

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMATICA**

BENEDITO MAIA DE OLIVEIRA

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS: UM LEVANTAMENTO
ESTATÍSTICO DAS QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO
ENSINO MÉDIO (ENEM) DOS ANOS DE 2017 A 2020**

MANAUS, MAIO

2022

BENEDITO MAIA DE OLIVEIRA

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS: UM LEVANTAMENTO
ESTATÍSTICO DAS QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO
ENSINO MÉDIO (ENEM) DOS ANOS DE 2017 A 2020**

Trabalho de Conclusão do Curso elaborado junto às disciplinas TCC I e TCC II do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas para a obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof. Dr. Alcides de Castro Amorim Neto

MANAUS, MAIO

2022

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior-UEA de **BENEDITO MAIA DE OLIVEIRA**

Em 19 de maio de 2022, às 19:10h, na sala Ilsa Honório na presença da Banca Examinadora composta pelos professores: Dr. Alcides de Castro Amorim Neto, Me. Rogério Jacinto de Moraes Junior e Ma. Alexandra Salerno Pinheiro, o(a) aluno(a) **BENEDITO MAIA DE OLIVEIRA** apresentou o Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: "**Matemática e suas tecnologias: um levantamento estatístico das questões do exame nacional do ensino médio (ENEM) dos anos de 2017 a 2020.**" A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela **APROVAÇÃO** do referido trabalho, com o conceito **9,8** divulgando o resultado ao aluno e demais presentes.

Keizângela Ramos do Costa

Presidente da Banca Examinadora



Orientador (a)

Rogério Jacinto de Moraes Junior

Avaliador 1



Avaliador 2

Benedito Maia de Oliveira

Aluno

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Filtros utilizados no Power BI	p.19
Figura 2: Filtros utilizados no Power BI 2	p.20
Figura 3: Infográfico do ENEM 2017	p.22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação do Índice de Dificuldade	p. 13
Tabela 2: Distribuição das questões de acordo com o ID	p.27
Tabela 3: habilidades e competências do ENEM de 2017 a 2020	p.33

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar de que modo o ENEM avaliou os alunos concluintes dos anos de 2017 a 2020, na área de matemática e suas tecnologias, levando em consideração o Referencial Curricular Amazonense do Ensino Médio e a Matriz de Referência do ENEM. Para isso, foi feita uma pesquisa documental de todos os microdados e referenciais disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Os 8,8 *gigabytes* de dados foram analisados por dois softwares, o *Power BI* e o *Excel*, ambas da empresa *Microsoft*, o *Power BI* ficando com a função de filtrar os resultados relevantes para o trabalho e o *Excel* com a de calcular as médias desses dados. Para que chegar à conclusão final foi feita uma análise dos microdados, mais precisamente das notas dos alunos e no índice de acerto das questões, e foi feito um estudo comparativo dos referenciais. Os resultados das médias das notas da cidade de Manaus e do Brasil, a taxa de acerto e o estudo dos referenciais, possibilitou algumas considerações acerca do assunto.

Palavras-Chave: Matemática. ENEM. Referencial. Microdados. Análise.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	p.7
1. REVISÃO DE LITERATURA	p.9
1.1 ABORDAGEM HISTÓRICA DO ENEM	p.9
1.2 A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI)	p.11
1.3 A MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM	p.13
1.4 REFERENCIAL CURRICULAR AMAZONENSE DO ENSINO MÉDIO (RCA-EM)	p.14
2. METODOLOGIA DA PESQUISA	p.16
2.1 ABORDAGEM, AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO E OS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	p.17
2.2 ETAPAS DA PESQUISA	p.17
3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	p.18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	p.29
REFERÊNCIAS	p.30
APÊNDICE A: TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DOS DADOS	p.32
APÊNDICE B: Tabela 3 – Matemática – Habilidades e competências do ENEM de 2017 a 2020	p.33

INTRODUÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é um sistema de avaliação que tem o intuito de analisar o desempenho dos alunos ao término do ensino médio. Essa avaliação foi iniciada no ano de 1998, a qual já passou por diversas modificações. Passados 11 anos desde a primeira prova, o ENEM passou a ser um dos meios de acesso à educação superior.

Em 2017 o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) anunciou que haveria uma mudança em relação à banca do ENEM, que antes estava ligado ao Centro Brasileiro de Pesquisa em Avaliação, Seleção e Promoção de Eventos (Cebraspe) juntamente à Universidade de Brasília (UnB) e passaria a ser realizado pela banca Fundação Getúlio Vargas (FGV), em conjunto com Cesgranrio e Fundação Vunesp que são as responsáveis pela aplicação e pela correção do ENEM, sem estarem ligadas à elaboração de questões do exame.

Devido essas mudanças é necessário que se faça um novo levantamento dessas questões do exame, com o intuito de saber quais habilidades e competências são mais cobradas pela nova banca e se estão sendo abordados no ensino médio, e qual o nível de dificuldade dessas questões em cada ano na qual a pesquisa será aplicada. Por conta disso surge a questão central da pesquisa: De que forma o ENEM avaliou nas provas de 2017 à 2020, na área de matemática e suas tecnologias, em relação ao Referencial Curricular Amazonense do Ensino Médio (RCA-AM)?

Devido a mudança de banca que é responsável pela elaboração das questões do exame, faz-se necessário que haja uma pesquisa com o intuito de verificar se essas questões estão tendo relações com os assuntos que são estudados por esses alunos no ensino médio. Vale ressaltar que o ENEM é um dos métodos mais importantes de ingresso ao ensino superior, logo é de suma importância que se faça tal investigação.

É possível elaborar ajustes que possam cooperar para a solução da mesma, que no caso da pesquisa é saber qual a relação entre a proposta curricular em nível federal e estadual, mais especificamente ao estado do Amazonas, no que diz respeito ao ensino da matemática no ensino médio, ou ainda, quais foram as habilidades mais cobradas nas provas dos anos de 2017 à 2020 no ENEM, e por último, qual o nível de dificuldade das questões abordadas nas provas dos anos de 2017 à 2020 no ENEM e as médias obtidas durante esses anos em matemática e suas tecnologias.

Assim podemos analisar questões de Matemática e suas tecnologias aplicadas nos anos de 2017 a 2020 no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) relacionando com o Referencial Curricular Amazonense (RCA).

O trabalho será dividido em três etapas, em que se inicia com a revisão de literatura que esta subdivida em: Abordagem histórica do ENEM, A teoria de resposta ao item, a matriz de referência do ENEM e o referencial teórico amazonense.

Passando para a segunda parte do trabalho será apresentado a metodologia da pesquisa e por último será abordado à apresentação e análise dos resultados da pesquisa.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Abordagem Histórica do ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998, hoje ele é um dos meios mais importantes para o ingresso na educação superior no Brasil. Seu objetivo inicial quando foi implantado no governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC), na qual possuía na gestão do Ministério da Educação da época Paulo Renato de Souza, seu objetivo era fazer uma avaliação a nível nacional com a intenção de avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos na educação básica, com a finalidade de realizar melhorias na qualidade de ensino no país.

Uma das primeiras mudanças do exame ocorreu no ano de 2001, na qual não alterava a estrutura da prova, mas sim uma mudança no método de inscrição do exame, a partir desse ano foi possível que estudantes da rede pública de ensino tivessem isenção na taxa de inscrição. Essa pequena mudança fez com que o número de inscritos no ano de 2001 superasse em mais de 400% o número de inscritos no ano anterior.

Passados 7 anos desde a primeira prova, em 2005 no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, foi implantado o Programa Universidade para Todos (ProUni) no qual foi criada sob a direção de Tarso Genro que na época era Ministro da Educação. Esse programa fez com que o ENEM fosse visto com um novo olhar e passou a ser mais cobiçado pelos egressos do ensino médio que buscavam uma vaga no ensino superior.

De acordo com o MEC (2007) essa também foi uma mudança que pôde ser observada no aumento do número de inscritos no ano de 2005 que superou o ano anterior em 193,5% como mostrar os dados do portal do MEC.

O ProUni funcionava da seguinte forma: de acordo com o desempenho do participante, era concedido uma bolsa de estudos que poderia ser integral ou parcial, dependendo de sua renda familiar.

Todos os anos alguns parâmetros quanto à entrada ao programa são mudados como foi o caso da medida provisória Nº 1.075, de 6 de dezembro de 2021:

§ 6º São vedadas:

I - a acumulação de bolsas de estudo vinculadas ao Prouni; e

II - a concessão de bolsa de estudo vinculada ao Prouni para estudante matriculado:
a) em instituição pública e gratuita de ensino superior; ou
b) em curso, turno, local de oferta e instituição privada de ensino superior distintos com contrato de financiamento por meio do Fundo de Financiamento Estudantil - Fies.” (NR). (BRASIL, 2021)

Antes mesmo do ProUni a pontuação do ENEM era um dos meios de ingressar em muitas instituições de ensino superior, com a chegada do ProUni essa utilização ampliou-se em grande escala, o que fez com que ocorresse uma reformulação do ENEM em 2009.

O novo ENEM ocorreu em 2009 e passou a ter 180 questões objetivas, diferente 63 questões feitas em um domingo e que foram cobradas até o ano de 2008. Essas 180 questões foram divididas em duas partes, ficando 45 questões para cada área do conhecimento, no primeiro dia de prova (sábado) eram aplicadas ciências humanas e ciências da natureza, no dia seguinte era aplicada a segunda prova que eram divididas em linguagens e códigos, matemática e suas tecnologias, e uma redação. Outra alteração que ocorreu foi que era possível obter o certificado de conclusão do ensino médio de acordo com sua pontuação, essa oportunidade durou de 2009 até 2016, além disso a prova trouxe consigo o Sistema de Seleção Unificada (Sisu) que passou a ser utilizado no primeiro semestre de 2010.

De acordo com Fernando (2009), o Sisu fez com que se ampliasse ainda mais as chances de ingresso no ensino superior, o sistema funciona de acordo com a pontuação do candidato, que tendo ciência de sua nota, pode optar por duas escolhas de curso na qual o candidato julga ter maior possibilidade de ser aprovado e isso confere certa vantagem em relação a outros meios de ingresso ao ensino superior.

A partir de 2015, as notas do ENEM passaram ter uma nova funcionalidade. Ela se tornou um critério para as inscrições no Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), que é um programa criado pelo Ministério da Educação destinado a financiar cursos na graduação superior que são pagos.

No ano de 2017 mais uma vez o ENEM passa por uma mudança, dessa vez a mudança foi na disposição dos dias das provas que no modelo anterior eram

feitas somente em um final de semana, e agora passariam a ser em dois domingos seguidos, no primeiro domingo seria aplicado ciências humanas, linguagens e código, e uma redação, no segundo domingo seria aplicado matemática e ciências da natureza.

Em 2018 a mudança mais notória foi no aumento de 30 minutos na duração da prova do segundo dia, antes eram 4 horas e 30 minutos de prova e passaram a ser 5 horas.

A partir de 2020 a prova passou a contar com sua versão digital e com toda essa grandiosidade e importância que o ENEM trouxe para a nossa sociedade, não poderia ter um simples método de pontuação ou classificação, seria necessário um modelo sofisticado correção dessas questões objetivas.

1.1 A Teoria de Resposta ao Item (TRI)

A Teoria de Resposta ao Item, segundo Pasquali e Primi (2003) é um método avaliativo muito complexo que só foi viabilizado seu uso, graças aos avanços da informática que facilitou a correção de um exame em larga escala em pouco tempo.

Devido o ENEM ter grande importância no cenário nacional, fez-se necessário que houvesse um instrumento de avaliação que pudesse ser justo, e ao mesmo tempo inteligente, para fosse possível avaliar esses candidatos, que nesse caso é a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Esse modelo avaliativo foi inserido no Brasil no ano de 1995 com o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), três anos antes do primeiro ENEM.

De acordo com o documento do INEP, “A TRI é um conjunto de modelos matemáticos que busca representar a relação entre a probabilidade de o participante responder corretamente a uma questão, seu conhecimento na área em que está sendo avaliado e as características (parâmetros) dos itens” (BRASIL, 2021, p.10).

A TRI é um método que serve para pontuar ou classificar um candidato partindo de três parâmetros, o parâmetro de discriminação, o parâmetro de

dificuldade e o parâmetro de acerto casual, mais conhecido como “chute”, e cada um deles tem as seguintes funções:

- a) parâmetro de discriminação: é o poder de discriminação que cada questão possui para diferenciar os participantes que dominam dos participantes que não dominam a habilidade avaliada naquela questão (item);
- b) parâmetro de dificuldade: associado à dificuldade da habilidade avaliada na questão, quanto maior seu valor, mais difícil é a questão. Ele é expresso na mesma escala da proficiência. Em uma prova de qualidade, devemos ter questões de diferentes níveis de dificuldade para avaliar adequadamente os participantes em todos os níveis de conhecimento;
- c) parâmetro de acerto casual: em provas de múltipla escolha, um participante que não domina a habilidade avaliada em uma determinada questão da prova pode responder corretamente a um item devido ao acerto casual. Assim, esse parâmetro representa a probabilidade de um participante acertar a questão não dominando a habilidade exigida. (BRASIL, 2021, p.8).

Devido ser um método não usual em outros exames no Brasil, o TRI chega a ser confuso, e certas vezes incompreendido pelos candidatos que fazem a prova. Apesar disso, o TRI é um método utilizado em diversos países e confiável na qual podemos nos deparar com seu uso em outras provas que realizamos aqui no Brasil, como é o caso do teste internacional de proficiência em língua inglesa (TOEFL), SAEB e Prova Brasil.

Vale destacar o parâmetro de dificuldade, que é o Índice de Dificuldade (ID) nada mais é que uma razão entre a quantidade de candidatos que responderam corretamente pelo número de candidatos que realizaram o teste, ou seja, o ID está entre 0 e 1 de modo que 0 representa um item de extrema dificuldade e 1 um item de extrema facilidade (ALMEIDA e GOLCALVES, 2018).

Sobre o ID, Segundo Cerdá (1978, apud ALMEIDA e GOLCALVES, 2018, p.4) propõe cinco classificações a partir de intervalos numéricos (Tabela 1) e seus percentuais (distribuição normal recomendada daquele ID em um teste), com a finalidade de se construir um teste que possui diferentes graus de dificuldade (heterogêneo).

Tabela 1 – Classificação do Índice de Dificuldade

INTERVALO DO ID	PERCENTUAL	CLASSIFICAÇÃO DO ITEM
[0,75; 0,95]	10%	Muito Fácil
[0,55; 0,75[20%	Fácil
[0,45; 0,55[40%	Normal
[0,25; 0,45[20%	Difícil
[0,05; 0,25[10%	Muito Difícil

Fonte: Cerdá (1978)

Esse ID vai ser importante para analisarmos posteriormente os assuntos e níveis de dificuldades das questões de matemática e suas tecnologias.

1.3 A Matriz de Referência do ENEM

Esse documento elaborado pelo INEP tem como finalidade apresentar as diretrizes que serão a base do exame. Essa matriz é formulada por especialistas das diversas áreas do conhecimento que tem como objetivo organizar a prova de modo que o aluno saiba o que será cobrado e como será cobrado. (BRASIL, 2020)

A primeira parte dessa matriz está relacionada aos eixos cognitivos, que são as competências comuns a todas as áreas do conhecimento que são cobradas na prova. Existem 5 eixos cognitivos na matriz do ENEM que são: dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações -problemas, construir argumentações e elaborar propostas.

Além dos eixos cognitivos, existe a matriz de referência de linguagens, códigos e suas tecnologias, a de ciências da natureza e suas tecnologias, a de ciências humanas e suas tecnologias e a mais importante para o nosso trabalho que é a matriz de referência de matemática e suas tecnologias.

Cada uma dessas partes contendo suas respectivas habilidades e competências, ao todo na área de matemática e suas tecnologias são encontrados 7 competências e 30 habilidades. Segundo Rabelo (2013b, p.37-38), “o desenvolvimento de competências pressupõe que o indivíduo não somente adquira recursos – como conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, mas construa, a partir deles, combinações apropriadas à ação”.

De acordo com Brasil (2021), a matriz de referência de matemática e suas tecnologias nos mostra detalhadamente quais assuntos serão cobrados na prova, e eles estão divididos em conhecimento numérico, algébricos e/ou geométricos, estatística e probabilidade.

Tendo em vista as proporções do nosso país, faz-se necessário uma análise acerca de como esses assuntos são tratados e se essas habilidades e competências, são semelhantes às cobradas nas diversas regiões do país de acordo com suas matrizes de referências.

1.4 Referencial Curricular Amazonense do Ensino Médio (RCA-EM)

Um novo referencial curricular foi publicado no ano de 2020, com o intuito de melhorar a situação do ensino médio no estado do Amazonas, esse documento tem como objetivo principal a diminuição dos números de reprovações e o de alunos desistentes.

Sua construção teve a participação de diversos professores especialistas de outras instituições de educação básica e do ensino superior público e privado, cada um contribuindo com seus conhecimentos adquiridos na carreira da docência tanto básica quanto superior.

O compartilhamento dessas vivências no ensino teve contribuição de profissionais envolvendo as áreas de matemática e suas tecnologias, linguagens e suas tecnologias, ciência da natureza e suas tecnologias, ciências humanas e sociais aplicadas, sempre focando na questão da interdisciplinaridade com o intuito de enriquecer o RCA-EM, para que o aluno possa ter um nosso olhar sobre a educação escolar, onde o que ele irá aprender não estará preso somente à escola (AMAZONAS, 2020).

É interessante observar que o RCA-EM foi dividido semelhante ao modo que a Matriz de Referência do ENEM. Tendo em vista a grande importância que o ENEM tem para a sociedade, isso se torna um ponto positivo em relação ao RCA-EM.

Na área que diz respeito à Matemática e Suas Tecnologias, o RCA-AM, busca passar a matemática como uma ciência com grande interdisciplinaridade,

na qual acabam desenvolvendo habilidades e competências que são importantes às demais áreas do conhecimento (AMAZONAS, 2020).

Fazendo à Matemática ser passada desse modo, o RCA-AM vai ao encontro da Referência da Conferência Nacional de Educação que diz,

A educação de qualidade visa à emancipação dos sujeitos sociais e não guarda em si mesma um conjunto de critérios que a delimite. É a partir da concepção de mundo, sociedade e educação que a escola procura desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes para encaminhar a forma pela qual o indivíduo vai se relacionar com a sociedade, com a natureza e consigo mesmo. A “educação de qualidade” é aquela que contribui com a formação dos estudantes nos aspectos culturais, antropológicos, econômicos e políticos, para o desempenho de seu papel de cidadão no mundo, tornando-se, assim, uma qualidade referenciada no social. Nesse sentido, o ensino de qualidade está intimamente ligado à transformação da realidade. (BRASIL, 2013, p. 52).

A princípio o RCA-AM atende todas as características que são necessárias para um bom aproveitamento no ENEM, levando em conta que as habilidade e competências foram divididas de forma semelhante à matriz de referência do ENEM e que o referencial amazonense foi baseado tanto em documentos importantes como é o caso da Referência da Conferência Nacional de Educação e BNCC, como também levou em consideração as experiências das pessoas que já trabalharam nas escolas e universidades. Outro fato importante é que a matemática está sendo vista e proposta como uma ciência que está ligada a todas as áreas do conhecimento e ao cotidiano vivido pela sociedade amazonense.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Abordagem, as estratégias de Investigação e os procedimentos técnicos

A pesquisa será realizada com o uso do método quantitativo, já que a pesquisa busca fazer um levantamento estatístico das questões de Matemática e Suas Tecnologias no ENEM, buscando saber quais assuntos foram mais cobrados nos anos de 2017 à 2020 e seus respectivos níveis de dificuldades. Conforme Creswell (2007, p.161), “Validade e confiabilidade da apuração dos levantamentos e padrões adicionais para fazer alegações de conhecimento resultam em interpretações significativas dos dados”

Os níveis de dificuldades serão abordados a partir do Índice de Dificuldade (ID) também conhecido como Índice de Facilidade (IF), como aponta Erthal (2009), a importância de conhecer o ID está no fato de saber se temos uma amostra homogênea, ou seja, todas as questões cobradas na prova têm o mesmo nível de dificuldade, ou então, se é uma amostra heterogênea, na qual há uma diferenciação nos níveis das questões, mas sempre mantendo a dificuldade média.

Esta pesquisa terá como finalidade apurar quais habilidades e competências são mais abordadas e quais níveis das questões no exame, bem como saber se os referenciais do estado do Amazonas estão de acordo com o referencial do ENEM, ou seja, será uma pesquisa de caráter descritivo, a partir das buscas desses dados.

Além disso, esse levantamento estatístico será abordado utilizando-se o método da pesquisa documental que segundo Fonseca (2002), esse tipo de pesquisa pode fazer uso dos mais variados documentos, sejam elas cartas, jornais, relatórios ou tabelas estatísticas. No caso dessa pesquisa serão analisadas as provas do ENEM e seus microdados, que são os dados estatísticos das provas do ENEM disponibilizados no site do INEP, contendo números de acertos de uma dada questão, número de participantes, quantidades de inscritos etc., também será analisado os referenciais tanto do ENEM quanto o RCA-EM.

2.2 Etapas da pesquisa

A primeira etapa da pesquisa consistirá em fazer a busca das provas do ENEM, juntamente com seus referenciais e seus respectivos microdados de 2017 à 2020, no site do INEP.

Logo após, ocorrerá a análise das médias em matemáticas e suas tecnologias com uma comparação entre Manaus e Média Nacional, o terceiro passo será medir o índice de dificuldade das questões de Matemática e Suas Tecnologias, a partir da equação do Índice de Dificuldade, que basicamente consiste em uma razão da quantidade de candidatos que acertaram uma dada questão, pela quantidade de candidatos.

Na quarta etapa, será feito o levantamento das habilidades e competências que são cobradas na prova juntamente com a análise dos referenciais tanto do ENEM quanto do RCA-EM, para saber qual percentual dos assuntos que é cobrado no ENEM está sendo abordada no RCA-EM.

A fase final consistirá na triangulação dos dados obtidos nos diferentes instrumentos de coletas de dados, conforme Denzin (1989 apud Duarte, 2009) “A triangulação de dados refere-se à recolha de dados recorrendo a diferentes fontes”. No caso dessa pesquisa, os dados serão obtidos através das provas do ENEM, dos microdados, ambos disponibilizados pelo INEP e dos referenciais curriculares. Essa triangulação tem como objetivos saber se o RCA-EM está em conformidade com os assuntos mais cobrados no ENEM e saber quais os níveis dessas questões de acordo com o ID, ou seja, com esse método será possível não só fazer o levantamento estatístico das questões, como também saber se ela é difícil ou se aquele determinado assunto não é abordado no RCA-EM e por isso a torna difícil e conseqüentemente ocasionando um maior número de erro.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos microdados do ENEM foram realizadas mediante ao uso de dois *softwares*: *Power BI* e *Excel*, ambos da empresa *Microsoft*, no primeiro momento os dados foram filtrados pelo *Power BI*, no caso dos dados analisados dos candidatos de Manaus foram utilizados os filtros de:

- Residente em Manaus
- Tipo de conclusão: concluinte no ano da realização da prova
- Treineiro: não (candidato não fez a prova com o intuito de treinar e sim de passar em algo posteriormente)
- Presente em todos os dias de aplicação
- Não possuir problemas na redação como: Não ser anulada, não houve copia do texto motivador, em branco, fuga ao tema, não atendimento ao tipo textual, texto insuficiente, parte desconectada
- Tipo de ensino: regular

Na análise da média no nível nacional foram utilizados os mesmos filtros exceto o de residência. Na Figura 1 e Figura 2, é possível observar os filtros que foram utilizados na pesquisa, tanto para facilitar quanto para diminuir o tamanho do arquivo, visto que os microdados são arquivos grandes que demandam um certo nível de hardware para que seja possível fazer sua análise e/ou manipulação desses dados.

Figura 1 – Filtros utilizados no *Power BI*

NU_ANO	CO_MUNICIPIO_RESIDENCIA	NO_MUNICIPIO_RESIDENCIA	NU_IDADE	TP_ST_CONCLUSAO	TP_ESCOLA	TP_ENSINO	CO_UF_PROVA
2018	1302603	Manaus	23	1	1	1	1
2018	1302603	Manaus	20	1	1	1	1
2018	1302603	Manaus	45	1	1		
2018	1302603	Manaus	18	1	1		
2018	1302603	Manaus	20	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	25	1	1		
2018	1302603	Manaus	19	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	21	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	21	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	17	2	2	1	
2018	1302603	Manaus	17	2	2	1	
2018	1302603	Manaus	20	2	2	1	
2018	1302603	Manaus	25	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	28	2	2	3	
2018	1302603	Manaus	18	2	2	1	
2018	1302603	Manaus	17	2	2	1	
2018	1302603	Manaus	24	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	42	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	27	1	1		
2018	1302603	Manaus	18	2	2	3	
2018	1302603	Manaus	29	1	1		
2018	1302603	Manaus	28	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	27	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	18	2	1	1	
2018	1302603	Manaus	17	2	1	1	
2018	1302603	Manaus	17	2	2	1	
2018	1302603	Manaus	17	2	2	1	
2018	1302603	Manaus	43	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	35	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	28	1	1		
2018	1302603	Manaus	29	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	19	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	22	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	21	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	20	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	18	1	1	1	
2018	1302603	Manaus	26	1	1		

Fonte: Figura do autor

SG_UF_PROVA	TP_PRESENCIA_CH	TP_PRESENCIA_LC	TP_PRESENCIA_MT	CO_PROVA_MT	NU_NOTA_MT	TX
AM	1	1	1	461	371,0	CDDCBBAECBA
AM	1	1	1	462	372,0	DCBCEABBCCADA
AM	1	1	1	460	372,0	BEDABBEEADDBB
AM	1	1	1	461	372,0	CDEBCCACCABEI
AM	1	1	1	461	372,0	CDAACBDEEBBE/
AM	1	1	1	461	373,0	DAEADBACCABD
AM	1	1	1	459	373,0	BECCCBADABAA/
AM	1	1	1	461	374,0	ABECD.EEDCDBC
AM	1	1	1	460	374,0	EDBCCDAEAEDA/
AM	1	1	1	460	374,0	CAAACDAECBDB
AM	1	1	1	462	374,0	DBCDBCACCCECBI
AM	1	1	1	462	374,0	AAECECACBABBFI
AM	1	1	1	461	374,0	DAEAAEBEACB*
AM	1	1	1	461	374,0	AEEADBEEAECEC
AM	1	1	1	461	374,0	BCCACCACDA*BI
AM	1	1	1	461	375,0	AEECCAAAEAEA/
AM	1	1	1	461	375,0	ABDBADEBACBB
AM	1	1	1	462	375,0	BADDEACEDEEI
AM	1	1	1	460	375,0	DDBAC.EABECCD
AM	1	1	1	460	375,0	CACADDBCCDDDB
AM	1	1	1	459	375,0	EBCAABDDEACA
AM	1	1	1	459	375,0	EDDBEDAEDEBBI
AM	1	1	1	461	376,0	AEECADAEEBBEC
AM	1	1	1	462	376,0	BBDBACCABECAI
AM	1	1	1	460	376,0	EECAABDAAEABB/
AM	1	1	1	461	376,0	ABEBABOCDACB
AM	1	1	1	461	376,0	BBCCCCDBAECBI
AM	1	1	1	461	376,0	BEECDBEEAEIEBC
AM	1	1	1	462	376,0	DECCCCDCDDC
AM	1	1	1	462	376,0	AAAA*BBB*CCC*
AM	1	1	1	462	376,0	DAEDEBEADACD
AM	1	1	1	461	376,0	BCACCCBCADCA
AM	1	1	1	462	377,0	BECBDCBDEACEC
AM	1	1	1	459	377,0	BEDCBAABCCBBI
AM	1	1	1	459	377,0	DACBECDDABCB
AM	1	1	1	459	377,0	CBAC*DBDDECC.
AM	1	1	1	459	377,0	EBAAEEDDA*BI

Figura 2 – Filtros utilizados no Power BI 2

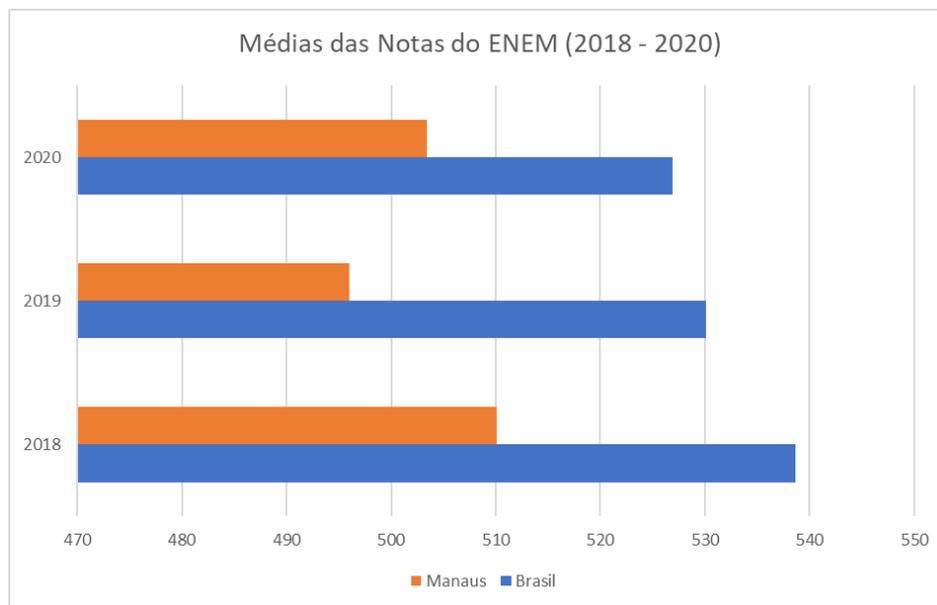
Fonte: Figura do autor

O segundo passo foi levar os dados filtrados do *Power BI* ao *Excel* para que fossem feitas as médias dos determinados dados na qual foram obtidas as seguintes médias na cidade de Manaus nos anos de 2018 a 2020: 510,05; 495,96; 503,46. Uma diferença aproximada de 5% menor que as médias nacionais dos respectivos anos, que foram: 538,65; 530,12; 526,90.

A média de 2017 não foi realizado de forma autoral pelo fato de o INEP omitir os dados no dia 18 de fevereiro de 2022 de sua plataforma, mas de acordo com a análise do site ZBS, que é especializado em análise de dados, foram utilizados os filtros de alunos concluintes no ano da realização da prova, vinculados a uma instituição de ensino e presente em todas as provas da primeira aplicação. A média de Manaus apurada foi de 493,58 e a do Brasil foi 518,80.

Apesar dos filtros utilizados na análise desses dados foi possível observar que a diferença de 5% foi mantida.

Gráfico 1 – Médias das Notas do ENEM (2018 – 2020)



Fonte: Elaboração do autor

De acordo com o site ZBS (www.zbs.com.br) no ano de 2017 em Manaus foram analisados 18.841 e no Brasil foram 1.372.737, lembrando que os filtros utilizados pela empresa foram diferentes.

Ao todo foram analisados 37.858 alunos em Manaus durante os anos de 2018 a 2020, com destaque para o ano de 2020 que contou com somente 7.085 candidatos mediante aos filtros citados anteriormente. Já em relação ao nível nacional foram analisados 3.035.413, com destaque também para o ano de 2020 que houve somente 767.989 participantes. Indicando que a pandemia influenciou diretamente na participação dos alunos de todo o país.

Mediante as médias foi possível observar que o a cidade de Manaus está com um índice menor que a nacional e que isso pode ser ocasionado por diversos fatores, como uma divergência entre o que é abordado em sala de aula e o que é cobrado no ENEM, ou falta de infraestruturas nas escolas, e no caso de 2020 falta de apoio em relação as aulas EAD.

O objetivo da pesquisa em relação a análise do Índice de Dificuldade dos alunos será realizado de acordo com os dados obtidos pela ZBS, levando em consideração o nível de dificuldade e complexidade para analisar esses dados seria necessária uma máquina computacional mais sofisticada ou um maior período para a análise desses dados. Já que a prova conta com 45 questões de matemática e suas tecnologias e que são divididas e dispostas de formas diferentes em 6 provas.

Figura 3 – Infográfico do ENEM 2017



Fonte: www.zbs.com.br

A análise das questões foi feita mediante a tabela disponibilizada pelo ZBS e foi realizado uma relação da quantidade de assuntos cobrados por habilidade e competências em cada ano que a pesquisa abordou e a taxa de acerto dessas questões para que fosse possível analisar o nível de dificuldade da prova e saber se ela estava satisfatória analisando as notas de Manaus em relação ao Brasil.

O Enem é dividido em 7 competências e cada competência tem suas respectivas habilidades, ao todo são 30 habilidades. A partir dos dados obtido pela ZBS foi elaborado uma tabela que está disponível no Apêndice B e lá é possível observar que cada habilidade possui um intervalo de 1 à 3 questões referente a tal habilidade, ou seja, é uma prova bem equilibrada em relação a quantidade de questões por habilidade e que segue realmente a Matriz de Referência do ENEM e devemos lembrar que o novo Referencial Curricular Amazonense faz uso de um referencial curricular com habilidades e competências similares ao do ENEM, e observa-se que esse modelo de referencial curricular foi refletido nas notas do ENEM.

As habilidades e competências do ENEM são divididas da seguinte forma:
Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.
H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem. H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos. H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas. H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional. H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais. H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma. H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida. H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano. H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas. H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente. H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas. H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais. H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação. H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas. H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas. H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos. H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação. H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências. H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos. H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados

para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos. H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade. H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação. H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Já as competências do RCA-EM são divididas da seguinte forma:

Competência 1 – Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.

Competência 2 - Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situação de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

Competência 3 - Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

Competência 4 - Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébricos, geométricos, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Competência 5 - Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e

recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Podemos observar que há uma diferença no número de competências, mas quando paramos para analisar, vemos que o RCA-EM aborda todas as competências cobradas no ENEM, logo podemos supor que os alunos não serão mal avaliados no exame, como podemos ver adiante.

De acordo com o site ZBS, no ano de 2017, Manaus obteve uma média de 25,1% de acerto das questões referentes à matemática e suas tecnologias, enquanto no país teve-se uma média igual a 27,3%, uma diferença de 2,2% que pode ser considerada baixíssima levando em conta o tamanho territorial e populacional do país. Vale destacar que na prova de 2017 as questões foram distribuídas em 2 questões de nível Fácil, 20 questões de nível Difícil e 23 questões de nível muito difícil.

No ano de 2018, Manaus obteve uma média de 24,8% de acerto das questões e o Brasil ficou com 27% de acerto, diferença de 2,2% novamente, e suas questões foram dispostas de modo que teve somente uma questão de nível Fácil, 19 questões do nível Difícil e 25 questões de nível Muito Difícil, ou seja, a prova foi mais difícil que a do ano anterior considerando o número de questões por nível.

No ano de 2019, Manaus obteve uma porcentagem de acertos igual à 23,6% e o Brasil obteve 26,3%, uma diferença de 3,3% e novamente tivemos uma prova bem equilibrada, com uma diferença de apenas 1,1% em relação aos anos de 2017 e 2018. As questões desse ano ficaram distribuídas em 4 questões de nível Fácil, 8 de nível Difícil e 33 de nível Muito Difícil. Diferente dos anos anteriores, no ano de 2019 a prova contou com um maior número de questões fáceis e muito difíceis e uma quantidade bem menor de questões difíceis e isso refletiu na taxa geral de acertos que foi menor que dos anos anteriores.

Já no ano de 2020 Manaus ficou com uma porcentagem igual à 46,3% e o Brasil ficou com 29,5%, uma grande diferença. Devemos lembrar que o ano de 2020 foi um ano com grandes dificuldades e que somente 7.085 alunos

concluintes e de escola regular daquele ano fizeram a prova em Manaus, nesse ano as questões foram distribuídas em 1 questão de nível Fácil e uma de nível Normal, 23 questões de nível Difícil e 20 questões de nível Muito Difícil. Em 2020 foi o ano em que houve um maior equilíbrio entre as questões, levando em consideração as provas dos anos anteriores.

Uma das hipóteses para que no ano de 2020 houvesse uma discrepância entre as notas de Manaus em relação ao Brasil, deve-se ao fato de em meio a pandemia ocasionada pelo vírus da COVID-19, houve uma reviravolta no método de ensinar no país, que na sua maior parte se dava de modo presencial e se tornou um meio inviável devido à alta taxa de transmissibilidade do vírus. Então foi implantado o modelo EAD nas escolas de educação básica, e Manaus teve uma boa relação com esse modo de ensino, trazendo para os alunos aulas por meio da televisão e pelas plataformas digitais e isso pode ter sido uma das causas que fez com que a cidade tivesse uma nota bem maior em relação ao país.

Em relação a distribuição dessas questões podemos observar na Tabela 2, que o ENEM possui uma prova com nível de dificuldade de Difícil ou Muito Difícil e que não há um grande equilíbrio entre os demais níveis de dificuldades.

Tabela 2 – Distribuição das questões de acordo com o ID

PORCENTAGEM DAS QUESTÕES POR NÍVEL DE DIFICULDADE DAS PROVAS DO ENEM

DIFICULDADE	2017	2018	2019	2020
Muito fácil	0%	0%	0%	0%
Fácil	4%	2%	9%	2%
Normal	0%	0%	0%	2%
Difícil	44%	42%	18%	52%
Muito Difícil	52%	56%	73%	44%

Fonte: Autor

Outra observação que podemos observar é que no ano de 2019 foi o ano com mais questões de nível muito difícil e conseqüentemente foi o ano em que a taxa de acertos de matemática e suas tecnologias foi a menor dentre os 4 anos estudados.

Portanto podemos concluir com a análise dos dados que o RCA-EM atende os requisitos cobrados no ENEM, e que a prova tem um bom equilíbrio entre a distribuição de questões de acordo com suas habilidades e competências, mas que a divisão de questões por níveis de dificuldades é desigual e isso faz com que a média de acerto em matemáticas sempre gire em torno de 25%, desconsiderando a prova atípica de 2020 em relação a Manaus que teve 46,3% de acerto. E que pelo fato de a prova utilizar o método da TRI e seus parâmetros, é possível observar que o nível de acertos não influencia em suas médias como foi possível observar mais claramente no ano de 2020, que mesmo Manaus tendo 16,8% a mais de acerto, sua média foi 4,5% menor em relação ao Brasil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ENEM, exame criado inicialmente com o intuito de analisar o aprendizado de concluintes e egressos do ensino médio e de elaborar propostas de melhorias do ensino básico de acordo com a análise das notas obtidas na prova, foi evoluindo com o passar dos anos até se tornar o meio mais importante de ingressar no ensino superior.

Desse modo, considerando a importância desse exame, a principal causa deste trabalho foi analisar de que modo essa prova estava sendo preparada, levando em conta os anos de 2017 até 2020, que foram os anos que houve uma mudança na banca que elaborava e que corrigia a prova.

Dessa maneira, observamos no capítulo anterior que o exame possui um grande equilíbrio em relação ao referencial teórico em relação a Manaus. Outro ponto que há equilíbrio é em relação a quantidade de questões em relação as habilidades e competências, foi possível constatar que as provas contam com um número de 1 a 3 questões por habilidade e que o nível dessas questões em sua maior parte era de nível difícil ou muito difícil levando em conta o parâmetro ID. Outro ponto importante da análise dos resultados foi que a TRI não leva em conta o número de acertos, e sim como se deu esse acerto. E por fim vimos que as médias obtidas em Manaus e no Brasil são bem próximas, o que confirma o fato do RCA-EM está alinhado com a proposta do ENEM.

Um fato interessante de ser destacado é que em meio a elaboração do trabalho, todos os microdados foram retirados do site do INEP, eles ainda podem ser consultados mediante a uma série de formulários que precisam ser respondidos e enviados ao INEP, depois disso ocorre uma análise das respostas dos formulários e eles podem ser aceitos, nesse caso você teria acesso aos dados, ou ele pode ser indeferido, desse modo seria impossível seguir adiante com a pesquisa. Vale ressaltar também que o Ministério Público Federal (MPF) já entrou com uma ação para que o INEP volte a publicar os dados.

Por último, uma forma de seguir adiante com o trabalho é realizar a análise dos assuntos abordados nas provas do ENEM, já que nesse trabalho foi realizado os levantamentos das habilidades e competências.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Referencial Curricular Amazonense do Ensino Médio**. Manaus: Secretaria de Educação do Estado do Amazonas, 2020. Disponível em: <<https://anec.org.br/wp-content/uploads/2021/05/RCA-Ensino-Medio.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. Conferência Nacional de Educação. 2013 **Documento Referência Elaborado pelo Fórum Nacional de Educação**. Brasília: CONAE/MEC.

BRASIL. Ministério da Educação. **Enem 2007: mais de 3,5 milhões de inscritos**. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Estude para o Enem 2020 com os materiais disponíveis no portal do Inep**. Brasília, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Entenda a sua nota no Enem: guia do participante**. Brasília, DF: INEP, 2021.

BRASIL. Medida provisória nº 1.075, de 6 de dezembro de 2021. Altera a Lei nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e a Lei nº 11.128, de 28 de junho de 2005, para dispor sobre o Programa Universidade para Todos. Brasília: **Diário Oficial da União**.

ALMEIDA, A. M.; GOLCAVES, J. P. **Análise da dificuldade e da discriminação de itens de Matemática do ENEM**. REMAT, Rio Grande do Sul, dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/3060/2225>>. Acesso em 07 nov. 2021.

DUARTE, T. **A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre triangulação (metodológica)**. Lisboa, CIES e-WORKING PAPER, n °60, 2009. Disponível em: < <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/1319>>.

Acesso em 10 nov. 2021.

FERREIRA, Edson. **Análise da Abrangência da Matriz de Referência do ENEM com Relação às Habilidades Avaliadas nos Itens de Matemática Aplicados de 2009 a 2013**. Brasília, 2014. 27 p.

PASQUALI, Luiz; PRIMI, Ricardo. **Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI**. Aval. psicol., Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 99-110, dez. 2003.

RABELO, M. L. **Metodologia de Construção de itens para avaliação em larga escala**. São Paulo, 2013. 108p

ZBS. **ZBS**, 2022. Análise Enem 2017. Disponível em: <<https://www.zbs.com.br/enem-anteriores>>. Acesso em: 22 fev. 2022

APÊNDICE A

TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DOS DADOS

Eu, **BENEDITO MAIA DE OLIVEIRA**, aqui denominado Pesquisador, aluno do Curso de Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas, no âmbito do projeto de pesquisa de Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: **MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS: UM LEVANTAMENTO ESTATÍSTICO DAS QUESTOES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DOS ANOS DE 2017 À 2020** e orientado pelo Prof. Dr. Alcides de Castro Amorim Neto comprometo-me a manter a confidencialidade dos dados coletados no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) por meio dos microdados (dados referente ao exame) e a matriz referencial do ENEM que são disponibilizados em seu site, bem como com a privacidade de seus conteúdos. A utilização dos dados se restringirá exclusivamente para pesquisa de modo a atender seus objetivos tais como: Analisar os níveis das questões; identificar quais são os assuntos mais cobrados no exame.

Esclareço que os dados a serem coletados se referem aos dados das provas realizadas no ENEM, no período de **01/05/2017 à 20/10/2021**.

Declaro entender que é minha a responsabilidade de cuidar da integridade das informações e de garantir a confidencialidade dos dados e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas.

Também é minha a responsabilidade de não repassar os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, à pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Por fim, comprometo-me com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida.

Manaus, 29 de novembro de 2021.



Assinatura do orientando pesquisador

APÊNDICE B

Tabela 3 – Matemática – habilidades e competências do ENEM de 2017 a 2020

		MATEMÁTICA - HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO ENEM DE 2017 A 2020																					
COMPETÊNCIA	HABILIDADE	2017		BRASIL		MANAUS		2019		BRASIL		MANAUS		2020		BRASIL		MANAUS		QUANTIDADE DE QUESTÕES	MEDIA BRASIL % ACERTO	MANAUS % ACERTO	DIFERENÇA
		QUANTIDADE DE QUESTÕES	% ACERTO	% ACERTO	% ACERTO	QUANTIDADE DE QUESTÕES	% ACERTO	% ACERTO	% ACERTO	QUANTIDADE DE QUESTÕES	% ACERTO	% ACERTO	% ACERTO	QUANTIDADE DE QUESTÕES	% ACERTO	% ACERTO							
área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.	H1	2	36,7%	29,1%	20,7%	18,6%	2	58,3%	53,1%	2	42,6%	57,5%	2	39,6%	39,6%	0,0%							
	H2	1	10,6%	12,8%	26,3%	24,7%	2	24,3%	20,4%	2	25,9%	40,0%	2	21,8%	24,5%	-2,7%							
	H3	2	15,6%	14,3%	30,0%	27,8%	2	26,1%	22,6%	3	24,2%	40,0%	2	24,0%	26,2%	-2,2%							
	H4	2	26,5%	23,4%	14,9%	11,3%	2	23,6%	21,3%	1	30,7%	35,0%	2	23,9%	22,8%	1,2%							
área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.	H5	2	20,4%	18,5%	28,4%	25,8%	1	17,2%	11,3%	1	34,1%	75,0%	2	25,0%	32,7%	-7,6%							
	H6	1	59,9%	53,9%	26,4%	21,1%	1	57,2%	51,8%	1	62,2%	70,0%	1	51,4%	49,2%	2,2%							
	H7	1	31,3%	27,5%	22,5%	19,0%	1	17,9%	17,7%	2	35,5%	52,5%	1	26,8%	29,2%	-2,4%							
	H8	2	22,6%	21,6%	23,5%	19,9%	2	20,9%	19,8%	1	24,0%	35,0%	2	22,8%	24,1%	-1,3%							
área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.	H9	2	29,9%	26,6%	76,7%	73,9%	2	19,1%	16,1%	2	31,4%	55,0%	2	39,3%	42,9%	-3,6%							
	H10	1	29,1%	26,6%	31,5%	25,5%	1	24,3%	22,2%	1	25,7%	40,0%	1	27,7%	28,6%	-0,9%							
	H11	1	22,1%	24,6%	20,7%	20,1%	1	22,4%	21,3%	2	17,3%	37,5%	2	20,6%	25,9%	-5,3%							
	H12	2	13,1%	13,9%	22,5%	21,9%	2	29,5%	26,8%	1	19,6%	50,0%	2	21,2%	28,2%	-7,0%							
área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.	H13	1	21,2%	19,7%	31,7%	28,5%	1	21,5%	21,9%	2	32,6%	40,0%	1	26,8%	27,5%	-0,8%							
	H14	1	30,4%	26,5%	29,9%	27,8%	2	19,1%	19,5%	3	23,4%	43,3%	2	25,7%	29,3%	-3,6%							
	H15	1	38,6%	36,0%	20,9%	21,0%	1	29,7%	22,8%	1	24,4%	35,0%	1	28,4%	28,7%	-0,3%							
	H16	2	29,4%	24,7%	24,9%	22,9%	2	22,9%	20,1%	1	13,8%	40,0%	2	22,8%	26,9%	-4,2%							
	H17	1	23,5%	22,4%	28,3%	27,6%	1	18,6%	19,5%	1	38,9%	70,0%	1	27,3%	34,9%	-7,6%							
	H18	1	23,6%	23,0%	22,6%	21,3%	1	24,2%	22,6%	2	20,4%	25,0%	1	22,7%	23,0%	-0,3%							
	H19	2	17,2%	16,7%	23,5%	22,2%	2	20,2%	18,3%	2	16,2%	27,5%	2	19,3%	21,2%	-1,9%							

área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.	H20	1	42,6%	37,0%	2	22,0%	21,0%	2	35,6%	27,3%	2	44,0%	55,0%	2	36,1%	35,1%	1,0%
	H21	2	27,0%	24,4%	2	24,2%	23,5%	3	21,5%	20,8%	1	26,2%	40,0%	2	24,7%	27,2%	-2,5%
	H22	2	21,7%	20,6%	2	15,7%	16,8%	0			1	25,2%	45,0%	1	15,7%	20,6%	-5,0%
área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.	H23	1	16,1%	15,5%	1	29,2%	28,0%	1	19,9%	15,4%	1	21,6%	35,0%	1	21,7%	23,5%	-1,8%
	H24	1	61,5%	55,3%	1	38,9%	31,7%	1	56,5%	45,4%	1	33,2%	50,0%	1	47,5%	45,6%	1,9%
	H25	2	19,4%	18,2%	2	41,7%	36,4%	2	23,2%	21,0%	1	45,0%	80,0%	2	32,3%	38,9%	-6,6%
	H26	2	13,4%	12,6%	2	18,2%	18,0%	2	15,7%	14,9%	2	43,6%	60,0%	2	22,7%	26,4%	-3,7%
	H27	1	25,6%	23,3%	2	29,0%	26,4%	1	21,3%	19,2%	1	33,3%	55,0%	1	27,3%	31,0%	-3,7%
	H28	2	25,3%	23,9%	2	21,7%	19,1%	2	17,9%	16,4%	2	19,0%	35,0%	2	21,0%	23,6%	-2,6%
área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.	H29	2	39,9%	37,7%	2	25,8%	24,5%	1	40,9%	39,2%	1	38,6%	55,0%	2	36,3%	39,1%	-2,8%
	H30	1	24,3%	22,4%	1	17,3%	16,3%	1	13,1%	14,3%	1	13,7%	10,0%	1	17,1%	15,8%	1,4%

Fonte: Autor