) e 18 anos (OR = 0,92; IC 95%: 0,86–0,97; $p = 0,003$) apresentaram menor probabilidade. Aqueles com idade maior que 19 anos também demonstraram redução nas chances (OR = 0,89; IC 95%: 0,80–0,99; $p = 0,038$). A categoria "menor de 17 anos" não apresentou significância estatística ($p = 0,14$). Estudantes da região sudeste com acesso à internet demonstraram 46% mais chances de obter uma nota acima de 600 (OR = 1,46; IC 95%: 1,26–1,70; $p < 0,001$) em comparação aos que não possuem acesso.

O tipo de escola frequentada foi um fator significativo: estudantes de escolas públicas apresentaram menor probabilidade de alcançar o limiar de 600 (OR = 0,51; IC 95%: 0,47–0,55; $p < 0,001$) em comparação aos oriundos de escolas privadas. Aqueles que não responderam ao tipo de escola tiveram um ligeiro aumento na probabilidade (OR = 1,10; IC 95%: 1,01–1,20; $p = 0,027$). Os estudantes brancos mantiveram a maior probabilidade de atingir notas superiores a 600, com as demais categorias apresentando menores razões de chance. Destacam-se: indígenas: OR = 0,42 (IC 95%: 0,25–0,67; $p < 0,001$), pretos: OR = 0,48 (IC 95%: 0,45–0,52; $p < 0,001$) e pardos: OR = 0,63 (IC 95%: 0,60–0,66; $p < 0,001$). As etnias "amarela" e "não declarada" não apresentaram significância estatística.

Estudantes com acesso à internet demonstraram 46% mais chances de obter uma nota acima de 600 (OR = 1,46; IC 95%: 1,26–1,70; $p < 0,001$) em comparação aos que não possuem acesso. E a classe social manteve um impacto considerável no desempenho acadêmico. As razões de chance diminuíram drasticamente à medida que se reduziu a faixa de renda: Classe C: OR = 0,53 (IC 95%: 0,49–0,57; $p < 0,001$), Classe D: OR = 0,27 (IC 95%: 0,25–0,29; $p < 0,001$), Classe E: OR = 0,12 (IC 95%: 0,11–0,13; $p < 0,001$).

Os resultados do Sudeste reforçam tendências observadas na análise nacional, destacando a importância da autorregulação como fator positivo para o desempenho acadêmico. Contudo, as desigualdades relacionadas à raça, acesso à internet, tipo de escola e classe social seguem impactando significativamente os resultados.

O Nordeste historicamente enfrenta desafios com o ensino público de modo geral. O acesso a recursos tecnológicos, infraestrutura e condições socioeconômicas mais instáveis do que a região sudeste influencia diretamente o desempenho escolar, como podemos observar nos resultados.

Indivíduos classificados como autorregulados apresentaram 20% maior chance de alcançar o desfecho (nota acima de 600 na prova de matemática) em relação aos não-autorregulados (OR = 1,20, IC95%: 1,08–1,34, $p < 0,001$). Estudantes do sexo masculino tiveram uma chance significativamente maior de alcançar o desfecho em comparação aos estudantes do sexo feminino, com um aumento de 67% na probabilidade (OR = 1,67, IC95%: 1,59–1,76, $p < 0,001$). Comparando com a faixa etária de 17 anos (grupo de referência), todas as demais faixas etárias apresentaram redução significativa na probabilidade de alcançar o desfecho: 19 anos: redução de 40% (OR = 0,60, IC95%: 0,55–0,65, $p < 0,001$), 18 anos: redução de 22% (OR = 0,78, IC95%: 0,72–0,83, $p < 0,001$), Maior de 19 anos: redução de 39% (OR = 0,61, IC95%: 0,55–0,68, $p < 0,001$), Menor de 17 anos: redução de 38% (OR = 0,62, IC95%: 0,50–0,77, $p < 0,001$).

A análise de cor/raça revelou desigualdades significativas em relação ao grupo de referência (indivíduos brancos). As reduções nas chances de alcançar o desfecho foram as seguintes: Indígenas: 56% menor probabilidade (OR = 0,44, IC95%: 0,31–0,60, $p < 0,001$), Pretos: 53% menor probabilidade (OR = 0,47, IC95%: 0,43–0,52, $p < 0,001$), Pardos: 35% menor probabilidade (OR = 0,65, IC95%: 0,61–0,68, $p < 0,001$), Amarelos: 45% menor probabilidade (OR = 0,55, IC95%: 0,46–0,67, $p < 0,001$), Não declarado: 41% menor probabilidade (OR = 0,59, IC95%: 0,48–0,73, $p < 0,001$). O acesso à internet foi um fator positivo para o desfecho, com indivíduos que possuem acesso apresentando 75% maior probabilidade de alcançá-lo (OR = 1,75, IC95%: 1,58–1,94, $p < 0,001$).

Em relação ao tipo de escola frequentada, indivíduos de escolas públicas tiveram 50% menor probabilidade de alcançar o desfecho comparados aos de escolas privadas (OR = 0,50, IC95%: 0,45–0,54, $p < 0,001$). Aqueles que não responderam à pergunta apresentaram uma probabilidade 12% maior (OR = 1,12, IC95%: 1,02–1,24, $p = 0,023$). As classes sociais também demonstraram forte associação com o desfecho quando comparadas a classe de referência: Classe C (3 a 5 salários mínimos): redução de 50% na probabilidade (OR = 0,50, IC95%: 0,44–0,56, $p <$

0,001), Classe D (1 a 3 salários mínimos): redução de 76% na probabilidade (OR = 0,24, IC95%: 0,21–0,26, $p < 0,001$), Classe E (até 1 salário mínimo): redução de 90% na probabilidade (OR = 0,10, IC95%: 0,09–0,11, $p < 0,001$).

Os resultados evidenciam que características demográficas e socioeconômicas, como classe social, raça/cor, tipo de escola e acesso à internet, influenciam fortemente as chances de alcançar o desfecho investigado na região Nordeste. Indivíduos autorregulados e com acesso à internet apresentaram maior probabilidade de sucesso, enquanto os de escolas públicas, de cor/raça não branca e das classes sociais mais baixas demonstraram significativa desvantagem.

As desigualdades educacionais na região Sul do Brasil revelam nuances importantes em um contexto frequentemente associado a melhores condições socioeconômicas e educacionais em comparação com outras regiões do país. Apesar dos índices gerais mais favoráveis, as análises apontam a persistência de disparidades significativas relacionadas ao gênero, cor/raça, tipo de escola frequentada e condições socioeconômicas. Essas desigualdades refletem dinâmicas estruturais e históricas que, mesmo em uma região mais desenvolvida, continuam a impactar negativamente o desempenho acadêmico de grupos mais vulneráveis.

Na região Sul do Brasil, a autorregulação foi identificada como um fator significativamente associado ao desfecho investigado. Indivíduos autorregulados apresentaram 17% maior chance de alcançar o desfecho em comparação aos não-autorregulados (OR = 1,17, IC95%: 1,01–1,36, $p = 0,041$). Esse achado reforça a importância das habilidades autorregulatórias, mesmo em um contexto regional onde os índices educacionais tendem a ser mais elevados em relação à média nacional.

Os resultados para a região Sul revelaram uma disparidade significativa entre os gêneros. Homens apresentaram uma probabilidade 39% maior de alcançar o desfecho em relação às mulheres (OR = 1,39, IC95%: 1,26–1,53, $p < 0,001$). Esse dado sugere que desigualdades de gênero na educação persistem mesmo em regiões com melhores condições socioeconômicas e educacionais. A faixa etária influenciou os resultados na região Sul, com indivíduos de 19 anos apresentando 29% menor probabilidade de alcançar o desfecho em comparação aos de 17 anos (OR = 0,71, IC95%: 0,61–0,84, $p < 0,001$). Jovens de 18 anos tiveram uma redução menor, mas ainda significativa (OR = 0,90, IC95%: 0,80–1,00, $p = 0,045$). Indivíduos com idade superior a 19 anos tiveram um efeito marginalmente não significativo (OR = 0,83,

IC95%: 0,68–1,02, $p = 0,074$), e a faixa etária menor que 17 anos não apresentou associação estatisticamente relevante ($OR = 0,97$, IC95%: 0,49–1,90, $p > 0,9$). Esses achados indicam que a regularidade etária continua sendo um fator relevante para o desempenho acadêmico, mesmo na região Sul.

As análises por cor/raça na região Sul evidenciaram desigualdades marcantes. Indivíduos pretos ($OR = 0,41$, IC95%: 0,31–0,53, $p < 0,001$) e pardos ($OR = 0,56$, IC95%: 0,49–0,63, $p < 0,001$) apresentaram chances significativamente menores de alcançar o desfecho em relação aos brancos. Indivíduos não declarados também tiveram uma probabilidade reduzida ($OR = 0,62$, IC95%: 0,42–0,88, $p = 0,010$). Por outro lado, indígenas ($OR = 0,87$, IC95%: 0,28–2,25, $p = 0,8$) e amarelos ($OR = 0,98$, IC95%: 0,65–1,46, $p > 0,9$) não apresentaram associações significativas, sugerindo que a amostra da região Sul pode influenciar essas estimativas. O acesso à internet mostrou-se marginalmente significativo na região Sul, com um aumento de 38% na chance de alcançar o desfecho entre aqueles que têm acesso em relação aos que não têm ($OR = 1,38$, IC95%: 1,00–1,95, $p = 0,056$). Apesar de não atingir significância estatística convencional, o resultado aponta para a relevância da conectividade digital mesmo em uma região com maior cobertura tecnológica.

Na região Sul, estudantes de escolas públicas apresentaram 65% menor chance de alcançar o desfecho em comparação aos de escolas privadas ($OR = 0,35$, IC95%: 0,30–0,40, $p < 0,001$). Aqueles que não responderam sobre o tipo de escola não apresentaram associação significativa ($OR = 0,91$, IC95%: 0,76–1,09, $p = 0,3$). Esse dado reforça que, mesmo no Sul, as desigualdades entre os sistemas público e privado de ensino continuam a impactar fortemente os resultados educacionais.

A classe social foi um dos fatores mais determinantes na região Sul. Estudantes da classe C apresentaram uma probabilidade 52% menor de alcançar o desfecho em relação às classes A/B ($OR = 0,48$, IC95%: 0,42–0,54, $p < 0,001$), enquanto as classes D ($OR = 0,24$, IC95%: 0,21–0,27, $p < 0,001$) e E ($OR = 0,10$, IC95%: 0,08–0,12, $p < 0,001$) tiveram reduções ainda mais acentuadas. Esses resultados indicam que as condições socioeconômicas adversas continuam a limitar as oportunidades educacionais, mesmo em uma região que tradicionalmente apresenta índices mais favoráveis no Brasil.

A região Norte do Brasil, marcada por desafios históricos e estruturais em diversas áreas, reflete um cenário educacional caracterizado por desigualdades

significativas em múltiplos aspectos. Embora represente uma das regiões mais ricas em diversidade cultural e ambiental, as condições socioeconômicas, a infraestrutura educacional limitada e o acesso desigual a recursos tecnológicos impactam diretamente o desempenho acadêmico de seus estudantes.

Na região Norte do Brasil, a autorregulação não apresentou associação significativa com o desfecho analisado. Indivíduos autorregulados tiveram uma probabilidade ligeiramente menor de alcançar o desfecho, mas a diferença não foi estatisticamente relevante (OR = 0,93, IC95%: 0,78–1,11, $p = 0,4$). Esse resultado contrasta com outras regiões, onde a autorregulação frequentemente se destacou como fator importante.

Na região Norte, homens apresentaram uma probabilidade 78% maior de alcançar o desfecho em relação às mulheres (OR = 1,78, IC95%: 1,61–1,97, $p < 0,001$). Esse achado reafirma a persistência de disparidades de gênero em contextos educacionais na região, mesmo considerando diferenças demográficas e culturais específicas do Norte. A faixa etária foi um fator fortemente associado ao desfecho na região Norte. Indivíduos de 19 anos apresentaram uma redução de 44% na chance de alcançar o desfecho em comparação aos de 17 anos (OR = 0,56, IC95%: 0,47–0,67, $p < 0,001$). Para os de 18 anos, a probabilidade foi 25% menor (OR = 0,75, IC95%: 0,66–0,85, $p < 0,001$), e aqueles com idade maior que 19 anos tiveram uma redução ainda mais acentuada, de 49% (OR = 0,51, IC95%: 0,41–0,62, $p < 0,001$). Por outro lado, os estudantes mais jovens, com menos de 17 anos, não apresentaram associação significativa (OR = 1,14, IC95%: 0,79–1,63, $p = 0,5$).

As análises por cor/raça na região Norte destacaram desigualdades significativas. Indígenas apresentaram uma probabilidade drasticamente menor de alcançar o desfecho em relação aos brancos (OR = 0,22, IC95%: 0,09–0,47, $p < 0,001$). Indivíduos pretos (OR = 0,64, IC95%: 0,53–0,77, $p < 0,001$), pardos (OR = 0,67, IC95%: 0,60–0,75, $p < 0,001$) e amarelos (OR = 0,48, IC95%: 0,32–0,69, $p < 0,001$) também apresentaram probabilidades significativamente menores. Indivíduos que não declararam cor/raça não apresentaram associação estatisticamente relevante (OR = 0,76, IC95%: 0,54–1,07, $p = 0,12$).

Estudantes de escolas públicas na região Norte tiveram 60% menor chance de alcançar o desfecho em comparação aos de escolas privadas (OR = 0,40, IC95%: 0,34–0,47, $p < 0,001$). Aqueles que não responderam sobre o tipo de escola não

apresentaram associação estatisticamente significativa (OR = 1,08, IC95%: 0,90–1,32, $p = 0,4$). Esse achado reforça a necessidade de melhorias no sistema público de ensino, especialmente em regiões com desafios estruturais acentuados. O acesso à internet foi um fator relevante na região Norte, com aqueles que têm acesso apresentando 64% maior chance de alcançar o desfecho em comparação aos que não têm (OR = 1,64, IC95%: 1,39–1,93, $p < 0,001$). Esse dado reforça a importância da conectividade digital em uma região historicamente marcada por desigualdades no acesso a infraestrutura tecnológica.

A classe social mostrou-se determinante na região Norte. Indivíduos da classe C apresentaram uma probabilidade 36% menor de alcançar o desfecho em relação às classes A/B (OR = 0,64, IC95%: 0,53–0,77, $p < 0,001$). Para as classes D (OR = 0,28, IC95%: 0,24–0,33, $p < 0,001$) e E (OR = 0,12, IC95%: 0,10–0,14, $p < 0,001$), as chances foram ainda menores. Esses resultados evidenciam o impacto das condições socioeconômicas no desempenho educacional, acentuando as desigualdades no Norte.

Os resultados apresentados evidenciam que, na região Norte, as desigualdades educacionais permanecem profundamente enraizadas, refletindo dinâmicas socioeconômicas e estruturais que afetam o desempenho acadêmico dos estudantes. Fatores como gênero, faixa etária, cor/raça, acesso à internet, tipo de escola e classe social desempenham papéis determinantes na ampliação dessas disparidades, com impactos mais severos sobre grupos historicamente marginalizados, como indígenas, pretos, pardos e estudantes de classes sociais mais baixas. Esses achados reforçam a necessidade urgente de políticas públicas voltadas para a redução das desigualdades regionais, com foco na melhoria da infraestrutura educacional, no acesso à tecnologia e na inclusão de grupos vulneráveis. Investir em uma educação mais equitativa e inclusiva na região Norte é essencial para promover o desenvolvimento social e econômico sustentável dessa área estratégica para o Brasil.

A análise dos fatores associados ao desempenho educacional na região Centro-Oeste revela dinâmicas importantes que refletem tanto as particularidades regionais quanto as desigualdades estruturais presentes no Brasil.

A classificação de autorregulação não apresentou associação estatisticamente significativa com o desempenho dos estudantes na região Centro-Oeste (OR = 1,09;

IC95% = 0,92–1,31; $p = 0,3$). O gênero masculino foi positivamente associado ao desempenho, com os homens apresentando maior probabilidade de melhores resultados em comparação às mulheres (OR = 1,40; IC95% = 1,26–1,56; $p < 0,001$).

A idade também mostrou influência significativa. Estudantes de 19 anos tiveram menor probabilidade de bom desempenho em comparação aos de 17 anos (OR = 0,77; IC95% = 0,64–0,93; $p = 0,006$). O mesmo foi observado para estudantes de 18 anos (OR = 0,81; IC95% = 0,71–0,92; $p < 0,001$). Estudantes menores de 17 anos apresentaram menor desempenho (OR = 0,61; IC95% = 0,38–0,96; $p = 0,035$), enquanto aqueles com mais de 19 anos não apresentaram associação significativa (OR = 0,93; IC95% = 0,74–1,17; $p = 0,6$).

A análise por raça/cor revelou que estudantes indígenas (OR = 0,20; IC95% = 0,07–0,47; $p < 0,001$), pretos (OR = 0,49; IC95% = 0,40–0,58; $p < 0,001$), pardos (OR = 0,60; IC95% = 0,53–0,66; $p < 0,001$) e não declarados (OR = 0,69; IC95% = 0,48–0,98; $p = 0,043$) tiveram menores probabilidades de bom desempenho em relação aos estudantes brancos. O acesso à internet foi positivamente associado ao desempenho, com estudantes que possuem acesso apresentando maior probabilidade de bons resultados em comparação àqueles que não possuem (OR = 1,57; IC95% = 1,17–2,14; $p = 0,003$).

O tipo de escola também demonstrou forte associação com o desempenho. Estudantes de escolas públicas apresentaram menor probabilidade de bom desempenho em comparação aos de escolas privadas (OR = 0,39; IC95% = 0,33–0,46; $p < 0,001$). Aqueles que não responderam essa variável não apresentaram associação significativa (OR = 1,08; IC95% = 0,89–1,31; $p = 0,4$).

A classe social emergiu como um dos fatores mais determinantes. Estudantes das classes C (OR = 0,48; IC95% = 0,41–0,57; $p < 0,001$), D (OR = 0,23; IC95% = 0,20–0,27; $p < 0,001$) e E (OR = 0,09; IC95% = 0,08–0,11; $p < 0,001$) tiveram menores probabilidades de bom desempenho em relação aos estudantes das classes A/B.

Os dados refletem disparidades significativas no desempenho educacional da região Centro-Oeste, com padrões semelhantes às demais regiões do Brasil, especialmente no que se refere aos impactos da classe social, tipo de escola e cor/raça.

5.4.2 Análise sob a perspectiva Socioeconômica

A autorregulação da aprendizagem é uma habilidade essencial para o sucesso acadêmico, especialmente em contextos marcados por desigualdades sociais e econômicas. No entanto, as condições socioeconômicas dos estudantes desempenham um papel significativo na manifestação e desenvolvimento dessa competência. Fatores como classe social, acesso a recursos educacionais e o tipo de escola frequentada influenciam diretamente a capacidade dos indivíduos de estabelecer metas, monitorar seu progresso e ajustar estratégias de estudo (Raimondi *et al.*, 2025).

Nesta seção, apresentamos os resultados da análise de regressão considerando a autorregulação da aprendizagem e variáveis socioeconômicas, buscando evidenciar as relações entre o contexto social e econômico dos estudantes e seus níveis de autorregulação (Tabela 8). Esses resultados contribuem para compreender como as desigualdades estruturais impactam o desempenho educacional, destacando a necessidade de políticas públicas que promovam maior equidade no acesso a oportunidades de aprendizagem.

A análise da autorregulação da aprendizagem e seu impacto no desempenho acadêmico é fundamental para compreender as desigualdades educacionais, mesmo em grupos socioeconômicos privilegiados. Embora o alto poder aquisitivo possa proporcionar vantagens educacionais, este trabalho busca revelar disparidades persistentes que transcendem a dimensão econômica, destacando questões estruturais que continuam a moldar os resultados educacionais nesse grupo.

Para as classes A e B observamos que estudantes autorregulados apresentaram 39% mais chances de obter desempenho positivo em relação aos não autorregulados (OR = 1,39; IC = 1,21–1,60; $p < 0,001$), reforçando a importância da autorregulação no contexto de estudantes com maior poder aquisitivo.

Continua

VARIÁVEL	Classe A/B			Classe C			Classe D			Classe E		
	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value
Branca	—	—		—	—		—	—		—	—	
Indígena	0.27	0.10, 0.70	0.009	1.07	0.45, 2.54	0.9	0.31	0.20, 0.45	<0.001	0.43	0.29, 0.61	<0.001
Preta	0.42	0.35, 0.49	<0.001	0.51	0.44, 0.59	<0.001	0.48	0.45, 0.52	<0.001	0.52	0.47, 0.57	<0.001
Parda	0.66	0.60, 0.72	<0.001	0.63	0.58, 0.69	<0.001	0.63	0.60, 0.66	<0.001	0.65	0.61, 0.70	<0.001
Amarela	1.06	0.79, 1.46	0.7	0.85	0.64, 1.12	0.2	0.66	0.57, 0.78	<0.001	0.55	0.44, 0.69	<0.001
Não declarado	0.89	0.64, 1.23	0.5	0.92	0.67, 1.27	0.6	0.66	0.56, 0.79	<0.001	0.56	0.43, 0.71	<0.001
ACESSO_INTERNET												
Não	—	—		—	—		—	—		—	—	
Sim	1.35	0.64, 2.82	0.4	2.27	1.29, 4.20	0.006	1.62	1.42, 1.84	<0.001	1.59	1.46, 1.74	<0.001
TP_ESCOLA												
Privada	—	—		—	—		—	—		—	—	
Pública	0.46	0.42, 0.50	<0.001	0.49	0.44, 0.54	<0.001	0.37	0.35, 0.40	<0.001	0.28	0.24, 0.33	<0.001
Não respondeu	1.76	1.55, 1.99	<0.001	1.24	1.10, 1.41	<0.001	0.81	0.74, 0.88	<0.001	0.60	0.51, 0.72	<0.001

Continua

VARIÁVEL	Classe A/B			Classe C			Classe D			Classe E		
	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value	OR ¹	95% CI ¹	p-value
REGIAO_PAIS												
Sudeste	—	—		—	—		—	—		—	—	
Nordeste	1.05	0.94, 1.17	0.4	1.00	0.90, 1.10	>0.9	0.92	0.87, 0.97	0.001	0.85	0.79, 0.92	<0.001
Sul	0.89	0.80, 1.00	0.043	0.73	0.66, 0.81	<0.001	0.70	0.65, 0.75	<0.001	0.61	0.52, 0.73	<0.001
Centro_Oeste	0.84	0.74, 0.95	0.006	0.73	0.64, 0.83	<0.001	0.67	0.62, 0.72	<0.001	0.59	0.50, 0.68	<0.001
Norte	0.58	0.50, 0.67	<0.001	0.67	0.58, 0.77	<0.001	0.55	0.50, 0.59	<0.001	0.48	0.43, 0.54	<0.001

¹OR = Odds Ratio, CI = Confidence Interval

Fonte: Elaborado pelo autor

Homens tiveram 10% mais chances de desempenho positivo em comparação às mulheres (OR = 1,10; IC = 1,01–1,19; $p = 0,026$), para as classes A e B. Embora o efeito seja estatisticamente significativo, sua magnitude foi modesta. A idade demonstrou influenciar significativamente os resultados. Estudantes com 19 anos apresentaram 29% menos chances de desempenho positivo em relação aos de 17 anos (OR = 0,71; IC = 0,61–0,83; $p < 0,001$). Para os de 18 anos, a redução foi de 14% (OR = 0,86; IC = 0,78–0,94; $p < 0,001$). Estudantes maiores de 19 anos não apresentaram diferenças significativas ($p = 0,4$). Interessantemente, os menores de 17 anos demonstraram uma redução ainda maior, de 56% nas chances de desempenho positivo (OR = 0,44; IC = 0,33–0,60; $p < 0,001$). O acesso à internet não apresentou associação significativa com as chances de desempenho positivo (OR = 1,35; IC = 0,64–2,82; $p = 0,4$).

Estudantes de escolas públicas tiveram 54% menos chances de obter desempenho positivo em comparação aos de escolas privadas (OR = 0,46; IC = 0,42–0,50; $p < 0,001$), na mesma classe social. Aqueles que não responderam sobre o tipo de escola apresentaram 76% mais chances de desempenho positivo (OR = 1,76; IC = 1,55–1,99; $p < 0,001$). Disparidades significativas foram observadas entre grupos raciais. Estudantes indígenas tiveram 73% menos chances de desempenho positivo em relação aos brancos (OR = 0,27; IC = 0,10–0,70; $p = 0,009$). Participantes pretos e pardos também apresentaram reduções consideráveis (OR = 0,42 e OR = 0,66, respectivamente; $p < 0,001$). Por outro lado, não houve significância para estudantes amarelos ($p = 0,7$) ou para aqueles que não declararam sua cor/raça ($p = 0,5$).

Também foram identificadas diferenças regionais dentro da mesma classe social (A/B). Estudantes do Norte apresentaram 42% menos chances de desempenho positivo em relação aos do Sudeste (OR = 0,58; IC = 0,50–0,67; $p < 0,001$). No Centro-Oeste, as chances foram 16% menores (OR = 0,84; IC = 0,74–0,95; $p = 0,006$), enquanto no Sul foi observado um efeito pequeno de redução (OR = 0,89; IC = 0,80–1,00; $p = 0,043$). Não houve significância para o Nordeste ($p = 0,4$).

Os resultados reforçam a relevância da autorregulação no desempenho acadêmico, mesmo entre estudantes de classes sociais mais altas. A análise também revela desigualdades persistentes relacionadas à cor/raça e à localização geográfica, mesmo dentro de um estrato econômico privilegiado.

Se tratando da Classe C, que representa as famílias com renda entre 3 e 5 salários-mínimos. Os estudantes autorregulados apresentaram 20% mais chances de desempenho positivo em relação aos não-autorregulados (OR = 1.20; IC95% = 1.05–1.37; $p = 0.009$), indicando que a autorregulação continua sendo um fator crucial mesmo em contextos de renda intermediária.

Os homens demonstraram 28% mais chances de desempenho positivo comparados às mulheres (OR = 1.28; IC95% = 1.19–1.39; $p < 0.001$), o que sugere um favorecimento masculino nesse grupo socioeconômico. Estudantes de 19 anos (OR = 0.82; IC95% = 0.72–0.94; $p = 0.005$) e de 18 anos (OR = 0.90; IC95% = 0.82–0.98; $p = 0.019$) tiveram chances menores de desempenho positivo quando comparados aos de 17 anos. Aqueles com menos de 17 anos apresentaram ainda menor probabilidade (OR = 0.63; IC95% = 0.45–0.87; $p = 0.006$). A faixa etária maior de 19 anos não demonstrou associação estatisticamente significativa. Comparados a estudantes brancos, os pretos (OR = 0.51; IC95% = 0.44–0.59; $p < 0.001$) e pardos (OR = 0.63; IC95% = 0.58–0.69; $p < 0.001$) apresentaram chances significativamente reduzidas de desempenho positivo. Não foram observadas associações significativas para estudantes indígenas, amarelos ou que não declararam sua cor/raça.

Estudantes de escolas públicas tiveram chances 51% menores de desempenho positivo em comparação àqueles de escolas privadas (OR = 0.49; IC95% = 0.44–0.54; $p < 0.001$). Aqueles que não responderam ao tipo de escola mostraram chances aumentadas (OR = 1.24; IC95% = 1.10–1.41; $p < 0.001$). O acesso à internet foi associado a chances 127% maiores de desempenho positivo em comparação àqueles sem acesso (OR = 2.27; IC95% = 1.29–4.20; $p = 0.006$), evidenciando a importância da conectividade para a educação. Estudantes das regiões Sul (OR = 0.73; IC95% = 0.66–0.81; $p < 0.001$), Centro-Oeste (OR = 0.73; IC95% = 0.64–0.83; $p < 0.001$) e Norte (OR = 0.67; IC95% = 0.58–0.77; $p < 0.001$) apresentaram chances significativamente menores de desempenho positivo quando comparados aos do Sudeste. Não foram observadas diferenças significativas para o Nordeste.

A análise focada nos estudantes pertencentes à Classe D (renda familiar entre 1 e 3 salários-mínimos) revela padrões significativos relacionados a fatores sociodemográficos e educacionais. Estudantes autorregulados apresentam maior probabilidade de desempenho acadêmico positivo em comparação aos não autorregulados, com uma razão de chances (OR) de 1.10 (IC 95%: 1.02–1.18; $p =$

0.019). Homens têm 59% mais chances de alcançar melhores resultados acadêmicos do que mulheres (OR = 1.59; IC 95%: 1.52–1.66; $p < 0.001$). Estudantes de 19 anos (OR = 0.74; IC 95%: 0.68–0.80; $p < 0.001$), 18 anos (OR = 0.85; IC 95%: 0.80–0.89; $p < 0.001$), e maiores de 19 anos (OR = 0.77; IC 95%: 0.70–0.84; $p < 0.001$) têm chances reduzidas de bom desempenho acadêmico quando comparados aos de 17 anos. Por outro lado, estudantes menores de 17 anos não apresentam diferença estatisticamente significativa (OR = 1.01; IC 95%: 0.80–1.27; $p > 0.9$).

Indígenas (OR = 0.31; IC 95%: 0.20–0.45; $p < 0.001$), pretos (OR = 0.48; IC 95%: 0.45–0.52; $p < 0.001$), pardos (OR = 0.63; IC 95%: 0.60–0.66; $p < 0.001$), amarelos (OR = 0.66; IC 95%: 0.57–0.78; $p < 0.001$) e não declarados (OR = 0.66; IC 95%: 0.56–0.79; $p < 0.001$) têm chances menores de desempenho positivo quando comparados aos estudantes brancos. Estudantes de escolas públicas têm 63% menos chances de bom desempenho em comparação aos de escolas privadas (OR = 0.37; IC 95%: 0.35–0.40; $p < 0.001$). Aqueles que não responderam à questão também apresentam chances reduzidas (OR = 0.81; IC 95%: 0.74–0.88; $p < 0.001$).

O acesso à internet está associado a melhores resultados, com uma razão de chances de 1.62 (IC 95%: 1.42–1.84; $p < 0.001$) em relação àqueles sem acesso. Em comparação aos estudantes do Sudeste, as razões de chances são menores para aqueles do Nordeste (OR = 0.92; IC 95%: 0.87–0.97; $p = 0.001$), Sul (OR = 0.70; IC 95%: 0.65–0.75; $p < 0.001$), Centro-Oeste (OR = 0.67; IC 95%: 0.62–0.72; $p < 0.001$) e Norte (OR = 0.55; IC 95%: 0.50–0.59; $p < 0.001$).

A classe E, por ser composta por estudantes com menor poder aquisitivo, está sujeita a condições educacionais e sociais que podem impactar diretamente seu desempenho acadêmico. Ao analisar as associações entre essas características e a autorregulação, buscamos identificar padrões e desigualdades que podem contribuir para um melhor entendimento sobre as dificuldades enfrentadas por esses estudantes.

Os resultados indicam que a autorregulação da aprendizagem não se mostrou significativamente associada à probabilidade de alcançar uma nota superior a 600 na prova de Matemática (OR = 0.99, IC 95%: 0.89, 1.11, $p > 0.9$), sugerindo que outros fatores podem desempenhar um papel mais determinante nesse contexto. Em relação ao sexo, os homens apresentaram maior probabilidade de alcançar a nota desejada em comparação às mulheres (OR = 2.14, IC 95%: 2.02, 2.28, $p < 0.001$).

No que se refere à faixa etária, os estudantes com 19 anos, 18 anos e maior de 19 anos demonstraram menores probabilidades de alcançar a nota acima de 600, em comparação aos estudantes de 17 anos (OR = 0.56, IC 95%: 0.51, 0.63, $p < 0.001$; OR = 0.78, IC 95%: 0.72, 0.85, $p < 0.001$; OR = 0.53, IC 95%: 0.47, 0.60, $p < 0.001$, respectivamente), enquanto estudantes com menos de 17 anos não apresentaram diferenças significativas (OR = 1.01, IC 95%: 0.70, 1.42, $p > 0.9$).

As variáveis relacionadas à etnia também foram fatores significativos. Estudantes indígenas, pretos, pardos, amarelos e não declarados tiveram menores chances de atingir a nota superior a 600 na prova de Matemática em comparação aos estudantes brancos. As razões de chance observadas para essas categorias foram: 0.43 (IC 95%: 0.29, 0.61, $p < 0.001$) para indígenas, 0.52 (IC 95%: 0.47, 0.57, $p < 0.001$) para pretos, 0.65 (IC 95%: 0.61, 0.70, $p < 0.001$) para pardos, 0.55 (IC 95%: 0.44, 0.69, $p < 0.001$) para amarelos e 0.56 (IC 95%: 0.43, 0.71, $p < 0.001$) para não declarados.

Em relação ao acesso à internet, estudantes com acesso à internet apresentaram maior probabilidade de alcançar a nota superior a 600 (OR = 1.59, IC 95%: 1.46, 1.74, $p < 0.001$), evidenciando a importância da conectividade no desempenho acadêmico. Já o tipo de escola, com destaque para a educação pública, apresentou uma forte associação negativa com o desempenho superior a 600 pontos, com uma razão de chance de 0.28 (IC 95%: 0.24, 0.33, $p < 0.001$) para estudantes de escolas públicas em comparação aos de escolas privadas. Estudantes que não responderam à pergunta sobre o tipo de escola apresentaram uma maior probabilidade de alcançar a nota desejada (OR = 0.60, IC 95%: 0.51, 0.72, $p < 0.001$).

Por fim, em relação às regiões do país, estudantes das regiões Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte apresentaram menores chances de alcançar a nota superior a 600, com *odds ratio* de 0.85 (IC 95%: 0.79, 0.92, $p < 0.001$), 0.61 (IC 95%: 0.52, 0.73, $p < 0.001$), 0.59 (IC 95%: 0.50, 0.68, $p < 0.001$) e 0.48 (IC 95%: 0.43, 0.54, $p < 0.001$), respectivamente, em comparação com os estudantes da região Sudeste.

Os resultados desta seção evidenciam uma relação significativa entre o poder aquisitivo e a autorregulação da aprendizagem, revelando que, à medida que o poder aquisitivo familiar diminui, há uma redução na probabilidade de alcançar os desfechos desejados mesmo tendo o estudante classificado como autorregulado, tais resultados corroboram com os achados de Raimondi *et al.* (2025), que também indicam uma

correlação significativa entre nível socioeconômico e autorregulação da aprendizagem no contexto escolar do ensino médio.

Essa pesquisa levou em consideração fatores socioeconômico e sua influência na autorregulação, diferente das abordagens de Daniela (2015) e Li *et al.* (2018) que não levaram em consideração fatores socioeconômicos e sua influência tanto no desempenho quanto na ARA. Os achados dessa dissertação reforçam a importância de considerar as desigualdades socioeconômicas como um fator determinante no processo educacional, apontando para a necessidade de políticas e práticas que promovam equidade no acesso a recursos e oportunidades que favoreçam o desenvolvimento da autorregulação.

5.4.3 Considerações Finais sobre as Análises Geográfica e Socioeconômica

Este estudo se apresenta como uma das maiores investigações quantitativas já realizadas sobre autorregulação da aprendizagem, proporcionando a análise dos hábitos de estudo e seu impacto no desempenho acadêmico no ensino médio de uma prova nacional.

Os poucos estudos que envolvem desempenho em matemática, autorregulação e ensino médio, encontrados na revisão sistemática da literatura e ratificados por Lima (2022) demonstram ser este um campo de estudo com grande potencial de exploração, especialmente aqueles que adotam uma abordagem quantitativa.

O presente estudo, através da mineração de dados educacionais, apresentou a autorregulação da aprendizagem como fator influenciador do desempenho na prova de matemática dos estudantes que se submetem ao ENEM. Respondendo de forma positiva ao questionamento dos autores Dutra, Firmino Júnior e Fernandes (2023), sobre a possibilidade de aferir fatores diferentes dos expostos na revisão sistemática de sua autoria.

A hipótese de que estudantes mais autorregulados apresentariam melhores resultados nas provas foi confirmada pela análise de agrupamento e de regressão feita nos dados coletados no instrumento de coleta. Os resultados revelaram uma correlação positiva e significativa entre as medidas de autorregulação proposta e as notas obtidas nas avaliações, indicando que quanto maior o nível de autorregulação,

maior a tendência de obter melhores desempenhos. Esses achados corroboram estudos anteriores que apontam para a importância da autorregulação como um fator determinante do sucesso acadêmico, especialmente nas provas de matemática (Bembenutty; White, 2013; Dignath; Büttner, 2008).

Considerando a ARA um habilidade desenvolvida ao longo da vida, sujeita a interferências do ambiente onde o estudante está inserido e com a possibilidade de ser “ensinada” (Ganda; Boruchovitch, 2018). Assim como outros autores, acreditamos que a ARA deve ser ensinada nos cursos de formações de professores e no ensino básico (Daniela, 2015; Li *et al.*, 2018), dada a sua efetividade na melhoria do desempenho acadêmico já comprovada em estudos qualitativos e ratificada nesse estudo quantitativo, relativo ao contexto brasileiro.

Percebemos que especialmente em regiões menos favorecidas como a região Nordeste, quando obteve-se significância estatística, o efeito da autorregulação no desfecho foi mais promissor do que na região que consideramos como modelo, a região sudeste. Esse resultado, além de credenciar a ARA como fator influenciador do desempenho, a habilita como um dos principais fatores de influência, uma vez que houve um aumento de chances de o indivíduo alcançar o desfecho mesmo ele estando em uma região em que outros fatores não o favorecem.

6 Considerações Finais

A presente pesquisa explorou de maneira abrangente a relação entre as estratégias de autorregulação da aprendizagem e o sucesso educacional, com foco específico no contexto brasileiro e no desempenho dos estudantes na prova de matemática do ENEM 2022. Ao examinar práticas como o planejamento de metas, monitoramento e manutenção de registros, e a revisão de conteúdos, este estudo contribui significativamente para a compreensão dos mecanismos que influenciam a aprendizagem autônoma e seu impacto no desempenho acadêmico.

Os dados coletados permitiram uma análise robusta, destacando-se tanto pelo tamanho da amostra quanto pela riqueza das variáveis investigadas, que abarcaram características individuais, contextuais e comportamentais dos estudantes. Ao integrar esses diferentes fatores, o estudo oferece uma visão holística da autorregulação da aprendizagem nos âmbitos nacional e regional, evidenciando como essas práticas se

manifestam em diferentes perfis de estudantes e como podem ser preditores de melhores resultados educacionais. Além disso, a pesquisa demonstrou a influência dos fatores socioeconômicos e regionais no desempenho dos alunos, indicando que, mesmo em regiões menos favorecidas, a adoção de estratégias de autorregulação aumentou significativamente as chances de alcançar melhores resultados na prova de matemática. Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas que incentivem práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento da autorregulação, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade social.

O uso dos dados abertos do INEP foi essencial para o desenvolvimento desta pesquisa, possibilitando uma análise de grande escala. No entanto, ainda há desafios consideráveis a serem superados para que esses dados atinjam um nível de acessibilidade e interoperabilidade compatível com padrões internacionais. Atualmente, os dados são disponibilizados anualmente em formato aberto, mas ainda se encontram no nível de três estrelas do modelo proposto por Tim Berners-Lee, o que limita sua integração eficiente com outras bases de dados e dificulta análises mais aprofundadas. A manipulação e preparação desses dados representaram um dos principais desafios metodológicos da pesquisa, reforçando a necessidade de avanços na estruturação e disponibilização dos microdados educacionais no Brasil.

Diante dos achados deste estudo, algumas direções para pesquisas futuras podem ser sugeridas. Primeiramente, seria relevante investigar a influência da escola na autorregulação da aprendizagem, uma vez que os dados indicaram uma forte correlação entre essas estratégias e o desempenho acadêmico dos estudantes em idade escolar. Estudos que analisem o papel do ambiente escolar, incluindo práticas pedagógicas, formação docente e infraestrutura, poderiam fornecer subsídios valiosos para a formulação de políticas educacionais mais eficazes.

Além disso, a realização de um estudo longitudinal permitiria um aprofundamento significativo na compreensão da dinâmica da autorregulação ao longo do tempo. Enquanto o presente estudo adotou uma abordagem transversal, com a aplicação do questionário em um momento específico do ano, um acompanhamento de longo prazo possibilitaria a identificação de padrões de desenvolvimento das estratégias autorregulatórias e sua relação com o desempenho acadêmico ao longo dos anos. Isso possibilitaria inferências mais robustas sobre causalidade e os efeitos de longo prazo dessas estratégias na trajetória educacional dos estudantes.

Outra possibilidade para pesquisas futuras envolve a incorporação de metodologias mistas, combinando abordagens quantitativas e qualitativas. Enquanto os dados estatísticos fornecem evidências generalizáveis sobre as relações entre autorregulação e desempenho, estudos qualitativos poderiam aprofundar a compreensão dos processos subjacentes, investigando como os estudantes desenvolvem e aplicam essas estratégias em diferentes contextos educacionais e sociais.

Além disso, considerando o impacto dos fatores regionais observados nesta pesquisa, uma análise mais aprofundada das disparidades educacionais entre diferentes estados e municípios poderia contribuir para o entendimento das especificidades locais que influenciam a autorregulação da aprendizagem. Pesquisas comparativas entre redes de ensino de diferentes regiões poderiam revelar boas práticas e estratégias eficazes passíveis de replicação em contextos menos favorecidos.

Por fim, a integração de técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina à análise educacional poderia permitir a identificação de padrões complexos nos dados de autorregulação, proporcionando insights mais detalhados sobre os fatores que contribuem para o sucesso acadêmico. Modelos preditivos poderiam ser desenvolvidos para auxiliar educadores na identificação de estudantes que necessitam de maior suporte e na recomendação de intervenções pedagógicas personalizadas.

Dessa forma, esta pesquisa não apenas contribuiu para o avanço do conhecimento sobre a relação entre autorregulação da aprendizagem e desempenho acadêmico, mas também abre caminho para novas investigações que possam aprofundar e expandir essa temática, com implicações diretas para a formulação de políticas educacionais e o aprimoramento das práticas pedagógicas no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ADESOPE, Olusola O.; ZHOU, Mingming; NESBIT, John C. Achievement Goal Orientations and Self-Reported Study Strategies as Predictors of Online Studying Activities. **Journal of Educational Computing Research**, [s. l.], vol. 53, nº 3, p. 436–458, 2015.
- ALI, Liaqat *et al.* Leveraging MSLQ Data for Predicting Students Achievement Goal Orientations. **Journal of Learning Analytics**, [s. l.], vol. 1, nº 3, p. 157–160, 2014.
- ARTES, Rinaldo; BARROSO, Lucia Pereira. **Métodos multivariados de análise estatística**. São Paulo, SP: Editora Edgard Blucher, 2023.
- BANDURA, Albert. **Social foundations of thought and action: a social cognitive theory**. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, 1986. (Prentice-Hall series in social learning theory).
- BARNARD, Lucy *et al.* Measuring self-regulation in online and blended learning environments. **The Internet and Higher Education**, [s. l.], vol. 12, nº 1, p. 1–6, 2009.
- BEMBENUTTY, Héfer; WHITE, Marie C. Academic performance and satisfaction with homework completion among college students. **Learning and Individual Differences**, [s. l.], vol. 24, p. 83–88, 2013.
- BROWN, Timothy A. **Confirmatory factor analysis for applied research**. Second editioned. New York ; London: The Guilford Press, 2015. (Methodology in the social sciences).
- CLEARY, Timothy J.; VELARDI, Brittany; SCHNAIDMAN, Bracha. Effects of the Self-Regulation Empowerment Program (SREP) on middle school students' strategic skills, self-efficacy, and mathematics achievement. **Journal of School Psychology**, [s. l.], vol. 64, p. 28–42, 2017.
- COHEN, Jacob. Statistical Power Analysis. **Current Directions in Psychological Science**, [s. l.], vol. 1, nº 3, p. 98–101, 1992.
- COLTHORPE, Kay *et al.* Know Thy Student! Combining Learning Analytics and Critical Reflections to Increase Understanding of Students' Self-Regulated Learning in an Authentic Setting. **Journal of Learning Analytics**, [s. l.], vol. 2, p. 134–155, 2015.
- CONROY, David E.; ELLIOT, Andrew J.; HOFER, Scott M. A 2 × 2 Achievement Goals Questionnaire for Sport: Evidence for Factorial Invariance, Temporal Stability, and External Validity. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, [s. l.], vol. 25, nº 4, p. 456–476, 2003.
- CRESWELL, John W. **Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research**. 4th eded. Boston: Pearson, 2012.
- DANIELA, Popa. The Relationship Between Self-Regulation, Motivation And Performance At Secondary School Students. **Procedia, social and behavioral sciences**, [s. l.], vol. 191, p. 2549–2553, 2015.
- DAS, Tanjina; PAITNAIK, Srikanta; MISHRA, Smita Prava. Identification of the Optimal Number of Clusters in Textual Data. In: SAHOO, Jyoti Prakash *et al.* (orgs.). **Advances in Distributed Computing and Machine Learning**. Singapore: Springer Singapore, 2022. (Lecture Notes in Networks and Systems). vol. 302, p. 215–225. Disponível em: https://link.springer.com/10.1007/978-981-16-4807-6_21. Acesso em: 12 set. 2024.

- DECI, Edward L. *et al.* Autonomy and Competence as Motivational Factors in Students with Learning Disabilities and Emotional Handicaps. **Journal of Learning Disabilities**, [s. l.], vol. 25, nº 7, p. 457–471, 1992.
- DENT, Amy L.; KOENKA, Alison C. The Relation Between Self-Regulated Learning and Academic Achievement Across Childhood and Adolescence: A Meta-Analysis. **Educational Psychology Review**, [s. l.], vol. 28, nº 3, p. 425–474, 2016.
- DIGNATH, Charlotte; BÜTTNER, Gerhard. Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. **Metacognition and Learning**, [s. l.], vol. 3, nº 3, p. 231–264, 2008.
- DISTEFANO, Christine; MORGAN, Grant B. A Comparison of Diagonal Weighted Least Squares Robust Estimation Techniques for Ordinal Data. **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, [s. l.], vol. 21, nº 3, p. 425–438, 2014.
- DUTRA, Janderson Ferreira; FIRMINO JÚNIOR, João Batista; FERNANDES, Damires Yluska De Souza. Fatores que podem interferir no desempenho de estudantes no ENEM: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [s. l.], vol. 31, p. 323–351, 2023.
- FANTINEL, Patrícia da Conceição. **A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular**. 2015. 233 f. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2015.
- FÁVERO, Luiz. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com excel, SPSS e stata**. [S. l.]: Elsevier, 2017.
- GANDA, Danielle Ribeiro; BORUCHOVITCH, Evely. Self-regulation of Learning: Key Concepts and Theoretical Models. **Revista Psicologia da Educação**, [s. l.], vol. 1, nº 46, 2018. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/2175-3520.20180008>. Acesso em: 27 jan. 2025.
- GATTI, Bernadete Angelina. **A Construção Da Pesquisa Em Educação No Brasil**. Brasília: Plano, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos De Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos E Técnicas De Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAIR, Joseph F. *et al.* **Análise Multivariada De Dados**. [S. l.]: Bookman, 2022.
- HUANG, Zhexue. Extensions to the k-Means Algorithm for Clustering Large Data Sets with Categorical Values. **Data Mining and Knowledge Discovery**, [s. l.], vol. 2, nº 3, p. 283–304, 1998.
- HUTCHESON, Graeme; SOFRONIOU, Nick. **The multivariate social scientist: introductory statistics using generalized linear models**. London ; Thousand Oaks, Calif: Sage Publications, 1999.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Microdados do ENEM 2022**. [S. l.]: Inep, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem>. Acesso em: 23 nov. 2023.
- JØRGENSEN OLSEN, Thomas Mangor; MEHUS, Ingar. Students' Performance in Physical Education: The Role of Differential Achievement Goals and Self-Regulated Learning. **Education sciences**, Basel, vol. 12, nº 2, p. 142, 2022.

LAWANTO, Oenardi *et al.* Self-Regulated Learning Skills and Online Activities Between Higher and Lower Performers on a Web Intensive Undergraduate Engineering Course. **Journal of Educators Online**, [s. l.], vol. 11, 2014.

LI, Cheng-Hsien. Confirmatory factor analysis with ordinal data: Comparing robust maximum likelihood and diagonally weighted least squares. **Behavior Research Methods**, [s. l.], vol. 48, nº 3, p. 936–949, 2016.

LI, Junyi *et al.* What Are the Effects of Self-Regulation Phases and Strategies for Chinese Students? A Meta-Analysis of Two Decades Research of the Association Between Self-Regulation and Academic Performance. **Frontiers in psychology**, Switzerland, vol. 9, p. 2434–2434, 2018.

LIMA, Ediane Pereira de. **Uma intervenção pedagógica com vistas à promoção da Autorregulação da Aprendizagem Matemática: um estudo com alunos do Ensino Médio**. 2022. - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto - MG, 2022.

LUBIS, Andre Hasudungan; RAMAYANA, Elysa. A Review on Appropriateness of Partitional Clustering Algorithms in Handling Transactional Data. **International Journal of Research and Review**, [s. l.], vol. 10, nº 9, p. 162–169, 2023.

MAGNO, Carlo. Assessing Academic Self-Regulated Learning among Filipino College Students: The Factor Structure and Item Fit. **The International Journal of Educational and Psychological Assessment**, [s. l.], vol. 5, 2010.

MANSO-VAZQUEZ, Mario; LLAMAS-NISTAL, Martin. A Monitoring System to Ease Self-Regulated Learning Processes. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, [s. l.], vol. 10, nº 2, p. 52–59, 2015.

MARTINO, Ariana; ROSSETTO, Allison. A Hybrid Score to Optimize Clustering Hyperparameters for Online Search Term Data. In: 2022 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA (BIG DATA), 2022, Osaka, Japan. **2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)**. Osaka, Japan: IEEE, 2022. p. 2317–2322. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10020638/>. Acesso em: 11 set. 2024.

MATOS, Daniel Abud Seabra; RODRIGUES, Erica Castilho. **Análise fatorial**. Brasília: Enap, 2019.

MELO, Weverton F. de *et al.* Validação de uma escala de mensuração de atitude em STEM em um contexto brasileiro na Universidade de Pernambuco utilizando análise fatorial confirmatória. **RENOTE**, [s. l.], vol. 16, nº 1, 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/86058>. Acesso em: 27 jan. 2025.

NASCIMENTO, Nikolas Fernand Billerbeck Cardoso do *et al.* Identificação de autorregulação da aprendizagem em formulário de hábitos de estudo do ENEM. **RENOTE**, [s. l.], vol. 23, nº 1, p. 539–549, 2025.

NG, Betsy L. L.; LIU, W. C.; WANG, John C. K. Student Motivation and Learning in Mathematics and Science: A Cluster Analysis. **International Journal of Science and Mathematics Education**, [s. l.], vol. 14, nº 7, p. 1359–1376, 2016.

OECD. **PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do**. [s. l.]: OECD, 2019. (PISA). Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-i_5f07c754-en. Acesso em: 20 nov. 2023.

- OKOLI, Chitu; DUARTE, Traduzido por:David Wesley Amado; MATTAR, Revisão Técnica E introdução:João. Guia Para Realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. **EaD em Foco**, [s. l.], vol. 9, nº 1, 2019. Disponível em: <https://labs.cecierj.edu.br/antesinvasao/eademfoco/index.php/Revista/article/view/748>. Acesso em: 30 ago. 2023.
- O'LEARY, Zina. **The essential guide to doing your research project**. 3rd editioned. Los Angeles London Thousand Oaks, California New Delhi Singapore: SAGE, 2017.
- OUZZANI, Mourad *et al.* Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, [s. l.], vol. 5, nº 1, p. 210, 2016.
- PANADERO, Ernesto; ALONSO-TAPIA, Jesús. ¿Cómo autorregulan nuestros alumnos? Modelo de Zimmerman sobre estrategias de aprendizaje. **Anales de Psicología**, [s. l.], vol. 30, nº 2, p. 450–462, 2014.
- PAVESI, Marilza Aparecida; ALLIPRANDINI, Paula Mariza Zedu. Autorregulação da Aprendizagem de Alunos de Cursos a Distância em Função do Sexo. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [s. l.], vol. 16, nº 2, p. 100, 2015.
- PEREIRA, Cátia Maria Machado Da Costa; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. BRASIL NO PISA 2003 E 2012: OS ESTUDANTES E A MATEMÁTICA. **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], vol. 50, nº 176, p. 475–493, 2020.
- PINTRICH, Paul R. A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. **Educational Psychology Review**, [s. l.], vol. 16, nº 4, p. 385–407, 2004.
- PINTRICH, P *et al.* A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). **Ann Arbor. Michigan**, [s. l.], vol. 48109, p. 1259, 1991.
- PINTRICH, Paul R. The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. *In*: HANDBOOK OF SELF-REGULATION. [S. l.]: Elsevier, 2000. p. 451–502. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780121098902500433>. Acesso em: 22 nov. 2023.
- PINTRICH, Paul R.; DE GROOT, Elisabeth V. Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. **Journal of Educational Psychology**, [s. l.], vol. 82, nº 1, p. 33–40, 1990.
- RAHMAWATI, Dyah Putri *et al.* Prospective New College Student Dashboard: Insights from K-Means Clustering with Principal Component Analysis. **Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi**, [s. l.], vol. 9, nº 2, p. 137–144, 2024.
- RAIMONDI, Giulia *et al.* Socioeconomic Differences in the Use of Self-Regulated Learning Strategies: A Population Study. **Behavioral Sciences**, [s. l.], vol. 15, nº 11, p. 1493, 2025.
- RAMOS, Jorge Luis Cavalcanti *et al.* CRISP-EDM: uma proposta de adaptação do Modelo CRISP-DM para mineração de dados educacionais. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2020, Brasil. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)**. Brasil: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1092–1101. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12865>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- ROBAINA, José Vicente Lima *et al.* **Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Pesquisa em Educação em Ciências**. 1. ed. Curitiba: Editora BAGAI, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1Ult4YFJI0-zkuB5Qa9cFNLxiCornCPtc/view?usp=sharing>. Acesso em: 12 nov. 2023.

RODRIGUES, Rodrigo Lins *et al.* Validação de um instrumento de mensuração de autorregulação da aprendizagem em contexto brasileiro usando análise fatorial confirmatória. **RENOTE**, [s. l.], vol. 14, nº 1, 2016. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/67337>. Acesso em: 27 jan. 2025.

ROSÁRIO, P.S.L. **(Des)venturas do Testas: estudar o estudar: para professores, pais e educadores**. [S. l.]: PORTO EDITORA, 2004. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=BqCNQQAACAAJ>.

SEMENSATO, Michel Teston *et al.* Revisão sistemática de estudos sobre a autorregulação da aprendizagem da matemática no ensino superior. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, [s. l.], vol. 37, nº 75, p. 218–249, 2023.

SILVA, Filipe Carvalho *et al.* EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PANDEMIA: as movimentações do campo de pesquisa frente ao contexto que se impõe. **Ensino da Matemática em Debate**, [s. l.], vol. 8, nº 2, p. 157–177, 2021.

SOUZA, Liliene Ferreira Neves Inglez de. **Auto-Regulação da Aprendizagem e a Matemática Escolar**. 2007. 187 f. - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2007.

STOCKEMER, Daniel. **Quantitative Methods for the Social Sciences: A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata**. Cham: Springer International Publishing, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-319-99118-4>. Acesso em: 8 jan. 2024.

SYAROFINA, Sarah *et al.* The distance function approach on the MiniBatchKMeans algorithm for the DPP-4 inhibitors on the discovery of type 2 diabetes drugs. **Procedia Computer Science**, [s. l.], vol. 179, p. 127–134, 2021.

TAVARES, José *et al.* Atitudes e estratégias de aprendizagem em estudantes do Ensino Superior: Estudo na Universidade dos Açores. **Análise Psicológica**, [s. l.], vol. 21, nº 4, p. 475–484, 2012.

WINNE, Philip H.; HADWIN, Allyson F. nStudy: Tracing and Supporting Self-Regulated Learning in the Internet. In: AZEVEDO, Roger; ALEVEN, Vincent (orgs.). **International Handbook of Metacognition and Learning Technologies**. New York, NY: Springer New York, 2013. (Springer International Handbooks of Education). vol. 28, p. 293–308. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-5546-3_20. Acesso em: 20 nov. 2023.

WINNE, Philip H.; PERRY, Nancy E. Measuring Self-Regulated Learning. In: HANDBOOK OF SELF-REGULATION. [S. l.]: Elsevier, 2000. p. 531–566. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780121098902500457>. Acesso em: 7 jan. 2024.

YIN, Hongbiao; LEE, John C. K.; ZHANG, Zhonghua. Examining Hong Kong students' motivational beliefs, strategy use and their relations with two relational factors in classrooms. **Educational Psychology**, [s. l.], vol. 29, nº 6, p. 685–700, 2009.

ZIMMERMAN, Barry J. Attaining Self-Regulation. In: HANDBOOK OF SELF-REGULATION. [S. l.]: Elsevier, 2000. p. 13–39. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780121098902500317>. Acesso em: 22 nov. 2023.

ZIMMERMAN, Barry J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. **Theory Into Practice**, [s. l.], vol. 41, nº 2, p. 64–70, 2002.

ZIMMERMAN, Barry J. Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses?. **Contemporary Educational Psychology**, [s. l.], vol. 11, nº 4, p. 307–313, 1986.

ZIMMERMAN, Barry J.; KITSANTAS, Anastasia. Comparing students' self-discipline and self-regulation measures and their prediction of academic achievement. **Contemporary Educational Psychology**, [s. l.], vol. 39, n° 2, p. 145–155, 2014.

ZIMMERMAN, Barry J.; PONS, Manuel Martinez. Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. **Journal of Educational Psychology**, [s. l.], vol. 80, n° 3, p. 284–290, 1988.

ZIMMERMAN, Barry J.; PONS, Manuel Martinez. Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies. **American Educational Research Journal**, [s. l.], vol. 23, n° 4, p. 614–628, 1986.

APÊNDICE A

Código em R para Preparação da Base de Dados

```
library(tidyverse) #manipular dados
library(data.table)
library(tidyr)
library(lavaan)
library(lavaanPlot)
library(semTable)
#devtools::install_github("dr-JT/semoutput")
#library(semoutput)

library(haven)
library(psych)
library(corrplot)

setwd("C:\\Users\\Nikolas\\OneDrive\\Área de
Trabalho\\microdados_enem_2022\\DADOS\\análise\\zimmerman_modelo_ok - teste
correlacao")

#lendo os microdados com uma função específica (dados muito grande)
QUEST_HAB_ESTUDO <- fread("QUEST_HAB_ESTUDO.csv")

#pegando só os alunos que responderam antecipadamente
QUEST_HAB_ESTUDO <- QUEST_HAB_ESTUDO %>%
  filter(TP_RESPOSTA == 1)

#selecionando apenas os construtos de autorregulação
QUEST_HAB_ESTUDO <- QUEST_HAB_ESTUDO %>%
  select(
    Q005, Q006, Q007, Q008, Q021, Q022,
    Q033B, Q033E, Q033F, Q033G, Q033H, Q033I, Q033J,
    Q026A, Q026B, Q026C, Q026D, Q026E, Q026F, Q026G, Q026H, Q020,
    Q023, Q024,
    Q010, Q011, Q015, Q016, Q017)

#transformando espaços vazios em NA
QUEST_HAB_ESTUDO[QUEST_HAB_ESTUDO == ''] <- NA

#acrescentando o prefixo HAB para diferenciar de outras variáveis
QUEST_HAB_ESTUDO <- QUEST_HAB_ESTUDO %>%
  rename(
    HAB_Q005 = Q005,
    HAB_Q006 = Q006,
    HAB_Q007 = Q007,
    HAB_Q008 = Q008,
    HAB_Q021 = Q021,
    HAB_Q022 = Q022,
    HAB_Q033B = Q033B,
    HAB_Q033E = Q033E,
    HAB_Q033F = Q033F,
    HAB_Q033G = Q033G,
    HAB_Q033H = Q033H,
```

```

HAB_Q033I = Q033I,
HAB_Q033J = Q033J,
HAB_Q026A = Q026A,
HAB_Q026B = Q026B,
HAB_Q026C = Q026C,
HAB_Q026D = Q026D,
HAB_Q026E = Q026E,
HAB_Q026F = Q026F,
HAB_Q026G = Q026G,
HAB_Q026H = Q026H,
HAB_Q020 = Q020,
HAB_Q023 = Q023,
HAB_Q024 = Q024,
HAB_Q010 = Q010,
HAB_Q011 = Q011,
HAB_Q015 = Q015,
HAB_Q016 = Q016,
HAB_Q017 = Q017)

#modificando o valor das variáveis
QUEST_HAB_ESTUDO <- QUEST_HAB_ESTUDO %>%
  mutate(

    HAB_Q023 = case_when(
      HAB_Q023 == 'A' ~ 1,
      HAB_Q023 == 'B' ~ 0,
      HAB_Q023 == 'C' ~ 0,
      HAB_Q023 == 'D' ~ 0,
      TRUE ~ NA
    ),
    HAB_Q024 = case_when(
      HAB_Q024 == 'A' ~ 1,
      HAB_Q024 == 'B' ~ 0,
      HAB_Q024 == 'C' ~ 0,
      HAB_Q024 == 'D' ~ 0,
      TRUE ~ NA
    ),
    HAB_Q021 = case_when(
      HAB_Q021 == 'A' ~ 1,
      HAB_Q021 == 'B' ~ 0,
      HAB_Q021 == 'C' ~ 0,
      HAB_Q021 == 'D' ~ 0,
      TRUE ~ NA
    ),
    HAB_Q022 = case_when(
      HAB_Q022 == 'A' ~ 1,
      HAB_Q022 == 'B' ~ 0,
      HAB_Q022 == 'C' ~ 0,
      HAB_Q022 == 'D' ~ 0,
      TRUE ~ NA
    ),
    HAB_Q008 = case_when(
      HAB_Q008 == 'A' ~ 1,
      HAB_Q008 == 'B' ~ 0,
      HAB_Q008 == 'C' ~ 0,
      HAB_Q008 == 'D' ~ 0,
      TRUE ~ NA
    ),
    HAB_Q007 = case_when(
      HAB_Q007 == 'A' ~ 1,

```

```

HAB_Q007 == 'B' ~ 0,
HAB_Q007 == 'C' ~ 0,
HAB_Q007 == 'D' ~ 0,
TRUE ~ NA
),
HAB_Q006 = case_when(
  HAB_Q006 == 'A' ~ 1,
  HAB_Q006 == 'B' ~ 0,
  HAB_Q006 == 'C' ~ 0,
  HAB_Q006 == 'D' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q005 = case_when(
  HAB_Q005 == 'A' ~ 1,
  HAB_Q005 == 'B' ~ 0,
  HAB_Q005 == 'C' ~ 0,
  HAB_Q005 == 'D' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q033B = case_when(
  HAB_Q033B == 'A' ~ 1,
  HAB_Q033B == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q033E = case_when(
  HAB_Q033E == 'A' ~ 1,
  HAB_Q033E == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q033F = case_when(
  HAB_Q033F == 'A' ~ 1,
  HAB_Q033F == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q033G = case_when(
  HAB_Q033G == 'A' ~ 1,
  HAB_Q033G == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q033H = case_when(
  HAB_Q033H == 'A' ~ 1,
  HAB_Q033H == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q033I = case_when(
  HAB_Q033I == 'A' ~ 1,
  HAB_Q033I == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q033J = case_when(
  HAB_Q033J == 'A' ~ 1,
  HAB_Q033J == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q026A = case_when(
  HAB_Q026A == 'A' ~ 1,
  HAB_Q026A == 'B' ~ 0,
  TRUE ~ NA
),
HAB_Q026B = case_when(
  HAB_Q026B == 'A' ~ 1,

```

```

    HAB_Q026B == 'B' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q026C = case_when(
    HAB_Q026C == 'A' ~ 1,
    HAB_Q026C == 'B' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q026D = case_when(
    HAB_Q026D == 'A' ~ 1,
    HAB_Q026D == 'B' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q026E = case_when(
    HAB_Q026E == 'A' ~ 1,
    HAB_Q026E == 'B' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q026F = case_when(
    HAB_Q026F == 'A' ~ 1,
    HAB_Q026F == 'B' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q026G = case_when(
    HAB_Q026G == 'A' ~ 1,
    HAB_Q026G == 'B' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q026H = case_when(
    HAB_Q026H == 'A' ~ 1,
    HAB_Q026H == 'B' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q020 = case_when(
    HAB_Q020 == 'A' ~ 1,
    HAB_Q020 == 'B' ~ 0,
    HAB_Q020 == 'C' ~ 0,
    HAB_Q020 == 'D' ~ 0,
    TRUE ~ NA
)
,
HAB_Q010 = case_when(
    HAB_Q010 == 'A' ~ 1,
    HAB_Q010 == 'B' ~ 0,
    HAB_Q010 == 'C' ~ 0,
    HAB_Q010 == 'D' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q011 = case_when(
    HAB_Q011 == 'A' ~ 1,
    HAB_Q011 == 'B' ~ 0,
    HAB_Q011 == 'C' ~ 0,
    HAB_Q011 == 'D' ~ 0,
    TRUE ~ NA
),
HAB_Q015 = case_when(
    HAB_Q015 == 'A' ~ 1,
    HAB_Q015 == 'B' ~ 0,
    HAB_Q015 == 'C' ~ 0,
    HAB_Q015 == 'D' ~ 0,
    TRUE ~ NA
)

```

```
),  
HAB_Q016 = case_when(  
  HAB_Q016 == 'A' ~ 1,  
  HAB_Q016 == 'B' ~ 0,  
  HAB_Q016 == 'C' ~ 0,  
  HAB_Q016 == 'D' ~ 0,  
  TRUE ~ NA  
)  
HAB_Q017 = case_when(  
  HAB_Q017 == 'A' ~ 1,  
  HAB_Q017 == 'B' ~ 0,  
  HAB_Q017 == 'C' ~ 0,  
  HAB_Q017 == 'D' ~ 0,  
  TRUE ~ NA  
)  
)
```


APÊNDICE B

CONCEITOS DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA MELHOR ENTENDIMENTO DA ANÁLISE FATORIAL E ESTATÍSTICA INFERENCIAL UTILIZADAS NESSE ESTUDO

Média Simples: a média simples pode ser calculada quando obtemos o quociente entre a soma de todos os valores relacionados e o número de observações envolvidas nessa soma. Observe o quadro abaixo:

Tabela 2 - Tabela fictícia com alunos e notas

Aluno	Nota
A	5
B	7
C	4
D	3
E	6

Fonte: O autor

Desse modo a média simples pode ser representada conforme a notação abaixo:

$$\bar{X} = \frac{5+7+4+3+6}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

Desvio: chamamos de desvio a diferença entre o valor de um elemento de um conjunto e a média simples desse mesmo conjunto.

Tabela 3 – Tabela Demonstrativa do Desvio

Notas	Desvio
-------	--------

5	$5 - 5 = 0$
7	$7 - 5 = 2$
6	$6 - 5 = 1$
3	$3 - 5 = -2$
4	$4 - 5 = -1$

Fonte: O autor

Variância: a variância é a medida de dispersão cujo valor é a média dos quadrados dos desvios.

$$V = \frac{0^2 + 2^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + 1^2}{5}$$

$$V = \frac{0 + 4 + 1 + 4 + 1}{5}$$

$$V = \frac{10}{5} = 2$$

Desvio Padrão: O desvio padrão é a medida de dispersão que mede em média o quão distante os dados estão em relação à média simples.

$$\text{Logo, o Desvio Padrão} = \sqrt{V} = \sqrt{2}$$

APÊNDICE C

**MEDIDAS DE ASSOCIAÇÃO ENTRE DUAS VARIÁVEIS E VIABILIDADE DA
APLICAÇÃO DA ANÁLISE FATORIAL**

A medição da associação entre duas variáveis é fundamental em pesquisas científicas e análises estatísticas, fornecendo insights valiosos sobre as relações entre fenômenos observados. A covariância e a correlação de Pearson são coeficientes amplamente utilizadas para quantificar essas relações. A covariância avalia a variabilidade conjunta de duas variáveis, enquanto a correlação de Pearson, ao normalizar a covariância, fornece uma medida padronizada da força e da direção da relação linear entre as variáveis. Essas medidas são essenciais para entender se as variáveis tendem a variar juntas ou se movem em direções opostas. Além disso, a correlação de Pearson varia de -1 a +1, permitindo uma interpretação intuitiva: valores próximos de 1 indicam uma forte associação positiva, valores próximos de -1 indicam uma forte associação negativa e valores próximos de 0 indicam uma associação fraca ou inexistente. Portanto, a medição da associação por meio de covariância e correlação de Pearson desempenha um papel crucial na compreensão das inter-relações entre variáveis em contextos acadêmicos e científicos.

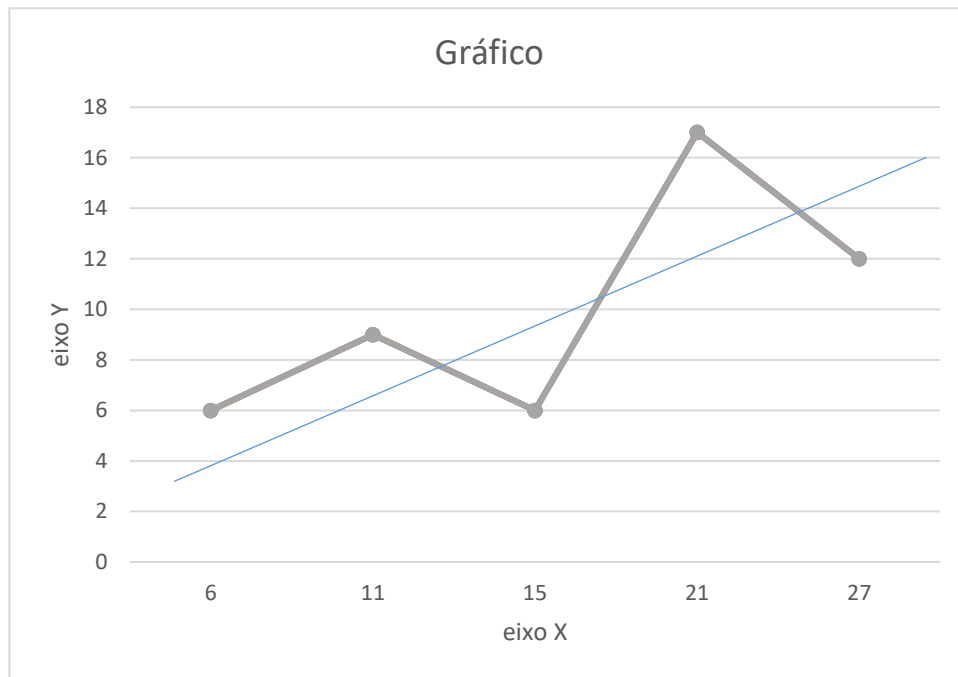
Covariância: medida descritiva da associação linear entre duas variáveis. Ou seja, queremos observar como essas duas variáveis estão associadas, como podemos modelar o comportamento delas.

Observe o exemplo abaixo:

Tabela 4 - Tabela com exemplo covariância

X_i	6	11	15	21	27
Y_i	6	9	6	17	12

Figura 17 - Gráfico de exemplo covariância



Para melhorar o entendimento vamos construir um quadro com as informações relevantes calculando com antecipação a média dos elementos de x e y

$$\bar{x} = \frac{80}{5} = 16$$

$$\bar{y} = \frac{50}{5} = 10$$

Tabela 5 - Tabela de Exemplo Covariância

	x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$
	6	6	-10	-4	40
	11	9	-5	-1	5

	15	6	-1	-4	4
	21	17	5	7	35
	27	12	11	2	22
Σ	80	50	N/A	N/A	106

Seguindo a tabela acima vamos substituir os valores na fórmula de cálculo da covariância entre as variáveis x e y.

$$S_{xy} = \frac{\sum_{i=0}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n-1}$$

$$S_{xy} = \frac{106}{4}$$

$$S_{xy} = 26,5$$

Nesse nosso exemplo encontramos uma covariância positiva, ou seja, à medida que uma grandeza cresce a outra também cresce em uma razão de 26,5. Vamos entender sobre a correlação de Pearson, que é uma medida de associação entre duas variáveis considerada mais precisa do que a covariância.

Correlação de Pearson: A correlação de Pearson também é uma medida de associação linear entre duas variáveis, ou seja, ela verifica se o aumento em uma variável está relacionado com aumento ou diminuição de outra. O coeficiente de correlação de Pearson revela a intensidade da relação linear entre variáveis, apresentando-se numa escala de -1 a +1. Quanto mais próximo dos extremos, maior é a força da correlação: valores próximos de -1 ou 1 indicam uma associação forte, enquanto valores próximos de zero sugerem uma correlação fraca. Segundo Cohen (1992), os valores do coeficiente de correlação são descritos:

- $r = |0,10|$ -> correlação fraca.
- $r = |0,30|$ -> correlação moderada.
- $r = |0,50|$ -> correlação forte.

Para calcular a Correlação de Pearson podemos utilizar a fórmula:

$$R_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y}$$

$S_{xy} = \text{Covariancia}$

$S_x = \text{Desvio Padrão}$

$S_y = \text{Desvio Padrão}$

Outra forma de expressar o cálculo da correlação de Pearson é através da expressão abaixo:

$$R_{xy} = \frac{\sum_{i=0}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - \bar{x}) \cdot \sum_{i=0}^n (y_i - \bar{y})}}$$

No âmbito desse projeto, para demonstrar a viabilidade da Análise Fatorial, após a aplicação do código referente ao Apêndice A, foi desenvolvido o código abaixo em linguagem R para gerar a matriz de correlação que serviria de subsídio para aplicar a Análise Fatorial.

códigos 1 - Código R da Matriz de Correlação

```
library(haven)
library(psych)

QUEST_HAB_ESTUDO_CLEAN <- na.omit(QUEST_HAB_ESTUDO)

matrix_correlacao <- cor(QUEST_HAB_ESTUDO_CLEAN)

matrix_correlacao
```

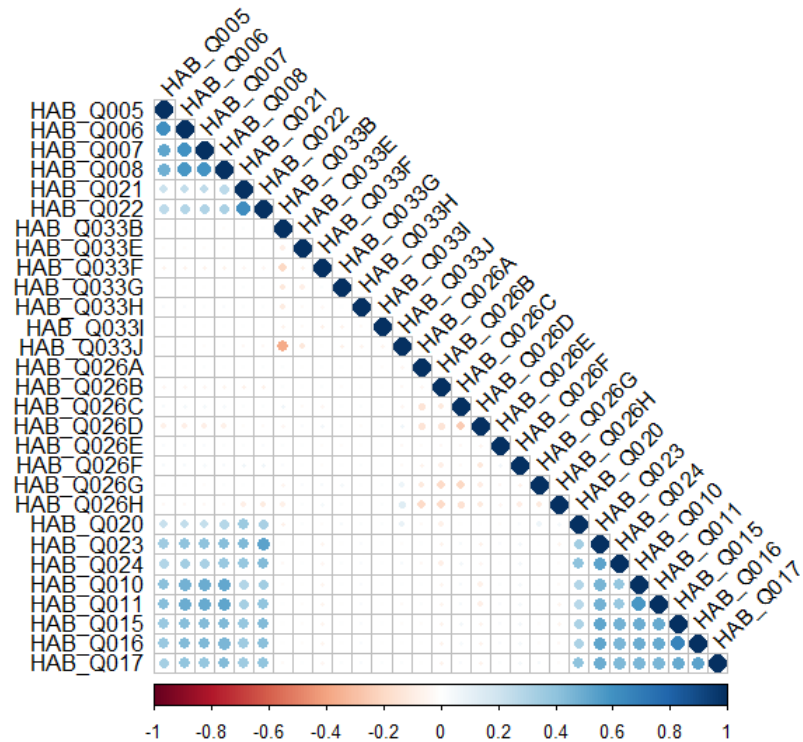
Figura 18 - Resultado Matriz de Correlação

Call: corr.test(x = QUEST_HAB_ESTUDO_CLEAN, use = "complete", method = "pearson")

Correlation matrix

	HAB_Q005	HAB_Q006	HAB_Q007	HAB_Q008	HAB_Q021	HAB_Q022	HAB_Q033B	HAB_Q033E	HAB_Q033F	HAB_Q033G	HAB_Q033H
HAB_Q005	1.00	0.61	0.52	0.49	0.22	0.26	0.00	-0.02	-0.07	0.00	0.02
HAB_Q006	0.61	1.00	0.61	0.59	0.24	0.30	-0.01	-0.02	-0.06	-0.01	0.02
HAB_Q007	0.52	0.61	1.00	0.59	0.26	0.31	0.00	-0.02	-0.06	-0.01	0.02
HAB_Q008	0.49	0.59	0.59	1.00	0.27	0.32	-0.02	-0.01	-0.06	0.00	0.02
HAB_Q021	0.22	0.24	0.26	0.27	1.00	0.62	0.01	0.00	-0.04	0.02	0.02
HAB_Q022	0.26	0.30	0.31	0.32	0.62	1.00	0.01	0.00	-0.05	0.00	0.02
HAB_Q033B	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.01	0.01	1.00	-0.08	-0.20	-0.12	-0.11
HAB_Q033E	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.08	1.00	-0.07	-0.09	-0.02
HAB_Q033F	-0.07	-0.06	-0.06	-0.06	-0.04	-0.05	-0.20	-0.07	1.00	0.02	-0.04
HAB_Q033G	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.02	0.00	-0.12	-0.09	0.02	1.00	0.01
HAB_Q033H	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-0.11	-0.02	-0.04	0.01	1.00
HAB_Q033I	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.07	-0.03	-0.07	-0.06	-0.03
HAB_Q033J	0.00	-0.01	-0.02	0.01	-0.04	-0.03	-0.38	-0.12	-0.01	-0.08	-0.06
HAB_Q026A	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
HAB_Q026B	-0.05	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07	-0.07	0.02	0.01	0.02	-0.01	-0.01
HAB_Q026C	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.01	0.07	-0.02	-0.05	0.01	0.02
HAB_Q026D	-0.08	-0.09	-0.09	-0.08	-0.01	-0.03	-0.04	0.03	0.05	0.01	-0.01
HAB_Q026E	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.01	0.00
HAB_Q026F	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.03	0.00	-0.02	0.00	0.01
HAB_Q026G	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.01	-0.06	0.02	0.04	0.04	0.01
HAB_Q026H	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.09	-0.10	-0.08	0.01	0.05	0.01	0.00
HAB_Q020	0.23	0.25	0.23	0.29	0.37	0.32	-0.07	0.02	-0.01	0.03	0.02
HAB_Q023	0.35	0.40	0.40	0.43	0.44	0.54	-0.01	0.00	-0.05	0.00	0.02
HAB_Q024	0.30	0.34	0.33	0.37	0.39	0.44	-0.03	0.00	-0.04	0.01	0.02
HAB_Q010	0.41	0.48	0.49	0.52	0.29	0.35	-0.01	-0.01	-0.05	0.00	0.02
HAB_Q011	0.43	0.50	0.51	0.53	0.33	0.39	0.00	-0.01	-0.06	0.00	0.02
HAB_Q015	0.37	0.42	0.43	0.45	0.38	0.44	0.00	-0.01	-0.05	0.00	0.02
HAB_Q016	0.38	0.43	0.44	0.46	0.35	0.41	-0.01	-0.01	-0.05	0.00	0.02
HAB_Q017	0.34	0.39	0.38	0.43	0.36	0.39	-0.03	0.00	-0.04	0.01	0.02

Figura 19- Gráfico da Correlação de Pearson



Esse gráfico demonstrado na figura acima já aponta os caminhos que uma CFA pode seguir, uma vez que pressupomos que os construtos que almejamos “confirmar” tendem a estar fortemente correlacionados. Entretanto, segundo Matos e Rodrigues (2019), para validar a aplicação de uma análise fatorial é necessário verificar a adequação da matriz de correlação com o KMO(Kaiser-Mayer-Olkin) e o teste de esfericidade de Bartlett.

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum a_{ij}^2}$$

Em que:

r_{ij} = coeficiente de correlação entre as variáveis

a_{ij} = coeficiente de correlação parcial

Quadro 1- Quadro de referência KMO

KMO	Adequação a Análise Fatorial
0,9 -- 1,0	Muito Boa
0,8 -- 0,9	Boa
0,7 -- 0,8	Média
0,6 -- 0,7	Razoável
0,5 -- 0,6	Ruim
< 0,5	Inaceitável

códigos 2- Teste de Bartlett e KMO

```
library(haven)
library(psych)
library(corrplot)

# esfericidade de bartlett
cortest.bartlett(matrix_correlacao)

model = data.frame(matrix_correlacao)
#KMO
result_kmo <- KMO(model)

result_kmo
```


Figura 20- Resultado KMO

```

Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy
Call: kmo(r = model)
overall MSA = 0.76
MSA for each item =
  HAB_Q005 HAB_Q006 HAB_Q007 HAB_Q008 HAB_Q021 HAB_Q022 HAB_Q033B HAB_Q033E HAB_Q033F HAB_Q033G HAB_Q033H HAB_Q033I
    0.93    0.92    0.94    0.95    0.87    0.89    0.39    0.20    0.38    0.22    0.26    0.18
HAB_Q033J HAB_Q026A HAB_Q026B HAB_Q026C HAB_Q026D HAB_Q026E HAB_Q026F HAB_Q026G HAB_Q026H HAB_Q020 HAB_Q023 HAB_Q024
    0.34    0.10    0.15    0.14    0.16    0.18    0.14    0.11    0.14    0.92    0.95    0.95
HAB_Q010 HAB_Q011 HAB_Q015 HAB_Q016 HAB_Q017
    0.96    0.96    0.94    0.93    0.96

```

Figura 21- Resultado Teste de Bartlett

```

> cortest.bartlett(matrix_correlacao)
$chisq
[1] 703.4909

$p.value
[1] 0.0000000000000000002746032

$df
[1] 406

```

APÊNDICE D

CÓDIGO R DA ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA

```

QUEST_HAB_ESTUDO_CLEAN <- na.omit(QUEST_HAB_ESTUDO)
QUEST_HAB_ESTUDO_NER<-QUEST_HAB_ESTUDO[rowSums(is.na(QUEST_HAB_ESTUDO)) !=
c(ncol(QUEST_HAB_ESTUDO)-1),]
modelo <- 'Rever Registros =~ HAB_Q023 + HAB_Q024
          Planejamento e Definicao de Metas =~ HAB_Q005 + HAB_Q006 +
HAB_Q007 + HAB_Q008 + HAB_Q021 + HAB_Q022
          Procurar ajuda =~ HAB_Q033B + HAB_Q033E + HAB_Q033F +
HAB_Q033G+ HAB_Q033H + HAB_Q033I + HAB_Q033J
          Procurar Informacao =~ HAB_Q026A + HAB_Q026B + HAB_Q026C +
HAB_Q026D + HAB_Q026E + HAB_Q026F + HAB_Q026G + HAB_Q026H + HAB_Q020
          Monitorar e Manter Registros =~ HAB_Q010 + HAB_Q011 + HAB_Q015 +
HAB_Q016 + HAB_Q017'

# modelo validado
modelo_ajustado <- 'Rever Registros =~ HAB_Q023 + HAB_Q024
          Planejamento e Definicao de Metas =~ HAB_Q005 + HAB_Q006 +
HAB_Q007 + HAB_Q008 + HAB_Q021 + HAB_Q022
          Monitorar e Manter Registro =~ HAB_Q010 + HAB_Q011 + HAB_Q015 +
HAB_Q016 + HAB_Q017'

ajuste_modelo_ajustado <- cfa(model = modelo_ajustado,
                             data = QUEST_HAB_ESTUDO_NER,
                             ordered = TRUE, check.gradient = FALSE)

sum_ajustado<-summary(ajuste_modelo_ajustado, standardized = TRUE, fit=
TRUE)

sum_ajustado

```

APÊNDICE D

AJUSTES DE UM MODELO DE ANÁLISE FATORIAL

Os índices de ajuste mais utilizados para verificar o ajuste do modelo na AFC são o Índice de Adequação do Modelo (Tucker-Lewis Index, TLI), o Índice de Ajuste Comparativo (Comparative Fit Index, CFI), o Índice de Raiz Quadrada Média do Erro de Aproximação (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA)

TLI: O índice de adequação do modelo (TLI) é um índice de ajuste incremental que compara o modelo especificado com um modelo nulo e um modelo saturado. O valor do TLI varia de 0 a 1, e valores acima de 0,95 indicam um bom ajuste do modelo. O TLI é calculado como a diferença entre o ajuste do modelo e o ajuste do modelo nulo, dividido pela diferença entre o ajuste do modelo saturado e o ajuste do modelo nulo.

CFI: O índice de ajuste comparativo (CFI) é outro índice de ajuste incremental que compara o modelo especificado com um modelo nulo e um modelo saturado. O valor do CFI varia de 0 a 1, e valores acima de 0,95 indicam um bom ajuste do modelo. O CFI é calculado como a diferença entre o ajuste do modelo e o ajuste do modelo nulo, dividido pelo ajuste do modelo saturado.

RMSEA: O índice de raiz quadrada média do erro de aproximação (RMSEA) é um índice de ajuste absoluto que mede a discrepância média entre o modelo especificado e os dados observados. O valor do RMSEA varia de 0 a 1, e valores abaixo de 0,05 indicam um bom ajuste do modelo. Valores entre 0,05 e 0,08 indicam um ajuste razoável, enquanto valores acima de 0,10 indicam um ajuste pobre. O RMSEA é calculado como a diferença entre a discrepância média observada e a discrepância média esperada, dividida pelo número de graus de liberdade do modelo.

ANEXO A

FRAGMENTO DO QUESTIONÁRIO DE HÁBITOS DE ESTUDO DO INEP

Quadro x – Fragmento do Questionário de Hábitos de Estudo do INEP

Q001	Considerando a etapa de Ensino Médio, qual dessas situações está de acordo com o seu vínculo escolar durante a pandemia?	A	Eu estive matriculado(a) no Ensino Médio regular.
		B	Eu estive matriculado(a) no Ensino Médio, em turma de EJA.
		C	Eu estive matriculado(a) no Ensino Médio integrado à Educação Profissional.
		D	Eu concluí o Ensino Médio antes de 2021.
		E	Eu não concluí o Ensino Médio e nem estive matriculado(a) nesse período.
Q002	Considerando a continuidade do vínculo escolar na pandemia, qual dessas situações está de acordo com sua realidade?	A	Eu continuei os estudos sem interromper o ano letivo.
		B	Eu decidi interromper os estudos no primeiro ano da pandemia, mas me rematriculei em 2021.
		C	Eu fui levado a interromper os estudos no primeiro ano da pandemia por não ter recebido suporte da escola, mas me rematriculei em 2021.
Q003	Considerando o ano de 2021 (o segundo ano da pandemia), qual dessas situações está de acordo com sua experiência?	A	Eu apenas tive aulas presenciais nesse período.
		B	Eu apenas estudei em casa de forma remota nesse período.
		C	Eu estudei de forma híbrida, ou seja, em casa remotamente e em aulas presenciais.
		D	Eu realizei atividades de estudo diversas, mas sem estar matriculado(a) no Ensino Médio.
		E	Eu não estive matriculado(a) regularmente, nem realizei atividades de estudo.
Q004	Como você percebe o seu processo de aprendizagem durante a pandemia?	A	Eu aprendi mais no ensino remoto (estudando somente em casa).
		B	Eu aprendi mais estudando de forma híbrida.
		C	Eu aprendi mais estudando de forma presencial.
		D	Eu aprendi no ensino remoto ou híbrido na mesma medida de quando eu estava no ensino presencial.
		E	Eu não estive matriculado(a) em 2021, mas aprendi estudando por conta própria.
		F	Eu não estive matriculado(a) em 2021 e nem estudei.
Q005	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Organizei cronograma de estudos com tempos mais longos e mais curtos para estudar de acordo com a dificuldade das matérias.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q006	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Reservei tempos mais longos e mais curtos para estudar de acordo com a dificuldade das matérias.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q007	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.

	atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Organizei material para ser estudado.		
Q008	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Eu me dediquei aos horários programados de estudo de acordo com a dificuldade das matérias.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q009	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Li os textos indicados em cada matéria antes de assistir as aulas ou videoaulas sobre o assunto dos textos.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q010	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Resumi os textos das matérias, destacando as partes mais importantes.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q011	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Resumi as videoaulas ou os podcasts, destacando as partes mais importantes.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q012	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Fiz as atividades das matérias para fixação de conteúdo.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q013	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Fiz atividades avaliativas, inclusive simulados, para verificar o quanto aprendi durante a pandemia.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q014	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Aproveitei o tempo das aulas online ou atividades de reforço, sem desperdiçá-lo com distrações.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q015	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Anotei as explicações obtidas em videoaulas ou podcasts das matérias.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q016	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.

	Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Anotei as informações que obtive ao assistir vídeos complementares de assuntos do meu interesse.	C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q017	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Destaquei as dúvidas que tive ao ler os textos das disciplinas para esclarecer com os professores.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q018	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Estruturei as principais ideias para produzir redações.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q019	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Treinei redação.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q020	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Participei de fóruns de discussão por matéria para tirar dúvidas.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q021	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Entrei nas aulas online por videoconferência sem atraso da minha parte.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q022	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Assisti todas as aulas online nas datas programadas para estudo.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q023	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Revisei as anotações das aulas, os resumos e anotações dos demais materiais que li ou assisti.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q024	Queremos saber quantas vezes você realizou determinadas atividades de estudo para preparar-se para o Enem, mesmo que você não tenha se matriculado regularmente em 2021. Considerando a frequência de atividades de estudo no segundo ano da pandemia: Reassisti as videoaulas e os podcasts das matérias.	A	Nenhuma vez.
		B	Poucas vezes.
		C	Muitas vezes.
		D	Em todas as vezes.
Q025A	Qual meio você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Aparelho de rádio.	A	Sim.
		B	Não.

Q025B	Qual meio você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Computador/notebook.	A	Sim.
		B	Não.
Q025C	Qual meio você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Livros/apostilas/materiais impressos.	A	Sim.
		B	Não.
Q025D	Qual meio você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Tablet.	A	Sim.
		B	Não.
Q025E	Qual meio você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Telefone celular.	A	Sim.
		B	Não.
Q025F	Qual meio você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Televisão.	A	Sim.
		B	Não.
Q026A	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Audioaula/podcast avulsos.	A	Sim.
		B	Não.
Q026B	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Audioaula/podcast em plataforma de educação a distância.	A	Sim.
		B	Não.
Q026C	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Grupos de <i>WhatsApp</i> , <i>Facebook</i> , <i>Telegram</i> e similares.	A	Sim.
		B	Não.
Q026D	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Livros/apostilas/materiais digitais.	A	Sim.
		B	Não.
Q026E	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Programa de rádio.	A	Sim.
		B	Não.
Q026F	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Programa de TV.	A	Sim.
		B	Não.
Q026G	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Videoaula avulsa.	A	Sim.
		B	Não.
Q026H	Qual ou quais tipo(s) de acesso remoto você MAIS utilizou para estudar ou para manter-se informado(a)? Videoaula em plataforma de educação a distância.	A	Sim.
		B	Não.
Q027	Você vivenciou problemas em sua rotina para estudar ou manter-se informado(a) durante a pandemia?	A	Sim.
		B	Não.
Q028A	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: eu me senti desestimulado(a) por não ter colegas com quem interagir sobre o que eu estava estudando.	A	Sim.
		B	Não.
Q028B	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: tive dificuldade de compreender os conteúdos por falta de explicações de um professor em tempo real.	A	Sim.
		B	Não.
Q028C	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: fiquei por muito tempo diante das telas, sem pequenos intervalos para descansar.	A	Sim.
		B	Não.
Q028D	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: reduzi a prática de atividades físicas.	A	Sim.
		B	Não.
Q028E		A	Sim.

	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: dormi por menos tempo.	B	Não.
Q028F	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: tive episódios de insônia.	A	Sim.
		B	Não.
Q028G	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: senti dificuldade em manter a motivação para estudar por minha conta.	A	Sim.
		B	Não.
Q028H	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: senti dificuldade em me motivar a cumprir meu cronograma.	A	Sim.
		B	Não.
Q028I	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: senti medo de não conseguir aprender os conteúdos.	A	Sim.
		B	Não.
Q028J	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: senti ansiedade devido ao isolamento social e ao receio de contágio da doença.	A	Sim.
		B	Não.
Q028K	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: dediquei tempo para ajudar algum familiar a estudar em casa.	A	Sim.
		B	Não.
Q028L	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: precisei ficar em repouso porque tive Covid com sintomas.	A	Sim.
		B	Não.
Q028M	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: precisei ficar em repouso porque tive outra doença.	A	Sim.
		B	Não.
Q028N	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: precisei cuidar de algum familiar que teve Covid com sintomas.	A	Sim.
		B	Não.
Q028O	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: precisei cuidar de algum familiar que teve outra doença.	A	Sim.
		B	Não.
Q028P	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: tive que cuidar do(s) meu(s) irmão(s) menor(es) para meus pais trabalharem.	A	Sim.
		B	Não.
Q028Q	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: tive que começar a trabalhar em casa para obter renda.	A	Sim.
		B	Não.
Q028R	Assinale a alternativa que complementa a oração: “Em 2021, eu não consegui me dedicar aos estudos ou manter-me informado(a) porque”: tive que trabalhar em serviço considerado essencial durante a pandemia.	A	Sim.
		B	Não.
Q029	Durante a pandemia, há relatos de pessoas que tiveram dificuldade para criar condições para estudar ou manterem-se informadas em casa, por exemplo, dificuldades com a falta de internet, equipamentos, espaço ou materiais. Você teve dificuldades de infraestrutura para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021?	A	Sim.
		B	Não.

Q030A	Assinale a alternativa que corresponde com as PRINCIPAIS dificuldades de infraestrutura que você teve para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021: Equipamento (computador pessoal ou notebook) pouco disponível por ser compartilhado com outros familiares.	A	Sim.
		B	Não.
Q030B	Assinale a alternativa que corresponde com as PRINCIPAIS dificuldades de infraestrutura que você teve para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021: Conexão ruim ou limitada com a internet.	A	Sim.
		B	Não.
Q030C	Assinale a alternativa que corresponde com as PRINCIPAIS dificuldades de infraestrutura que você teve para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021: Equipamento (computador pessoal ou notebook) com configuração insuficiente para estudar ou acessar materiais.	A	Sim.
		B	Não.
Q030D	Assinale a alternativa que corresponde com as PRINCIPAIS dificuldades de infraestrutura que você teve para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021: Material pedagógico insuficiente para estudar, faltando livros, apostilas, textos, vídeos.	A	Sim.
		B	Não.
Q030E	Assinale a alternativa que corresponde com as PRINCIPAIS dificuldades de infraestrutura que você teve para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021: Local de estudos faltando boa iluminação, higiene, ventilação e silêncio.	A	Sim.
		B	Não.
Q030F	Assinale a alternativa que corresponde com as PRINCIPAIS dificuldades de infraestrutura que você teve para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021: Local de estudos sem mobília para guardar e para dispor os materiais de estudo.	A	Sim.
		B	Não.
Q030G	Assinale a alternativa que corresponde com as PRINCIPAIS dificuldades de infraestrutura que você teve para estudar ou manter-se informado(a) durante 2021: Recursos insuficientes para alimentação.	A	Sim.
		B	Não.
Q031	Você precisou da ajuda de alguém para estudar ou manter-se informado(a) em 2021?	A	Sim.
		B	Não.
		C	Precisei de ajuda para estudar, mas não tive ninguém para me auxiliar.
Q032A	Quem ajudou você com mais frequência a estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Amigo(s)/colega(s)/conhecido(s).	A	Sim.
		B	Não.
Q032B	Quem ajudou você com mais frequência a estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Filho(s)/sobrinho(s).	A	Sim.
		B	Não.
Q032C	Quem ajudou você com mais frequência a estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Irmão(s)/primo(s).	A	Sim.
		B	Não.
Q032D	Quem ajudou você com mais frequência a estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Namorado(a)/cônjuge/companheiro(a).	A	Sim.
		B	Não.
Q032E	Quem ajudou você com mais frequência a estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Pai/mãe.	A	Sim.
		B	Não.
Q032F	Quem ajudou você com mais frequência a estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Professor(a) / orientador(a).	A	Sim.
		B	Não.
Q032G	Quem ajudou você com mais frequência a estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Tio(s)/Avô, avó.	A	Sim.
		B	Não.
Q033A		A	Sim.

	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Com a alimentação.	B	Não.
Q033B	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Para acessar à internet.	A	Sim.
		B	Não.
Q033C	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Financeira para comprar livros/apostilas ou fazer cópias.	A	Sim.
		B	Não.
Q033D	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Financeira para comprar cursos online.	A	Sim.
		B	Não.
Q033E	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Financeira para me inscrever em provas ou no Enem.	A	Sim.
		B	Não.
Q033F	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Para elaborar um cronograma de estudos.	A	Sim.
		B	Não.
Q033G	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Para pesquisar materiais na internet.	A	Sim.
		B	Não.
Q033H	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Para preencher formulários de inscrição.	A	Sim.
		B	Não.
Q033I	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Por meio de empréstimo de algum equipamento (celular, computador, notebook, tablet) para eu estudar.	A	Sim.
		B	Não.
Q033J	Que tipo de ajuda você recebeu com mais frequência para estudar ou manter-se informado(a) em 2021? Por meio de explicação de conteúdos que eu não havia entendido.	A	Sim.
		B	Não.
Q034	A partir da sua experiência de estudos em 2021, o quanto você se sente preparado(a) para conduzir o seu processo de aprendizagem?	A	Nada preparado(a).
		B	Um pouco preparado(a).
		C	Bem-preparado(a).
		D	Muito preparado(a).
		E	Totalmente preparado(a).