



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA - DCME
CURSO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ANTONIO ROMÁRIO BEZERRA NOGUEIRA

**ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA
ONLINE, PARCIALMENTE AUTOGERENCIADO, PARA INGRESSANTES NOS
CURSOS DE GRADUAÇÃO NA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS**

MOSSORÓ

2021

ANTONIO ROMÁRIO BEZERRA NOGUEIRA

**ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA
ONLINE, PARCIALMENTE AUTOGERENCIADO, PARA INGRESSANTES NOS
CURSOS DE GRADUAÇÃO NA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Fabricio de Figueredo
Oliveira (UFERSA)

MOSSORÓ

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

N778e Nogueira, Antonio Romário Bezerra.
ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE CURSO DE
MATEMÁTICA BÁSICA ONLINE, PARCIALMENTE
AUTOGERENCIADO, PARA INGRESSANTES NOS CURSOS DE
GRADUAÇÃO NA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS / Antonio
Romário Bezerra Nogueira. - 2021.
67 f. : il.

Orientador: Fabricio de Figueredo Oliveira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2021.

1. ensino. 2. matemática básica. 3. curso. 4.
ead. I. Oliveira, Fabricio de Figueredo, orient.
II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ANTONIO ROMÁRIO BEZERRA NOGUEIRA

**ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA
ONLINE, PARCIALMENTE AUTOGERENCIADO, PARA INGRESSANTES NOS
CURSOS DE GRADUAÇÃO NA ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Interdisciplinar Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 17/11/2021.

BANCA EXAMINADORA

FABRICIO DE FIGUEREDO
OLIVEIRA:64905896304

Assinado de forma digital por FABRICIO DE
FIGUEREDO OLIVEIRA:64905896304
Dados: 2021.11.17 09:03:53 -03'00'

Orientador: Prof. Dr. Fabricio de Figueredo Oliveira(UFERSA)
Presidente

MARIA GHISLENY DE PAIVA
BRASIL:87851016487

Assinado de forma digital por MARIA
GHISLENY DE PAIVA BRASIL:87851016487
Dados: 2021.11.18 17:05:15 -03'00'

Prof.^a Dr.^a Maria Ghisleny De Paiva Brasil (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente



WALTER MARTINS RODRIGUES

Data: 19/11/2021 15:42:32-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Walter Martins Rodrigues (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre presente em minha vida, me fortalecendo, guiando e guardando. Mesmo com todos os desvios na minha trajetória acadêmica sempre estive ao meu lado nos momentos bons e nos mais difíceis.

Agradeço a minha família pelo apoio, com palavras de incentivo, com muito amor e esperança de dias melhores. Em especial a minha mãe, que me gerou muito nova e mesmo sem apoio paterno tomou para si toda a responsabilidade e mostrou que uma mulher pode fazer o que desejar em sua vida, com trabalho, estudo e dedicação pode se mudar qualquer realidade. Como também não posso deixar de mencionar a minha avó, que sempre cuidou de mim em todos os momentos da minha vida, é a segunda mãe que tenho na terra, seu amor infinito e genuíno me faz ter esperança e força para lutar. Aos meus irmãos, Leandro e Victor, sempre com muito humor me proporcionaram momentos felizes.

Agradeço as minhas amigas, Iriane e Rafaela que toleram com paciência meu humor peculiar. A todos os meus amigos do NEaD que cultivamos uma amizade além do relacionamento profissional ao qual tenho um grande carinho.

Agradeço com muita intensidade no coração a mulher mais que demais, que faz acontecer, não desiste dos seus sonhos e redefine o significado de resiliência, dedicação e foco. A minha companheira de vida, Danielle França que em nenhum momento, por mais que eu merecesse, nunca deixou de estender a sua mão e me acalmar com sorriso no rosto, um abraço e uma palavra de conforto.

Agradeço ao meu orientador por acreditar no nosso projeto, sempre com muita paciência e zelo, com muita presteza conduziu sua orientação com afinho e sabedoria.

Agradeço a Banca Examinadora por contribuir com este trabalho, pelo aceite em participar desta fase única de minha vida.

Agradeço, por fim, a todos os professores, amigos e colegas que de forma direta ou indireta contribuíram com meu crescimento e me fizeram ser uma pessoa melhor a cada dia.

Viver é arriscar tudo. Caso contrário você é apenas um pedaço inerte de moléculas montadas aleatoriamente à deriva onde o universo te sopra.

Rick and Morty.
Diretor/Produtor: Justin Roiland e Dan Harmon.
Produção: Warner Bros. Television

RESUMO

Há muitas décadas tem se posto em pauta as causas e consequências das dificuldades de ensino de matemática. Muitos autores já discutiram amplamente sobre o assunto e ainda não se tem uma resposta conclusiva e única sobre isto. Uma das inúmeras respostas sobre esta problemática, consiste nas deficiências que se acumulam desde a formação básica dos estudantes na área de conhecimento de matemática, visto que processo de ensino desta área é sequencial e combinatório. Em nossa sociedade cada vez mais tecnológica, o grau de relevância da matemática só cresce enquanto os alunos não conseguem perceber a aproximação destes conhecimentos com a realidade cotidiana. Este trabalho então se propõe a conceber uma proposta de curso de matemática básica com o objetivo de fortalecer, na medida do possível, os conhecimentos de matemática do ensino médio em forma de uma proposta de curso. Esta proposta será uma intervenção a este cenário aqui apresentado. Contudo, para sua produção, foi necessário investigar quais prováveis deficiências existem após conclusão desta etapa inicial de ensino. Portanto, a análise deste trabalho está fundamentada em três pilares: ENEM, BNCC e resultados das turmas de Cálculo I da UFERSA. O primeiro pilar consiste na **análise dos resultados do ENEM 2019 em termos de competências e habilidades da área de matemática e suas tecnologias**. Foi feita toda uma matriz de referência com o encadeamento entre competências e habilidades exigidas no exame. O segundo pilar foi uma **análise de conteúdo sobre a BNCC na etapa do ensino médio sob o recorte da área de conhecimento de matemática e suas tecnologias**. O último pilar foi averiguar os **resultados das turmas consolidadas de Cálculo I do curso Interdisciplinar em CeT** durante toda a sua execução, ou seja, entre 2008.1 até 2020.2. Os resultados de cada análise se mostraram bem relacionados e foi possível concluir quais destas deficiências os alunos possuem ao sair do ensino médio até algumas consequências das mesmas na etapa do ensino superior, mostrando assim a importância desta proposta de curso de matemática básica.

Palavras-chave: ensino, matemática básica, curso, ead

ABSTRACT

The causes and consequences of difficulties in teaching mathematics have been discussed for many decades. Many authors have already discussed the subject extensively and there is still no conclusive and unique answer about it. One of the countless answers on this issue is the deficiencies that accumulate from the basic training of students in the area of knowledge of mathematics, since the teaching process in this area is sequential and combinatorial. In our increasingly technological society, the degree of relevance of mathematics only grows while students are unable to perceive the approximation of this knowledge to everyday reality. This work then proposes to design a proposal for a basic mathematics course with the aim of strengthening, as far as possible, knowledge of high school mathematics in the form of a course proposal. This proposal will be an intervention to this scenario presented here. However, for its production, it was necessary to investigate which probable deficiencies exist after completing this initial stage of teaching. Therefore, the analysis of this work is based on three pillars: ENEM, BNCC and results of the Calculus I classes at UFERSA. The first pillar consists of analyzing the results of ENEM 2019 in terms of competences and abilities in the area of mathematics and its technologies. An entire reference matrix was made with the link between skills and abilities required in the exam. The second pillar was a content analysis on the BNCC in the high school stage under the area of knowledge of mathematics and its technologies. The last pillar was to verify the results of the consolidated classes of Calculus I of the Interdisciplinary course in CeT throughout its execution, that is, between 2008.1 and 2020.2. The results of each analysis proved to be well related and it was possible to conclude which of these deficiencies students have when they leave high school, up to some consequences of them in the higher education stage, thus showing the importance of this proposal for a basic mathematics course.

Keywords: teaching, basic math, course, ead

LISTA DE FIGURAS

Figura I - Geração do código da união das informações.....	22
Figura II - Exemplo de resultado de relatório de turma.....	24
Figura III - Matriz de Referência do ENEM.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de erros por habilidades.....	41
Gráfico 2 - Quantidade de erros por competência.....	42
Gráfico 3 - Quantidade de estudantes versus o número de acertos.....	47
Gráfico 4 - Resultado comparativo entre aprovação e reprovação das turmas consolidadas da disciplina de Cálculo I dos semestre de 2008.1 a 2020.2.....	48
Gráfico 5 - Resultado percentual das reprovações das turmas consolidadas da disciplina de Cálculo I dos semestres de 2008.1 a 2020.2.....	49
Gráfico 6 - Quantitativo de turmas consolidadas da disciplina de Cálculo I entre os semestres de 2008.1 a 2020.2.....	49
Gráfico 7 - Quantitativo de matriculados na disciplina de Cálculo I entre os semestres de 2008.1 a 2020.2.....	50
Gráfico 8 - Média de discentes por turma da disciplina de Cálculo I entre os semestres de 2008.1 a 2020.2.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências específicas da área de matemática.....	29
Quadro 2 - Áreas de conhecimento do ENEM e componentes curriculares.....	36
Quadro 3 - Descrição dos eixos cognitivos do ENEM.....	37
Quadro 4 - Descrição das áreas de competências do ENEM.....	37
Quadro 5 - Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias.....	38
Quadro 6 - Características dos estudantes que repercutem no público alvo do curso.....	52
Quadro 7 - Relação de conteúdos selecionados para compor o curso de matemática básica..	55
Quadro 8 - Matriz referência do curso de Matemática Básica.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantitativo da Amostra: Região Nordeste e suas capitais.....	40
Tabela 2 - Segmentação de idade, gênero da amostra e presença.....	42
Tabela 3 - Nível de formação e quantitativo participantes no exame.....	43
Tabela 4 - Tipo de escola dos estudantes.....	44
Tabela 5 - Classificação da amostra por tipo de instituição que cursou/curso o ensino médio.....	44
Tabela 6 - Renda e quantidade de residentes da amostra.....	45
Tabela 7 - Quantidade de telefones e computadores na residência.....	46
Tabela 8 - Número de acertos na prova de matemática e suas tecnologias.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL	Alagoas
BA	Bahia
CE	Ceará
MA	Maranhão
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PI	Piauí
RN	Rio Grande do Norte
SE	Sergipe
AVA	ambiente virtuais de aprendizagem
BNCC	BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
CDI	Cálculo Diferencial e Integral
CeT	Interdisciplinar Ciência e Tecnologia
CF	CONSTITUIÇÃO FEDERAL
EAD	Educação a Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB	LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO
MEC	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PA	Progressão Aritmética
PG	Progressão Geométrica
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNE	Plano Nacional de Educação
ProBNCC	Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular
SI	Sistema Internacional de Medidas
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	15
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo geral	18
1.2.1 Objetivos específicos	18
1.3 JUSTIFICATIVA	18
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	20
2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	21
2.2.1 Microdados do ENEM	21
2.2.2 BNCC	23
2.2.3 Relatório das turmas de cálculo I	23
3 PILARES DA PESQUISA	24
3.1 BNCC: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	25
3.1.1 Sua origem e implementação	25
3.1.2 Fundamentação pedagógica	27
3.1.3 Quanto a sua estruturação	28
3.1.3.1 COMPETÊNCIA 1 E SUAS HABILIDADES	30
3.1.3.2 COMPETÊNCIA 2 E SUAS HABILIDADES	31
3.1.3.3 COMPETÊNCIA 3 E SUAS HABILIDADES	32
3.1.3.4 COMPETÊNCIA 4 E SUAS HABILIDADES	33
3.1.3.5 COMPETÊNCIA 5 E SUAS HABILIDADES	34
3.2 DADOS DO ENEM	35
3.3 DADOS DAS TURMAS DE CÁLCULO I	48
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	51
4.1 PERFIL DO PÚBLICO-ALVO	51
4.2 TÓPICOS DE CONTEÚDOS PROPOSTOS	54
4.3 METODOLOGIA DO CURSO	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
5.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS	59
5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	60
5.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTUROS	61
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

APÊNDICE A – QUADRO DO RESULTADO DA TURMA DE CÁLCULO I 2008.1 A 2020.2	65
---	-----------

APÊNDICE B – VARIÁVEIS ESCOLHIDAS DOS MICRODADOS ENEM 2019	66
---	-----------

1 INTRODUÇÃO

Neste tópico serão apresentados os aspectos do ensino de matemática que compõem a formação básica dos indivíduos, as dificuldades de aprendizagem dessa área de conhecimento e o crescente uso da tecnologia em favor da educação. Para tal, aborda-se a contextualização do tema pesquisado; posteriormente os objetivos, geral e específicos, que se pretende atingir e; em seguida, no tópico da justificativa, argumenta-se sobre a relevância do tema proposto.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A matemática é uma ciência basilar para a sociedade, já que é por meio dela que o indivíduo desenvolve raciocínio para lidar com diversas situações cotidianas. Sobre isso, Pinto e Pires (2019) mencionam sobre a importância da matemática para desenvolvimento cidadão dos indivíduos e para inclusão social deles em uma sociedade tecnológica. Contudo, o ensino de matemática revela-se um desafio para a sociedade. Muito embora a ciência e tecnologia tenham se desenvolvido consideravelmente nos últimos anos, o ensino de matemática não tem acompanhado o mesmo ritmo de crescimento.

Visualizando o ensino superior, constata-se que as dificuldades dos alunos em matemática pode até ser ainda maior em relação ao ensino básico, já que, conforme Lima (1995) o conhecimento é acumulativo e sequencial. Segundo Rezende (2003), o formato atual de ensino utilizado no ensino superior ainda tem como base um modelo tradicionalista que prioriza preparar os estudantes para resolução de avaliações que possuem como foco examinar a execução mecânica, prioritariamente, e não o senso crítico. Desse modo, o desenvolvimento da competência matemática é prejudicado, visto que o ensino requer instigar o aluno para, em um primeiro momento, compreender os conteúdos e, apenas posteriormente, aplicá-los em exercícios e resolução de problemas do dia a dia (GIEHL, 2018).

É de conhecimento comum que, no meio acadêmico, o método mais frequentemente utilizado para o ensino de cálculo baseia-se na exposição de demonstrações matemáticas, pelo professor em sala de aula, sendo papel do aluno nessa dinâmica realizar os exercícios propostos sobre o tema estudado, em sua maioria em formato de lista de exercícios. Em consonância com Rezende (2003), isso prejudica o ensino de matemática/cálculo, reforçando a técnica (como fazer?) ao invés do sentido (porquê?) do objeto estudado.

Para Giehl (2018), o ensino da matemática possui como um dos seus problemas centrais a forma de transmitir o conhecimento, a qual está respaldada em uma perspectiva de

ciência abstrata, imóvel e sem articulação com a realidade, o que acaba por gerar desinteresse dos alunos. O insucesso no ensino de Cálculo ocorre, principalmente, para Rezende (2003, p. 402) pela “omissão/evitação das ideias básicas e dos problemas construtores do Cálculo no ensino de Matemática em sentido amplo”. Com base nos autores mencionados, é possível refletir que o ensino da matemática poderia ser melhorado a partir da união do núcleo dessas duas ideias, isto é, usar a matemática para resolver problemas reais do dia a dia, e na resolução desses problemas não omitir as demonstrações matemáticas necessárias.

A matemática é um dos conhecimentos que compõem a estrutura da educação básica. Conforme a Constituição Federal (CF) de 1988, o acesso à educação é um direito assegurado para todos. O artigo nº 205 da referida constituição dispõe que a educação é um dever do Estado e da família para formação e desenvolvimento do indivíduo para exercício da cidadania e qualificação profissional (BRASIL, 1988). Para tanto, com objetivo de garantir a padronização e qualidade do ensino, foi instituída a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e várias normativas infraconstitucionais com diretrizes para educação nacional, como, por exemplo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBEN).

A BNCC é um ponto importante para alcançar os objetivos propostos por esta pesquisa. Segundo o site do Ministério da Educação e Cultura (MEC), a BNCC é “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”. Para adequação aos propósitos deste trabalho, será realizado um recorte da mesma, já que a BNCC contempla todas as etapas do ensino básico, que vai desde a educação infantil, passando pelo ensino fundamental até o ensino médio. Será nos conteúdos abordados, estrutura e metodologia desta última etapa o foco de análise deste estudo.

Em relação ao personagem principal neste contexto, os alunos, os mesmos apresentam elevado déficit na área da matemática. É o que De Lima *et al.* (2020) apontam a partir da análise do desempenho do Brasil no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), em que o Brasil, apesar dos avanços, ainda tem baixa qualidade no letramento matemático quando comparado com os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e da América Latina.

Alguns estudos apresentam a tecnologia como um viabilizador da melhoria no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Como De Oliveira Freitas e Carvalho (2017), que estudam o impacto da utilização de tablets e smartphones na aprendizagem de conteúdos matemáticos de alunos dos cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática.

Também como De Oliveira e Amaral (2020), que analisaram a opinião dos estudantes do ensino fundamental sobre o uso de aplicativos no ensino da matemática e observaram que eles desenvolviam maior interesse no conteúdo e ficavam mais estimulados devido à diversificação da metodologia da aula.

Segundo o Movimento de Inovação da Educação (2019), Seymour Papert, um dos pioneiros no estudo dos impactos e transformações provocados pela tecnologia na aprendizagem das pessoas, foi um dos primeiros a reconhecer que os computadores iriam mudar toda a nossa sociedade, publicando trabalhos já na década de 1980, época em que os computadores ainda não tinham se tornado populares e acessíveis. Com o tempo, a tecnologia se tornou um agente modificador da sociedade causando impactos constantes, inclusive, no âmbito educacional. Diante disto, este estudo tem como intuito utilizar destes meios para contribuir, na medida do possível, com a aprendizagem matemática.

Um dos exemplos de impactos que a tecnologia propiciou foi a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), muito empregadas atualmente na modalidade de educação a distância (EaD). Inclusive, tal relação pode ser verificada mediante a utilização de plataformas em ambiente virtuais de aprendizagem (AVA).

A partir do panorama do ensino matemático apresentado e da crescente aplicação das TICs na educação, observa-se relevância em contribuir para a aprendizagem dessa área de conhecimento por meio da elaboração de uma proposta de curso de matemática básica online. Diante do exposto, foi escolhido um AVA adequado à realidade de seus participantes bem como a viabilidade de suas atividades e manutenção.

Com base no cenário apresentado, as escolhas de temas de estudos que nortearam o desenvolvimento dessas atividades e as ferramentas necessárias para suas implementações, faz-se relevante considerar essa realidade nas ações que visam diminuir o déficit em matemática de alunos de diferentes níveis de conhecimento. Dessa forma, este estudo visa contribuir para o processo de ensino da matemática a partir da seguinte pergunta de pesquisa: Como elaborar um curso de matemática básica online com mecanismos que contribuam para a melhoria do ensino matemático?

1.2 OBJETIVOS

Para solucionar o problema desta pesquisa, é necessário atingir os seguintes objetivos, geral e específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Apresentar uma proposta de curso de Matemática básica em AVA para desenvolver competências e habilidades relativas à área para discentes do curso de Bacharelado em Interdisciplinar Ciência e Tecnologia (CeT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

1.2.1 Objetivos específicos

1. Analisar a BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias;
2. Elaborar uma proposta de curso de Matemática Básica, a partir do mapeamento dos temas do ensino médio via BNCC e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)
3. Selecionar recursos do AVA que podem contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de matemática;
4. Elaborar materiais de conteúdo teórico, videoaulas expositivas, exemplos, banco de questões, simulados randômicos e autocorrigíveis.

1.3 JUSTIFICATIVA

Neste sentido, este trabalho possui relevância, pois, a compreensão de ideias/conteúdos na área da matemática tem se mostrado, historicamente, uma grande dificuldade para os alunos. Estas dificuldades alcançam toda a sociedade, não fazendo juízo entre os indivíduos. O ensino de matemática básica, atualmente, tem como foco principal a resolução de problemas, muitas vezes apenas com o objetivo de obter uma boa nota. O que irá custar ao longo do processo de aprendizagem lacunas que futuramente poderão fazer com que os alunos percam a confiança e consequentemente não enxerguem o propósito/aplicação dos conteúdos de matemática.

Atualmente, segundo o PISA, o Brasil e a Argentina têm os piores desempenhos em matemática, com uma média de proficiência de 384 pontos em relação aos países sul americanos. Em comparação com os países que compõem a OCDE cuja média é de 492 pontos, o que nos leva a ocupar a 69ª posição no ranking geral (PISA, 2018). Demonstrando que a dificuldade no ensino de matemática básica é real e comprovada ano após ano, conforme relatórios do PISA. Além disso, outra comprovação deste cenário de dificuldade em

matemática é obtida através dos resultados do ENEM na área de matemática e suas tecnologias, com baixíssimas notas dos alunos.

Ademais, estas lacunas na compreensão de ideias/conteúdos influenciam diretamente todo o fluxo educacional, já que a matemática é uma área de conhecimento cujos conteúdos se relacionam de forma interdependente. Um conteúdo mal compreendido poderá prejudicar o entendimento dos subsequentes. Desta forma, o curso proposto neste trabalho será um material didático de suporte com conteúdos organizados de forma lógica e didática, contribuindo para que eles possam revisar ou até mesmo ter um primeiro contato com determinados assuntos. Além disso, o curso pode ser um meio pelo qual os alunos tenham o primeiro contato com universidade, já que o acesso ao curso foi idealizado para que ocorra antes do primeiro período letivo, como será abordado em tópicos posteriores. Como o curso é online, para os alunos será uma boa oportunidade, pois, aproveitarão das vantagens da EaD.

A matemática básica é de extrema importância para ter uma boa aprovação no cursos de exatas, acreditasse que grande parte das reprovações de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) ou Cálculo I é proveniente de uma matemática básica deficitária. A universidade enfrenta elevados índices de reprovações nestas disciplinas, ocasionando elevada retenção de discentes, o que representa custos para a universidade e prejudica seus índices. Outro exemplo, seria a grande quantidade de turmas destas disciplinas acarretada pela alta retenção de discentes em disciplinas iniciais de cálculo, dificultando a logística de espaços físicos de sala de aula.

Outra justificativa que se pode apontar em relação aos docentes, é que os mesmos podem indicar o curso aos alunos que sofreram dificuldades em suas disciplinas, dificuldades estas em conteúdos básicos. Outra relevância seria aproveitar o tempo de sala de aula abordando temas que são de fato objeto de sua disciplina.

Por fim, a proposta do curso objeto deste trabalho será proveitosa para contribuir em diversas formas na aprendizagem matemática em várias esferas dentro do contexto universitário, seja para com os discentes, docentes, bem como para a instituição.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada para o alcance dos objetivos propostos e para a resolução do problema de pesquisa. Sendo assim, é composto pela

caracterização da pesquisa; procedimentos adotados para realizar as análises dos Microdados do Enem, da BNCC e do Relatório de turmas extraído no SIGAA/UFERSA e pela estratégia de definição da proposta do curso.

2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Neste estudo a problemática incide sobre como contribuir para a aprendizagem de matemática dos discentes de graduação por meio da elaboração de um curso online com conhecimentos basilares da disciplina. Diante dessa questão, caracteriza-se este estudo como aplicado, visto que visa contribuir para um problema prático e real da sociedade brasileira, o déficit em matemática. Para Gil (2017), o referido tipo de pesquisa é utilizado em estudos que possuem finalidade de tentar resolver questões observadas na realidade, inclusive, até mesmo, vivenciadas pelo pesquisador.

Além disso, esta pesquisa também é descritiva, pois expande a compreensão sobre o tema abordado a partir de dados colhidos na realidade. Quanto à abordagem, caracteriza-se como quali-quantitativa, em razão de utilizar métodos quantitativos e qualitativos para uma análise mais profunda sobre o objeto de estudo. Conforme Mascarenhas (2018), os primeiros baseiam-se na quantificação e na aplicação de técnicas estatísticas para chegar a um resultado mais imparcial. Os segundos referem-se à busca por uma maior compreensão sobre o que está sendo estudado.

Com relação a coleta de dados, foram utilizadas fontes secundárias. Primeiramente, para comprovar a influência do baixo conhecimento em matemática básica na reprovação dos alunos de CeT na disciplina de Cálculo I, foram extraídos dados sobre reprovação e aprovação dos anos 2008 a 2020 dos relatórios acadêmicos da referida disciplina. Posteriormente, para definir quais os conteúdos críticos que deveriam ser abordados no curso, foram utilizados os Microdados do Enem 2019 e a BNCC Ensino Médio.

Com esses dados, foram aplicadas as técnicas de análise de dados estatística descritiva, para o relatório da disciplina e para os Microdados do Enem, e análise de conteúdo, para o estudo da BNCC Ensino Médio. A partir da análise de conteúdo é possível aprofundar o entendimento do texto e compreender o que está implícito nele (CÂMARA, 2013).

2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Este tópico irá tratar sobre a coleta e análise de dados sobre os três núcleos que fundamentam esta pesquisa e que guiam as discussões e escolhas que respaldam a proposta de curso exposta por este trabalho.

2.2.1 Microdados do ENEM

Os microdados do ENEM, edição de 2019, ano mais recente disponível, foram obtidos através do site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Os dados foram baixados, para tal, o objetivo inicial foi escolher uma amostra com boa expressividade, para este propósito, foram minerados os dados das capitais dos estados da região Nordeste do país.

O volume total de dados é imenso, sendo mais de cinco milhões de linhas. Para recortar a amostra escolhida foi usado as ferramentas do Excel disponíveis no pacote da Microsoft Office Professional Plus 2019. Foi iniciada uma pasta de trabalho em branco no Excel e dentro da ferramenta foi usado o aplicativo Power Query para minerar os dados. Com o Power Query foi possível extrair cada estado, com um estado de cada vez, filtrado apenas a capital do mesmo e salvo cada planilha deste resultado obtido.

Com cada estado filtrado em pastas de trabalho separadas, bastou apenas unificar todas estas planilhas em uma única base de dados e excluir todas as colunas que não interessavam para análise. Em seguida, tabulou-se os quantitativos dos presentes e ausentes no segundo dia de aplicação do exame a fim de separar apenas os estudantes que estiveram presentes no dia de aplicação da prova de matemática e suas tecnologias.

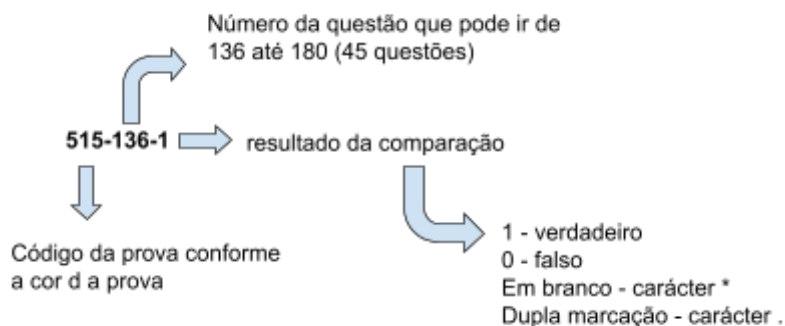
Os dados do ENEM contêm cada aluno em uma linha e suas informações em colunas. O desafio foi comparar a coluna da sequência de respostas do aluno na prova de matemática com o gabarito de sua prova, também disposta em outra coluna chamada gabarito. Nos microdados também são disponibilizados uma planilha dicionário com a descrição de cada coluna e um guia da matriz referência do ENEM. As variáveis escolhidas podem ser observadas no Apêndice B. Todos os demais dados, fora o apontado no Apêndice B, foram excluídos para melhorar o manuseio e o consumo de recursos computacionais.

Foi criado uma outra pasta de trabalho no Excel com a cópia das colunas número de inscrição (usado como chave de busca para cruzamento de dados), vetor resposta (sequência com todas as respostas das alternativas assinaladas pelo estudante), o vetor gabarito (sequência com todas as alternativas corretas de cada questão) e código da prova (existem várias cores de provas, cada cor de prova embaralha as alternativas numa sequência única). A

sequência de alternativas do discente está em uma célula única, bem como a sequência do gabarito. Para isto, usamos a função extrair texto como (LEFT, RIGHT, EXT.TXT e NÚM.CARACT) do Excel para reparar cada alternativa que pode ser a, b, c, d, e, * (caractere asterisco, dupla marcação - aluno marcou duas alternativas na mesma questão) ou . (caractere ponto, em branco - deixou de marcar uma alternativa na questão). Como a prova de matemática e suas tecnologias contém 45 (quarenta e cinco) questões, a sequência de resposta é uma sucessão de caracteres. Após dividir esta célula em 45 colunas, cada coluna correspondendo a uma questão e a alternativa marcada pelo aluno, foi feito o mesmo com o vetor gabarito. Bastando agora apenas usar a função if de forma alinhada, ou seja, vários ifs em sequência do Excel para comparar ambas as informações atribuindo um valor para cada caso. 1 para verdadeiro, ou seja, a resposta marcada é igual a resposta do gabarito para aquele número de questão, 0 para comparação negativa, EM BRANCO para o caso de a coluna conter o caractere * (asterisco) e DUPLA MARCAÇÃO caso o caractere seja . (ponto).

Com todas as análises comparativas de cada questão da prova de todos os participantes, foi usado a função CONCATENER para unir as colunas resultado da comparação, número da questão e o código da prova, conforme a figura III abaixo:

Figura III - Geração do código da união das informações



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O desafio foi contar todas estas informações em um banco de dados que resultaria em quantidades imensas de dados. Então, a partir do entendimento que todas as combinações possíveis podem ser obtidas fazendo as devidas variações de cada parte que compõe o código, foi pensado que, ao invés de contar todas as combinações de resultados várias vezes, bastou apenas usar os resultados destas combinações como chave de busca usando a função CONT.SE. Os dados do ENEM também disponibiliza uma planilha ITENS_PROVA_2019, onde se pode verificar todos os códigos de provas, o número da questão e qual habilidade esta

questão aborda, conforme matriz de referência do ENEM. Para tal, deve-se analisar o código da junção das informações, relacionar com o número da questão com a habilidade que ela discute e quantificar estas habilidades. As demais variáveis são mais fáceis de serem quantificadas, bastando usar a ferramenta de tabela dinâmica do Excel.

2.2.2 BNCC

A investigação feita na BNCC foi elaborada através de uma análise de conteúdo simples. Foram analisados aspectos quanto a sua origem e implementação, sua fundamentação pedagógica e sua estruturação. Como fonte de pesquisa, acessou-se o site da BNCC com duas possibilidades de leitura, e-book (BNCC para navegação) e a versão em PDF.

A organização escolhida para análise de conteúdo foi os próprios documentos do site da BNCC, contudo, para adequação aos objetivos desta pesquisa, foram feitos alguns cortes do vasto documento da BNCC. Analisou-se os principais pontos que levaram ao seu desenvolvimento, ou seja, sua origem. A fundamentação pedagógica foi analisada em sua totalidade. Quanto à estruturação, o foco da análise de conteúdo consistiu na etapa do ensino médio, em particular, a área de conhecimento de matemática e suas tecnologias.

Quanto à codificação, foi escolhida a codificação do assunto abordado. O assunto como objeto a ser codificado, foi focado com mais ênfase a sua estruturação, em particular, como se dá o processo das competências e habilidades. A categorização escolhida para conclusão desta análise sobre a BNCC foi na elaboração de cinco tópicos sobre as cinco competências da BNCC, juntamente com um compilado sobre as habilidades contidas nestas competências.

2.2.3 Relatório das turmas de cálculo I

Para coleta dos relatórios de turmas de Cálculo I, consultou-se o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). O relatório foi possível ser coletado através do perfil de coordenador ou de secretário de curso. Basta usar a função relatório de turma, programar os filtros ano-período e reserva de curso para o curso desejado, no caso, CeT Integral e Noturno. Portanto, foram feitas sucessivas consultas dos relatórios de turmas desde o semestre 2008.1 (início do curso) até 2020.2 (último semestre consolidado de acordo com a data desta pesquisa). Em cada consulta foi feita uma simples pesquisa na página usando

apenas o atalho control + f. Basta apenas copiar os resultados em uma planilha no Excel com os devidos filtros para análise posterior. Na figura II, verifica-se um exemplo de resultado de turma.

Figura II - Exemplo de resultado de relatório de turma

Componente Curricular	CT	Situação	AP	AN	RP	RN	RF	RNF	TR	MA	ES	CA	Total
Docente(s)	Reserva(s)												
MME1814 - CÁLCULO I - 60h		CONSOLIDADA	12	0	38	0	0	5	1	0	0	0	56
		PROGRAD - INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA-MT-BACHARELADO / 60 vagas											
Percentuais:													
AP =	AN =	RP =	RN =	RNF =	RF =	TR =	MA =	ES =	CA =				
21,43%	0,00%	67,86%	0,00%	8,93%	0,00%	1,79%	0,00%	0,00%	0,00%				

Fonte: SIGAA/UFERSA (2021).

Após todas as múltiplas consultas e a reunião destas informações, basta apenas usar a função de tabela dinâmica para quantificar os dados obtidos.

3 PILARES DA PESQUISA

Esta seção é um compilado acerca da literatura necessária para a realização desta pesquisa sobre os conteúdos de Matemática abordados no ensino básico bem como os resultados no desempenho desses estudantes no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) apontando as possíveis dificuldades no Ensino de Matemática e suas repercussões no Ensino Superior. Para este propósito, está subdividido em três tópicos. Inicialmente, abordaremos o conjunto de competências gerais, competências específicas e as habilidades de Matemática e suas Tecnologias. Sendo esta a metodologia adotada nas escolas do Brasil atrás da BNCC. No segundo tópico, discutiremos os dados obtidos através da análise dos dados do ENEM a fim de quantificar e dar sentido aos resultados dos estudantes na área de conhecimento em Matemática e suas Tecnologias. O último tópico será uma análise simples dos resultados na disciplina de Cálculo I no Ensino Superior, quantificando as aprovações e reprovações dos discentes nesta disciplina base dos cursos de Ciências Exatas. Cada sessão terá um papel de grande relevância para nortear a elaboração de nossa intervenção que será a criação do objeto geral deste trabalho, sendo este, a produção do curso de Matemática Básica.

3.1 BNCC: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Esta seção fará uma análise da BNCC a fim de encontrar referências e embasamentos para a criação do curso de Matemática Básica, será tratado um resumo de criação/origem, os princípios pedagógicos que embasam a sua metodologia de atuação e uma breve descrição e discussões sobre sua estrutura.

3.1.1 Sua origem e implementação

Para compreensão dos conteúdos abordados no curso de Matemática Básica é imprescindível discutir a normativa atual de ensino empregada no Brasil. Em 2015, o país disponibilizou a primeira versão do documento que consolida o conjunto de aprendizagens essenciais da educação básica, as quais são alicerces para o desenvolvimento dos alunos. O referido documento, intitulado de Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tem por objetivo padronizar e aumentar a qualidade do ensino no país.

Essa consolidação já estava prevista no Artigo 210 da CF/88 que idealiza a fixação de conteúdos mínimos para o ensino fundamental (BRASIL, 1988). Em 20 de dezembro de 1996, é aprovada a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) que regulamenta o sistema educacional brasileiro, tanto na esfera pública quanto privada. É nessa lei que foram estabelecidos os princípios da educação e os deveres do Estado como provedor da educação escolar pública; além da divisão dos níveis de educação em: educação básica, composta em educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; e o ensino superior (BRASIL, 1996).

Outro ponto importante na história da BNCC foi em 25 de junho de 2014 com a criação da Lei nº 13.005 que regulamentou o Plano Nacional de Educação (PNE). O plano contém vinte metas das quais quatro se referem a BNCC (BRASIL, 2014). É um plano com vigência de 10 anos, sendo uma vantagem, já que percorre vários mandatos governamentais. Em resumo:

“O PNE cumpre a função de articular os esforços nacionais em regime de colaboração, tendo como objetivo universalizar a oferta da etapa obrigatória (de 04 a 17 anos), elevar o nível de escolaridade da população, elevar a taxa de alfabetização, melhorar a qualidade da educação básica e superior, ampliar o acesso ao ensino técnico e superior, valorizar os profissionais da educação, reduzir as desigualdades sociais, democratizar a gestão e ampliar os investimentos em educação.” (MEC, s.d)

Este plano estruturado em metas é de grande importância para o setor da educação, tanto na esfera política quanto na esfera social, estabelecendo um caminho com segurança

jurídica para o desenvolvimento educacional de todo o país. Sabemos que a educação é um agente modificador da sociedade que pode impulsionar toda uma nação tanto a desenvolver senso crítico dos problemas do corpo social como também sendo um dos fatores pertencentes aos modelos de crescimento econômico, possuindo uma relação direta. Após longos anos de discussões, revisões, conferências, criação de planos e resoluções, em 2018, a BNCC foi homologada incluindo a etapa do ensino médio, visto que anteriormente era destinada até a etapa do ensino fundamental, pelo ministro da Educação, Rossieli Soares.

Como já abordado, a BNCC é um ponto importante na educação brasileira, pois, sua matéria é a base que normatiza o conjunto de aprendizagens essenciais para os alunos ao longo de seu percurso escolar na educação básica. Tal documento está em consonância com o PNE, cujas metas e estratégias para a política educacional são referentes ao período de 2014 até 2024. A aplicação da BNCC é exclusiva à educação escolar como é definida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, Lei nº 9.394/1996).

Cada estado tem sua autonomia política e o governo federal tem seu papel nesta relação, portanto, a BNCC também pode ser encarada como questão política, em específico, no alinhamento entre a federação, estados e municípios no que tange às decisões sobre o tema educação. Sendo assim, a BNCC será o documento que unirá os interesses entre estes entes que detêm cada sua autonomia e que, aos olhos da constituição, não tem hierarquia entre si (BRASIL, 1988).

Quanto à implementação da BNCC no país, o ministério da educação juntamente com outras entidades, já em 2018, elaboraram um guia de implementação da BNCC listando as ações necessárias para efetivação da base na nação como também a criação do Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular (ProBNCC) sendo instituído pela Portaria MEC nº 331, de 5 de abril de 2018. Neste mesmo ano, a implementação se iniciou em todos os estados em um regime colaborativo com os municípios e demais entes federativos.

Conforme o Observatório da implementação da BNCC e do Novo Ensino Médio, cerca de 100% dos estados estão com os referenciais curriculares alinhados à BNCC e 92% dos municípios estão com os currículos alinhados à BNCC. No observatório também é possível verificar inúmeras matérias destacando os benefícios da aplicação da BNCC nas escolas em todo o país.

3.1.2 Fundamentação pedagógica

Para a efetividade do curso é importante refletir sobre como se dará a fundamentação pedagógica do mesmo, isto é, as estratégias, métodos e técnicas empregadas. É necessário definir o conceito de competência ao estudar o currículo base da educação. Segundo o dicionário de Oxford, esse termo pode ter o significado de “capacidade que um indivíduo possui de expressar um juízo de valor sobre algo a respeito de que é versado; idoneidade.” Para a BNCC, competência é definida como:

“a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (MEC, s.d)

Os fundamentos pedagógicos da BNCC estão em consonância com a definição de competência, sendo este o foco pedagógico da mesma. Portanto, um dos alicerces pedagógicos está no desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes que possibilitem a eles o aperfeiçoamento do senso crítico para tomada de decisões na sua rotina pessoal e profissional. O foco no desenvolvimento de competências e habilidades se relacionam com as competências contidas nos interesses de atuação da OCDE, ao qual coordena avaliações internacionais para examinar o desempenho da educação. Uma destas avaliações que podemos destacar é o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA).

No Brasil, por se tratar de um país com uma longa extensão territorial, a BNCC também deve se preocupar em garantir as diversidades linguísticas, étnicas e culturais além de promover a igualdade educacional, fato este importantíssimo por se tratar de um país com elevada desigualdade educacional e econômica. A abordagem metodológica desta base curricular deve ter foco na equidade, para que os sistemas, redes de ensino e instituições possam pôr em prática tais variâncias no âmbito socioeconômico.

Por fim, deve-se ter em mente que o alinhamento das fundamentações pedagógicas da BNCC, cujos focos estão no desenvolvimento de competências e habilidades é oriunda dos interesses estimulados pela sociedade contemporânea, pelos interesses dos estados, municípios e a federação com objetivos de atender os objetivos trabalhados no PISA, como no ENEM, será observado tal fato adiante, e no compromisso com a educação integral. É preciso compreender que o método de ensino ficará a cargo do docente, podendo o mesmo optar por diferentes formas para transmitir o conhecimento para os discentes. Outro ponto

importante que merece destaque é que o currículo da BNCC foi um grande esforço entre o MEC, diretores, professores, entidades políticas e sociedade civil. Sua importância, além do comprimento da CF da LDBEN e do PNE, os países com melhores resultados educacionais contam com um documento curricular nacional de referência, a exemplo, temos Austrália, Chile, EUA, Portugal, Finlândia e Singapura, é o que aponta o próprio MEC.

3.1.3 Quanto a sua estruturação

Conforme exposto na fundamentação pedagógica da BNCC, sua estruturação é composta por dez competências gerais, que são aplicadas para todas as áreas de conhecimento em toda a trajetória de ensino, ou seja, infantil, fundamental e médio. Estas competências gerais tem como objetivo “assegurar, como resultado do seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, uma formação humana integral que vise à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (MEC, s.d). A partir do propósito deste trabalho, iremos focar na estrutura da BNCC na etapa do ensino médio exclusivamente na área de conhecimento da matemática.

É preciso compreender que a BNCC em relação aos conteúdos da matemática e suas tecnologias tem como foco o letramento matemático para que os alunos possam obter uma visão integral da matemática, ou seja, a percepção de aplicação deste conhecimento na vida real. Tal conjectura é feita já no ensino médio, pois, os conteúdos das áreas dos números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística foram desenvolvidos na etapa posterior, no caso, o ensino fundamental. Outra preocupação da BNCC neste contexto é na abordagem destes conteúdos da matemática inserindo-os nas vivências cotidianas, na aplicação tecnológica e no mercado de trabalho. Portanto, o aluno deverá:

“desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados”. (BNCC, pg. 529 s.d.)

No que tange essa área, a matemática, a BNCC propõe cinco competências específicas que deverão ser desenvolvidas pelos alunos durante seu processo de aprendizagem, e cada uma estruturada com habilidades necessárias para atingir o objetivo delas. Dessa forma, será

apresentada integralmente a descrição de cada competência, conforme quadro 1, e um compilado de suas habilidades.

Quadro 1 - Competências específicas da área de matemática

Competência	Descrição
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.
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 situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
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.
4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
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.

Fonte: BRASIL (2018, p. 533).

A BNCC mostra através das cinco competências específicas da matemática que existe uma preocupação em fortalecer um aprendizado capaz de promover o apuramento do senso crítico através de técnicas pedagógicas que envolvem alguns aspectos como a utilização de estratégias, conceitos, definições e procedimentos da matemática para investigar problemas de caráter social, econômico e teórico sempre atrelado a aplicações da vida cotidiana. Tais competências farão com que o estudante possa ter ferramentas para a própria investigação do problema em si, passando para interpretação dos processos e fenômenos pertinentes ao problema, na formulação de uma solução e na tomada de decisões através da análise do problema inicial até a plausibilidade da solução encontrada. Pode-se dizer então que este é o pacote de técnicas que englobam os objetivos sociais e práticos das cinco competências da BNCC bem como, obviamente, a abordagem do conteúdo em si de cada área de conhecimento, a relacionando com o cenário social e econômico.

Agora que já foi abordado uma análise generalista sobre as competências, será analisado em detalhes cada competência bem como o grupo de habilidades atrelada a elas de

uma forma a dar significados a cada uma delas. Será visto também a interação destas competências e habilidades, onde percebesse a co-dependência dos conteúdos, bem como, frisar que as competências não devem ser tratadas de forma isolada, as mesmas se relacionam entre si de forma a produzir uma rede de saberes que fornecerão a formação de um estudante capacitado e com senso analítico.

3.1.3.1 COMPETÊNCIA 1 E SUAS HABILIDADES

Em uma sociedade tecnológica, cada vez mais se faz necessário uma formação que leve tal fato em consideração para desenvolvimento de competências e habilidades que abordam e aplicam esses conhecimentos em sala de aula. A inserção do computador e da internet são ótimos exemplos de tecnologias e saberes que mudaram para sempre a forma como a sociedade consome conteúdo e os recursos provenientes da natureza. A primeira competência tem como enfoque principal essa temática de analisar de forma crítica situações e problemas que envolvam a ciência da natureza, socioeconômicas ou tecnológicas. Para se alcançar tal propósito, o desenvolvimento de certas habilidades serão essenciais.

O grupo de habilidades relativo a esta competência é responsável por fomentar a análise e a interpretação de forma crítica sobre fatos da vida cotidiana que podem influenciar a sociedade bem como sua vida pessoal e profissional. Alguns exemplos a serem mencionados são na interpretação de gráficos, tabelas, amostras estatísticas, índices e taxas a fim de fazer escolhas de forma embasa na matemática. Outro exemplo se dá através da interpretação das unidades de medidas, sejam ou não as contidas no sistema internacional de medidas (SI), estudando as conversões entre medidas e variação de grandezas. Ademais, habilidades do que diz respeito a interpretação de textos científicos que utilizam medidas e grandezas e na construção de figuras para dar base e sentido aos elementos da natureza e da produção humana. Por fim, outra habilidade está relacionada a promover senso crítico em relação a situações que envolvam diferentes graus de riscos, para tal, se faz necessário realizar uma escolha embasado numa análise matemática, como por exemplo, a escolha de um método contraceptivo.

Castro *et al.* (2018) apontam que é possível perceber que a maioria destas habilidades estão aprimorando a capacidade de modelagem matemática dos alunos, visto que, é incentivado a investigação, análise, interpretação e o desenvolvimento de uma solução a fim de tomar uma decisão sobre determinada situação ou problema. Em complemento, Costa, Ericeira e Nunes (2021) falam que tais habilidades articulam os conhecimentos matemáticos

com situações da vida cotidiana para preparar o estudante a tomar decisões de forma racional sobre diferentes esferas.

3.1.3.2 COMPETÊNCIA 2 E SUAS HABILIDADES

Esta competência tem como enfoque trabalhar problemas nas mais variadas camadas da sociedade, como por exemplo, economia, saúde, tecnologia e sustentabilidade. Numa sociedade globalizada, estas camadas se relacionam entre si, pois, tudo em uma sociedade funciona como uma rede, ao quais os problemas em cada uma delas pertencem a todos os membros da sociedade. Neste contexto, as ações para solucionar problemas devem ser tomadas de forma ética e com responsabilidade social. É neste contexto que esta competência aborda. Também é nesta competência que os alunos são convidados a participarem e proporem ações. Será nesta competência que o aluno será capaz de tomar o protagonismo das ações a serem discutidas, pesquisando temas, se envolvendo e recomendando atividades do seu interesse ou de sua comunidade.

As habilidades necessárias para atingir a competência dois envolvem o uso de medições e cálculo de perímetro, de área, de volume de capacidade ou de massa. Ou seja, noções de espaço. Também há a habilidade de desenvolver pesquisa científica, trabalhando na coleta de dados, tabulação, criação de gráficos e relatórios sobre o tema da pesquisa. Usando este cenários de pesquisa, também temos a habilidade que envolve conhecimentos da estatística, são eles: medidas de tendência central e dispersão. Por fim, a última habilidade pertinente a esta competência envolve usar os conceitos da matemática para criar produtos a serem usados na rotina pessoal ou familiar como uma planilha de orçamento familiar, uma calculadora de juros simples ou composto.

A segunda competência vai ao encontro ao abordado na primeira competência, trazendo similaridades sobre os temas sociais, da natureza e econômicos, problemas que requerem uma criticidade do aprendiz para lidar com situação de tomada de decisão que são causas naturais de um indivíduo inserido em um contexto social.

3.1.3.3 COMPETÊNCIA 3 E SUAS HABILIDADES

Para resolvermos um problema, é preciso relacionar conceitos, definições e procedimentos matemáticos assim como escolher uma estratégia adequada para alcançar a solução do mesmo. Para tal missão, a investigação da problemática em si como também a construção de significados quando se encontra a solução do problema, avaliar a plausibilidade

desta solução, não se contentando apenas com uma solução sem aplicabilidade ou sentido. A terceira competência trata justamente dessas questões. Como se sabe, a matemática contém uma sistematização de conhecimentos, é percebido que a terceira competência requer um alinhamento com a primeira e segunda, pois, tal abordagem investigativa de uma solução e a discussão da solução encontrada necessitam das competências e habilidades anteriores para uma melhor compreensão. Por fim, um foco de atuação da terceira competência é no desenvolvimento de modelos para resolução de problemas, interdisciplinarizando contextos bem como investigar a solução encontrada para construção de uma argumentação sólida.

Como foi mencionado anteriormente, a terceira competência requer um base de conhecimentos expressiva, é nesta competência que terá a maior quantidade de habilidades a serem produzidas nos aprendizes, será a fundamentação matemática, ou seja, conceitos, definições e procedimentos matemáticos capazes de fornecer o aparato necessário para que o aluno possa alcançar o que é proposta nesta competência.

As habilidades desta competência envolvem problemas com equações lineares em um contexto prático do cotidiano, usando técnicas algébricas e observando sua expressividade gráfica, o uso de modelos matemáticos construídos com a utilização de funções polinomiais de primeiro e segundo grau. Há também a preocupação de instigar nos discentes a noção de taxa de crescimento de funções, aplicadas a cenários cotidianos como nas problemáticas que abrangem juros simples e compostos. Habilidade esta que faz conexão com funções exponenciais e conhecimentos da matemática financeira, área esta da matemática que utiliza bastante estes temas curriculares. A habilidade de funções logarítmicas aplicadas a contextos cotidianos como os exemplos trazidos na própria BNCC, abalos sísmicos, pH de soluções químicas, radioatividade e a própria matemática financeira. BNCC (pg. 536. s.d)

Os problemas físicos também são abordados nesta competência, no caso, a construção matemática em si como fenômenos periódicos que são bem descritos nas funções seno e cosseno e suas leis (lei do seno e do cosseno). Na área da geometria como no cálculo de áreas de superfícies, volume de figuras geométricas, no raciocínio de reconfiguração de figuras, cortes e aproximações. As relações métricas, como semelhança de triângulos. Estas habilidades são trabalhadas em contextos reais como em problemas que envolvam otimização de recursos. A contagem, reconhecimento de padrões, agrupamento ordenados e estruturação como diagrama de árvore também são trabalhados. Outra habilidade com proximidade nesta área é no uso de notação científica e noção de Algarismos significativos e Algarismos

duvidosos bem como no erro de medida atrelado a experimentos e modelos matemáticos e científicos. As medidas derivativas também são tratadas nesta competência em forma de habilidade, medidas que são frutos de razão ou produto de outras como velocidade, aceleração e densidade.

Outras habilidades remetem às áreas da probabilidade e estatística como o uso de espaços amostrais, do cálculo de probabilidade, contagem de possibilidades e o reconhecimento de eventos aleatórios sucessivos. A interpretação de medidas de tendência central (média, mediana e moda) e medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão) são imprescindíveis nesta área. Por fim, a habilidade de construção de um fluxograma na resolução de problemas seja de forma descritiva ou até mesmo na criação de um algoritmo que envolva a utilização computacional.

3.1.3.4 COMPETÊNCIA 4 E SUAS HABILIDADES

Esta competência será responsável por ensinar aos alunos a compreensão e utilização de diferentes maneiras, sejam elas de forma algébrica, geométrica, estatística, computação entre outras, para representar matematicamente problemas e/ou soluções. Tais representações servirão para que se possa reconhecer ou diagnosticar soluções e formas de comunicar os resultados encontrados. A representação de modelos, problemas e soluções matemáticas têm alta relevância, tanto em contexto social, profissional e educacional. Será nesta competência que terá habilidades produzidas para alcançar tal objetivo.

A representação matemática pode ser feita utilizando recursos tecnológicos, sejam eles softwares, aplicativos ou outras ferramentas que possam fornecer aparatos para tal finalidade, até mesmo de forma manual como banners, cartolinas e outros materiais. Para este propósito é necessário habilidades de conversão, ou seja, usar técnicas para converter a escrita matemática a finalidade adequada de comunicação dos resultados. As habilidades responsáveis por isto abrangem poder converter representações algébricas de funções em representações geométricas no plano cartesiano. Além da conversão é necessário ter senso crítico quanto às relações estabelecidas das funções em sua forma gráfica, relações estas que podem ser de proporcionalidade, relações de dependências e independência, crescimento e decrescimento das funções entre outros.

Para estes objetivos desta competência, também é abordado em forma de habilidade, a utilização de uma linguagem de programação para implementação de um algoritmo que seja

capaz de descrever o problema e possa fornecer a solução do mesmo. Tal habilidade é importantíssima visto que os problemas atuais da sociedade contemporânea detêm a procurarem soluções que automatizam processos. Após desenvolver habilidades inerentes à construção de representações, um efeito esperado é desenvolver habilidades que auxiliem na interpretação destas representações, como exemplo, tabelas, gráficos, diagramas entre outros.

3.1.3.5 COMPETÊNCIA 5 E SUAS HABILIDADES

A última competência tem como objetivo tratar sobre a investigação e definir conceitos e propriedades matemáticas através de deduções e demonstrações. As provas matemáticas são um ótimo instrumento de aprendizagem, pois dão o sentido da origem dos conteúdos. Tais demonstrações trabalham o raciocínio lógico, a observação de padrões, seja por meio da experimentação em laboratório, ou no uso de softwares, ou até mesmo de forma teórica. Por fim, também é preocupação da quinta competência cuidar para que as demonstrações tenham a formalidade necessária para a área usando estratégias e recursos que possam contribuir para este feito.

As habilidades contidas nesta competência desenvolvem o processo investigativo para estabelecer conceitos e propriedades matemáticas na obtenção de relações entre variáveis de um problema central. São abordadas temáticas que lidam com a investigação das relações entre dados quantitativos em tabelas e representá-los no plano cartesiano identificando estas relações e estabelecendo se estas relações podem ser expressas em funções de primeiro ou segundo grau. Realizar análise dos pontos de máximos e mínimos das funções quadráticas em contextos que envolvam superfícies, matemática financeira, cinemática, entre outras aplicações. Investigar o processo de medida do volume de sólidos geométricos e formulação do cálculo deste volume. A observação de padrões e composição de polígonos para resolução de problemas de ladrilhamento. Há habilidade que inclui a representação gráfica de variação de área e perímetro de um polígono quando suas medidas são alteradas, analisando e classificando as funções descritivas destes processos.

Outras habilidades lidam com a identificação de progressões aritméticas (PA) e progressões geométricas (PG) e suas associações com funções. Esta associação consiste em relacionar as PA com funções afins e associar PG com funções exponenciais, ambas em domínios discretos, com enfoque em analisar suas propriedades, demonstrações de fórmulas e na resolução de problemas. Outra investigação feita, através de habilidade, é na deformação de ângulos e áreas pelos métodos de projeções usadas na cartografia.

É investigado também, em habilidade, o comportamento de duas variáveis numéricas em um conjunto de dados, quais relações existem entre estas variáveis e representar essa relação em forma de reta graficamente. Por último, saber distinguir os diferentes tipos de espaços amostrais, suas possibilidades, e investigar seus desdobramentos no cálculo de probabilidades.

Percebe-se que as habilidades tratadas nesta competência procurar instigar o processo investigativo nos alunos, seja por meio de problemas que estão contidos na álgebra, geométrica e probabilidade. Tratando as características observáveis, o desenvolvimento do raciocínio lógico, o reconhecimento de padrões e relações entre as variáveis dos problemas. As soluções para estes problemas podem ser obtidas através do relacionamento entre tais habilidades acima mencionadas juntamente com os conceitos, definições e propriedades da matemática.

3.2 DADOS DO ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio tem como objetivo avaliar o desempenho dos estudantes ao final do ensino médio com o propósito de aferir o domínio de competências em quatro áreas de conhecimento - Linguagens, Códigos e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências Humanas e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias, apresentando, ainda, eixos cognitivos comuns a todas as áreas, bem como uma prova de redação. Os alunos que se submetem ao exame respondem a um questionário sobre seu nível socioeconômico, família, educação e trabalho. Atualmente, o ENEM conta com 180 questões objetivas de múltipla escolha, sendo cinco alternativas. As áreas são divididas em dois dias de aplicações. Segue quadro 2 com demonstrativo relacionando as áreas de conhecimento e os seus respectivos componentes curriculares:

Quadro 2 - Áreas de conhecimento do ENEM e componentes curriculares

Área do conhecimento	Componentes Curriculares
Linguagens, Códigos e suas tecnologias	Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação.
Ciências Humanas e suas tecnologias	História, Geografia, Filosofia e Sociologia.

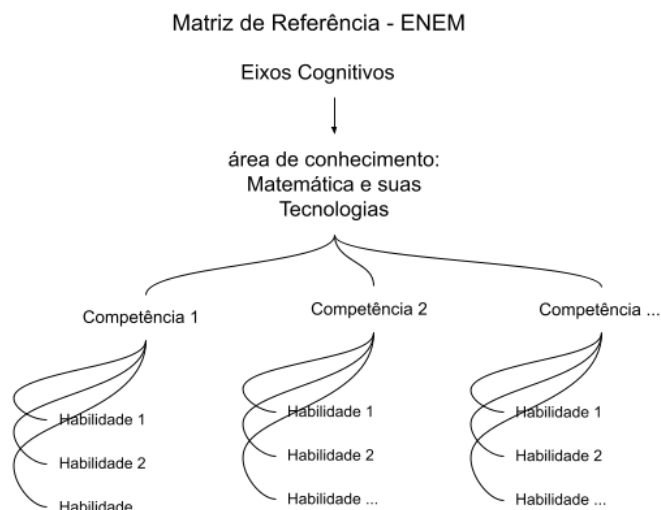
Ciências da Natureza e suas tecnologias	Química, Física e Biologia.
Matemática e suas tecnologias	Matemática.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Com o passar dos anos, o ENEM se tornou uma das principais portas de entrada ao Ensino Superior, possibilitando a equidade de oportunidades servindo também como referência para a autoavaliação dos estudantes de nosso país. Será desta última questão que nos utilizaremos do exame para a finalidade deste trabalho.

A metodologia avaliativa utilizada no ENEM é baseada em uma estruturação chamada de Matriz de Referência aos quais são divididos os eixos cognitivos comuns a todas as áreas que mencionamos no quadro 3 onde cada área de conhecimento é dividida em competências e dentro de cada competência há subdivisões chamadas habilidades. Essas habilidades são os conhecimentos específicos de competências dentro de sua respectiva área. A figura I ilustra bem, de forma genérica, como se dá essa estruturação e suas ramificações.

Figura I - Matriz de Referência do ENEM



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Os eixos cognitivos comuns a todas as áreas do conhecimento são os seguintes, conforme quadro 3 abaixo:

Quadro 3 - Descrição dos eixos cognitivos do ENEM

Eixo Cognitivo	Descrição
----------------	-----------

Dominar linguagens (DL)	Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.
Compreender fenômenos (CF)	Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos históricos, geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
Enfrentar situações-problema (SP)	Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
Construir argumentação (CA)	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
Elaborar propostas (EP)	Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Será explicitada a área de conhecimento objeto deste estudo, a Matemática, as competências e habilidades exigidas e avaliadas no ENEM 2019. Podemos começar com as áreas de competências da matemática. vejamos no quadro 4 abaixo:

Quadro 4 - Descrição das áreas de competências do ENEM

Competências	Descrição da área de competência
1	Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.
2	Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.
3	Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
4	Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
5	Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.
6	Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.
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

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Para cada área de competência mostrada no quadro 4, há habilidades propostas associadas a elas, podemos então, relacionar as competências e habilidades e formar a matriz de referência adotada na área de Matemática e suas Tecnologias, objetivo este de nossa análise, segue quadro:

Quadro 5 - Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias

Competência	Habilidade	Descrição
1	H1	Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.
1	H2	Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem
1	H3	Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.
1	H4	Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.
1	H5	Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.
2	H6	Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.
2	H7	Identificar características de figuras planas ou espaciais.
2	H8	Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.
2	H9	Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.
3	H10	Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.
3	H11	Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.
3	H12	Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.
3	H13	Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.
3	H14	Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.
4	H15	Identificar a relação de dependência entre grandezas
4	H16	Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais
4	H17	Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação

4	H18	Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas
5	H19	Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas
5	H20	Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas
5	H21	Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos
5	H22	Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação
5	H23	Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos
6	H24	Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências
6	H25	Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos
6	H26	Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos
7	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
7	H28	Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade
7	H29	Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação
7	H30	Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O quadro 5 portanto é a junção das áreas de competências do quadro Y e as respectivas habilidades destas áreas de competências, formando assim a matriz de Matemática e suas Tecnologias. Além de mostrar de forma clara as relações entre as competências e habilidades, trazemos os conteúdos de forma descritiva de cada habilidade que posteriormente discutiremos suas minúcias para formarmos a base de conteúdos do curso de Matemática Básica.

Usaremos, então, os microdados do ENEM de 2019 para avaliarmos o desempenho na área da Matemática e suas Tecnologias e o perfil dos estudantes que participaram do exame deste referido ano. Estes dados nos darão uma visão da situação em que os nossos estudantes se encontram após a conclusão ou parcial conclusão da etapa do ensino médio, pois, sabemos que o exame pode ser feito sem a exigência de conclusão do ensino médio. Segundo o portal do INEP, em 2019, cerca de 3,7 milhões de estudantes compareceram ao segundo domingo de provas, domingo este que ocorrem as provas de Matemática e suas Tecnologias.

Como os dados no ENEM 2019 são bastantes expressivos, a priori, não se faz necessário analisá-lo em sua totalidade. Escolheremos um recorde destes dados para agilizar a investigação de dados que, caso fosse feito em plenitude, demandaria mais tempo e mais recurso computacional. A escolha então da amostra foi nas nove capitais da região nordeste do país. As quantidades de inscritos no ENEM podem ser conferidas abaixo.

Tabela 1 - Quantitativo da Amostra: Região Nordeste e suas capitais

Estado - SIGLA	Capital	Quantidade(estudantes)
Alagoas - AL	Maceió	34635
Bahia - BA	Salvador	88557
Ceará - CE	Fortaleza	93959
Maranhão - MA	São Luís	67545
Paraíba - PB	João Pessoa	37219
Pernambuco - PE	Recife	54712
Piauí - PI	Teresina	46814
Rio Grande do Norte - RN	Natal	32695
Sergipe - SE	Aracaju	26445
Total Geral		482581

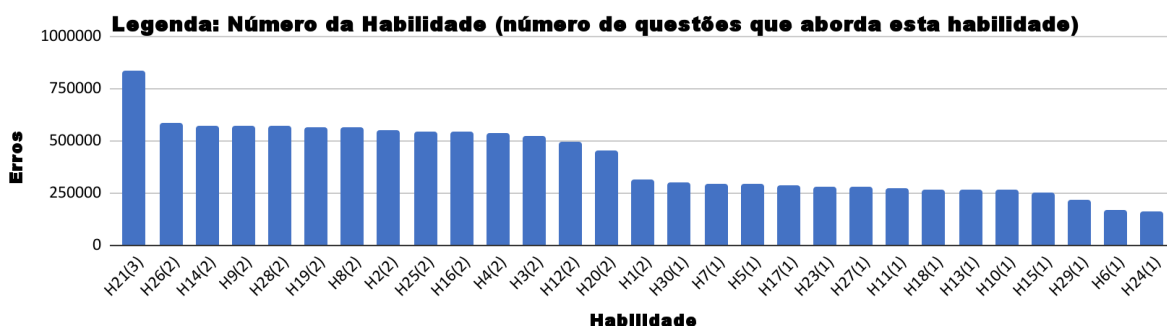
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Considerando a população dos nossos dados a quantidade de estudantes inscritos no ENEM 2019 no país temos, segundo o INEP, são cerca de 5.095.388 de estudantes. Como mostrado no quadro 6, são 482.581 estudantes nas capitais da região nordeste. Se considerarmos uma margem de erro de 5% e um grau de confiabilidade de 99%, parâmetros estes bastante elevados, a amostra deveria possuir 16.587 de tamanho, segundo a calculadora web SurveyMonkey. Portanto, nossa amostra é significativamente expressiva, muito embora a mesma seja setorizada na região nordeste.

A primeira investigação que buscamos é a de identificar a quantidade de erros fragmentados por habilidades para verificarmos se há habilidades com maior grau de dificuldade. Para respondermos este questionamento inicial, elaboramos o gráfico abaixo que mostra a distribuição dos erros por habilidades. O que devemos entender de erro nada mais é que o aluno(a), dentre as cinco alternativas das questões que trabalham determinada habilidade na matriz referência, marcou a alternativa considerada errada de acordo com o gabarito das provas do ENEM. Portanto, a quantidade de erros em muito ultrapassa a quantidade de estudantes, já que tal número é exponencial em relação a quantidade de

alunos(as). Devemos ter em mente que a prova de Matemática e suas Tecnologias contém 45 questões e que podemos ter mais de uma questão abordando a mesma habilidade. Fato este que justifica a quantidade de erros superar a quantidade de estudantes.

Gráfico 1 - Quantidade de erros por habilidades

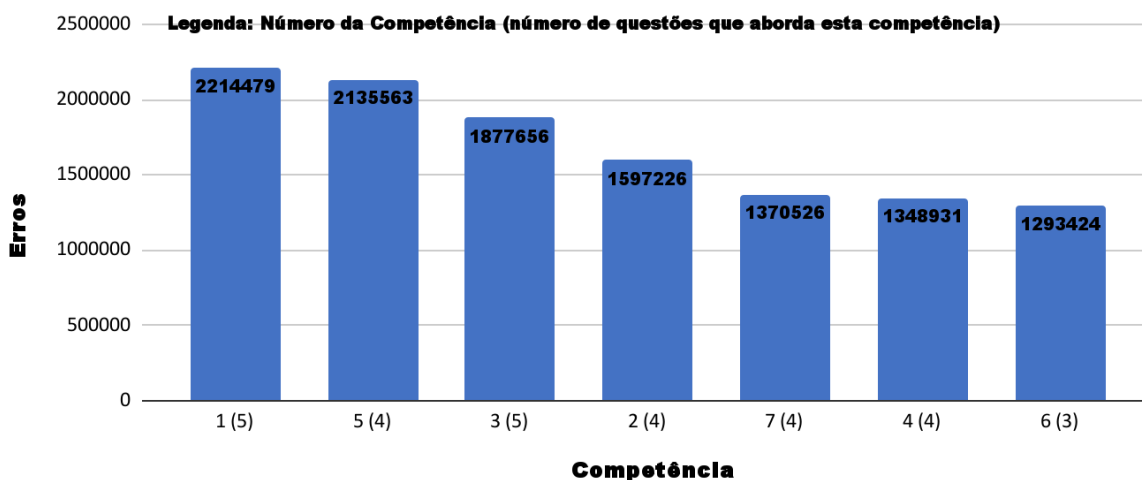


Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Podemos perceber que há uma habilidade (H21) que se destaca de todas as demais habilidades, contendo 833.959 erros, mas é a única habilidade que foi abordada em três questões. Entre as habilidades H26 à H3, estas estão bastante próximas com erros acima de 500.000. Entre as habilidades H12 à H15, os erros ficaram entre 500.000 a 250.000. As habilidades H29, H6 e H24 ficaram abaixo de 219.000 erros. Logo, percebemos que, de fato, existem conteúdos/habilidades que podem ser mais difíceis para os estudantes acumulando mais erros.

Um fato curioso que podemos observar após mensurar os erros por habilidade é que a habilidade H22 não foi trabalhada no exame, os microdados do ENEM 2019 apontam que não houve nenhuma questão que precisou usar a referida habilidade. Outra análise que podemos realizar, seria a mesma abordagem que usamos para quantificar os erros das habilidades, mas agora, sobre o olhar nas áreas de competências. Para esta finalidade, criamos o gráfico abaixo para observarmos o comportamento sob estes parâmetros.

Gráfico 2 - Quantidade de erros por competência



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O gráfico 2 aponta que os erros sob a ótica das áreas de competências são heterogêneos, portanto, possivelmente, mais uma vez alguns conteúdos de Matemática se mostram com um grau de dificuldade maior em relação a outros.

Em relação aos dados mais interessantes sobre os conteúdos de matemática do ENEM foram bastante satisfatórios, para fim da análise do exame, nos inclinamos a nossa atenção para conhecer melhor o perfil deste estudante. Para cumprir este propósito, analisaremos o questionário socioeconômico, família, educação e trabalho respondido pelos mesmos. Abaixo, observamos a idade, o sexo e a presença dos mesmos no dia de provas de matemática e suas tecnologias, no caso, é o segundo de aplicação de provas do ENEM.

Tabela 2 - Segmentação de idade, gênero da amostra e presença

Idade (anos)	Faltou à prova	Presente na prova	Eliminado na prova	Total Geral
11-20	36106	215548	113	251767
21-30	53291	96041	48	149380
31-40	21094	30200	16	51310
41-50	7620	13567	8	21195
51-60	2538	5064	3	7605
61-70	381	829	0	1210
71-80	45	61	0	106
81-90	3	0	0	3
Total Geral	121078	361310	188	482576

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A maioria dos estudantes estão na faixa entre 20 e 30 anos, sendo que tivemos um aluno com 11 anos, três com 12 anos e 23 com treze anos. Outras idades interessantes de candidatos que realizaram a prova foram 81, 83 e 87 anos com um candidato para cada uma destas idades. Estes, então, são as mínimas e máximas idades constatadas.

Em observância ao sexo, os candidatos do sexo feminino são em maior número, com mais de 65.000 acima do sexo masculino. Com exceção de poucas faixas etárias, todas as demais há predominância dos sujeitos do sexo feminino. No que se diz respeito ao nível de formação escolar e presença no segundo dia de provas, dos participantes, obteve-se o seguinte panorama.

Tabela 3 - Nível de formação e quantitativo participantes no exame

Situação de conclusão do Ensino Médio	Faltou	Presente	Eliminado	Total Geral
Já concluí o Ensino Médio	99656	216408	110	316174
Estou cursando e concluirei o Ensino Médio em 2019	14470	95871	51	110392
Estou cursando e concluirei o Ensino Médio após 2019	6100	47767	26	53893
Não concluí e não estou cursando o Ensino Médio	852	1269	1	2122
Total Geral	121078 (25.09%)	361315 (74.87%)	188 (0.04%)	482581

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A maioria dos estudantes são candidatos que já concluíram o ensino médio, seguido dos candidatos que irão concluir no ano que realizaram a prova. Quanto à presença na prova, em números absolutos, tivemos cerca de 75% de presença, considerada uma ótima taxa de presença registrado desde então, comparada a outras edições anteriores do ENEM 2019, segundo INEP. Outra informação importante seria o tipo de escola que estes alunos estão inseridos, para este fim, a tabela 4 responde a este questionamento.

Tabela 4 - Tipo de escola dos estudantes

Tipo de escola do Ensino Médio	Quantidade (estudantes)
Não respondeu	372189 - 77,12

Pública	81252 - 16,84%
Privada	29140 - 6,04%
Exterior	0
Total Geral	482581

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Conforme a tabela 4, retirando os não respondentes do processo de inscrição do exame, é perceptível que cerca de 73,60% são estudantes de escola pública e 26,4% são oriundos de escola privada. Este dado mostra já o que é esperado, pela renda do país que logo mais será abordado, que majoritariamente, os estudantes cursam sua formação em escolas da rede pública de ensino. Em detrimento a tipo de instituição desses participantes, em consonância a tabela 4, a grande maioria dos estudantes são provenientes do ensino regular, o que pode ser constatado conforme a distribuição da tabela 5 abaixo:

Tabela 5 - Classificação da amostra por tipo de instituição que cursou/cursa o ensino médio

Tipo de instituição que concluiu ou concluirá o Ensino Médio	Quantidade (estudantes)
Ensino Regular	372189 - 77,12%
Educação Especial - Modalidade Substitutiva	81252 - 16,84%
Educação de Jovens e Adultos	29140 - 6,04%
Total Geral	482581

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Como mencionamos, não há limite de edições que qualquer cidadão brasileira possa fazer a prova, tão pouco idade ou formação. Com a finalidade de mensurar quantos candidatos o ENEM criou uma categoria chamada treineiro, que são os candidatos que fazem o exame apenas para testar suas habilidades. A amostra que foi obtida, mostrou que 428688 realizaram a prova com o objetivo de alcançar o ensino superior e 53893 prestaram o exame apenas para testar os seus conhecimentos.

Para traçar melhores métricas, em relação ao perfil destes estudantes, um fator importante é a faixa de renda dos mesmos. O ENEM tem sua própria classificação econômica variando de A até Q, nenhuma renda e mais de R\$ 19.960,00 de renda, respectivamente. O quadro abaixo mostra como está a disposição das quantidades dos estudantes em relação a classificação de renda em faixas.

Tabela 6 - Renda e quantidade de residentes da amostra

Faixa de renda	Faixa de membros residentes (Incluindo o estudante)					
	1-5	6-10	11-15	16-20	Total	% Total
A - Nenhuma renda.	17221	1573	51	22	18867	3.91%
B - Até R\$ 998,00.	121726	14088	242	35	136091	28.20%
C - De R\$ 998,01 até R\$ 1.497,00.	120040	15823	283	35	136181	28.22%
D - De R\$ 1.497,01 até R\$ 1.996,00.	36680	4472	86	7	41245	8.55%
E - De R\$ 1.996,01 até R\$ 2.495,00.	31875	4178	66	6	36125	7.49%
F - De R\$ 2.495,01 até R\$ 2.994,00.	14656	1602	33	3	16294	3.38%
G - De R\$ 2.994,01 até R\$ 3.992,00.	18560	2139	46	3	20748	4.30%
H - De R\$ 3.992,01 até R\$ 4.990,00.	14224	1285	29	3	15541	3.22%
I - De R\$ 4.990,01 até R\$ 5.988,00.	10823	1016	19	4	11862	2.46%
J - De R\$ 5.988,01 até R\$ 6.986,00.	7006	588	8	0	7602	1.58%
K - De R\$ 6.986,01 até R\$ 7.984,00.	5004	383	9	1	5397	1.12%
L - De R\$ 7.984,01 até R\$ 8.982,00.	4120	329	3	3	4455	0.92%
M - De R\$ 8.982,01 até R\$ 9.980,00.	4284	351	3	1	4639	0.96%
N - De R\$ 9.980,01 até R\$ 11.976,00.	6679	441	6	1	7127	1.48%
O - De R\$ 11.976,01 até R\$ 14.970,00.	5948	445	4	4	6401	1.33%
P - De R\$ 14.970,01 até R\$ 19.960,00.	5493	399	5	0	5897	1.22%
Q - Mais de R\$ 19.960,00.	7362	742	4	1	8109	1.68%
Total Geral	431701	49854	897	129	482581	100.00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A maioria dos estudantes estão na faixa com as menores rendas familiares nesta classificação, demonstrando a desigualdade existente no país. ranqueando as seis primeiras faixas com a maior porcentagem de estudantes contidos nelas, ficamos com 28,22%; 28,20%; 8,55%; 7,49%; 4,3% e 3,91% respectivamente C, B, D, E, G e A.

Para concluir a análise de perfil dos estudantes, aproveitamos este questionário socioeconômico e interligamos três perguntas muito pertinentes à proposta do nosso curso. Em um contexto de educação à distância é imprescindível de certas condições básicas para realização de atividades até mesmo acesso a próprio curso, como acesso a internet e um equipamento para estudo como notebook, computador desktop ou smartphone. Com esse objetivo em mente, foi tabelada as respostas dos estudantes à provocação de três perguntas sobre alguns equipamentos e acesso à internet. Na sua residência tem telefone celular? Na sua residência tem computador? Na sua residência tem acesso à Internet? Os resultados obtidos estão tabulados nas tabelas abaixo, conforme as respostas do questionário socioeconômico do ENEM:

Tabela 7 - Quantidade de telefones e computadores na residência

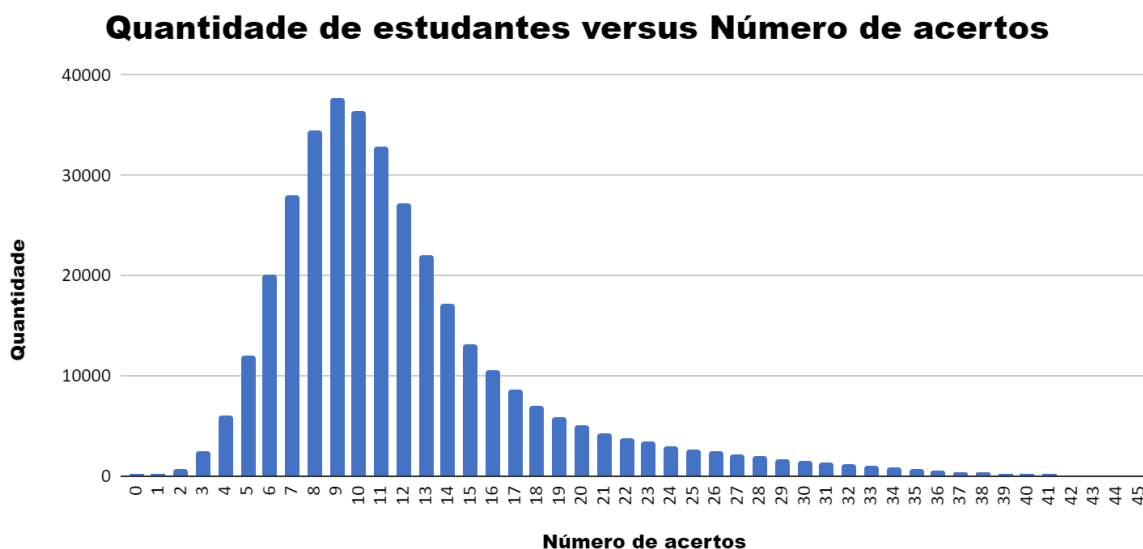
Instrumentos		
Descrição	Celulares	Computador
Não.	9807 (2.03%)	233286 (48.34%)
Sim, um.	96395 (19.97%)	193444 (40.09%)
Sim, dois.	159833 (33.12%)	37662 (7.80%)
Sim, três.	126579 (26.23%)	12816 (2.66%)
Sim, quatro ou mais.	89967 (18.64%)	5373 (1.11%)
Total Geral	482581	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na tabela 7, é possível notar que os estudantes possuem até mais de um celular em sua residência, contudo, o computador não é bem mais escasso, cerca de 48,34% não tem nenhum computador em sua residência. Este fato é, provavelmente, devido ao aparelho de computador ser muito mais caro que um celular. Se cruzarmos os dados da tabela 6, este fato fica evidente por conta da baixa renda nos lares brasileiros.

Este ponto requer uma observância maior, se tornando necessário, talvez, uma intervenção metodológica (uma abordagem simples seria focar o curso para a plataforma mobile) e/ou um suporte local como por exemplo a disponibilidade de um laboratório de informática para aqueles que precisem deste auxílio. Em relação ao acesso a internet, variável imprescindível para participação de um curso a distância, conseguimos mensurar este dado com base na última pergunta do questionário socioeconômico do ENEM, que seria se “Na sua residência tem acesso à Internet?”, as respostas mostraram que 100222, cerca de 20,77% não tem acesso a internet em sua residência e 382359, cerca de 79,23% possuem acesso a uma conexão de internet em sua casa, em um cenário ideal, seria interessante obter valores maiores, mas esta quantidade é bem satisfatória. Uma alternativa para não prejudicar os estudantes que possam participar do curso de Matemática Básica seria estender os prazos para que o estudante possa buscar alternativas fora de casa ou, se possível, um amparo local ou financeiro para este fim.

Por fim, a título de curiosidade a provocativa do orientador deste trabalho, investigamos uma excentricidade na prova de Matemática e suas Tecnologias, que seria responder a seguinte pergunta: Quantos estudantes gabaritaram a prova? Muito se repercute nas mídias a quantidade de estudantes que obtiveram nota máxima na redação do ENEM, um feito honroso, mas pouco se falam dos estudantes que atingiram a nota máxima na matemática, para tal finalidade, o gráfico 3 mostra que apenas três estudantes obtiveram nota máxima. E o acúmulo maior de acertos está entre 8 a 11 questões acertadas.

Gráfico 3 - Quantidade de estudantes *versus* o número de acertos

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Para consulta dos dados absolutos, podemos consultar a tabela abaixo, já que o gráfico 3 é mais qualitativo do que quantitativo.

Tabela 8 - Número de acertos na prova de matemática e suas tecnologias

Quantidade de questões	Quantidade de estudantes	Porcentagem
0-4	9398	2,60%
5-9	132395	36,64%
10-14	135664	37,55%
15-19	45117	12,49%
20-24	19418	5,37%
25-29	10804	2,99%
30-34	5725	1,58%
35-39	2329	0,64%
40-45	465	0,13%
Total Geral	361315	100,00%

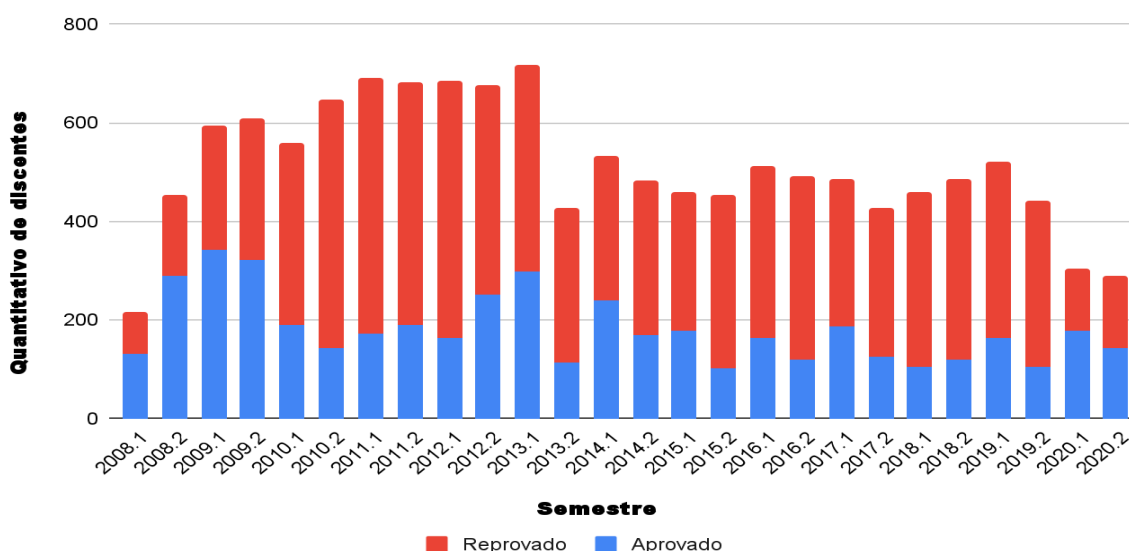
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A tabela 8 mostra que cerca de 37,55% acertaram entre 10 a 14 questões, seguido de 36,64% acertaram entre 5 a 9 questões. Somando estes dois agrupamentos de dados, obtemos o resultado de 74,19% que acertaram entre 5 a 14 questões, número este de acertos que não corresponde nem à metade da prova de Matemática e suas Tecnologias.

3.3 DADOS DAS TURMAS DE CÁLCULO I

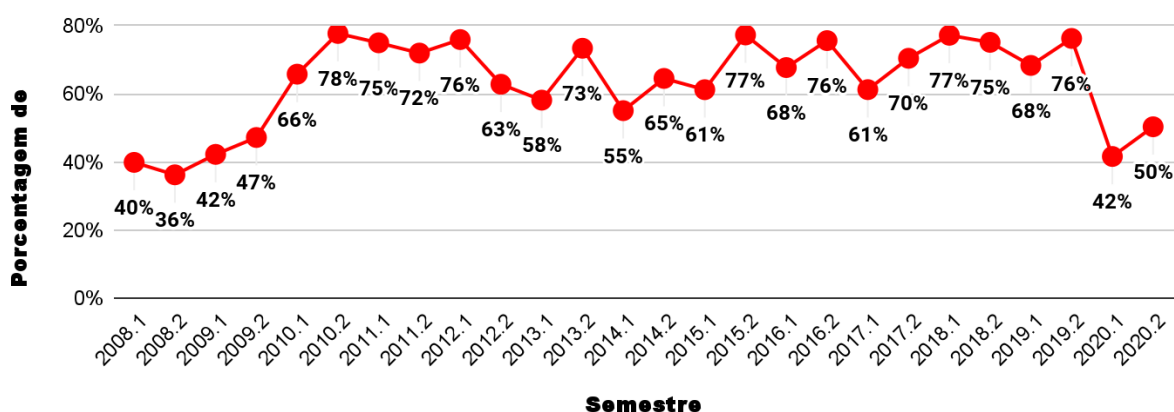
Para um melhor embasamento sobre a necessidade de produzir um curso de matemática básica aplicada à realidade dos alunos dos cursos das áreas exatas e naturais, foi elaborada uma pesquisa bastante objetiva para mensurar o grau de aprovações reprovações na disciplina primária aos cursos dessa área, no caso, Cálculo I. A análise foi feita aglutinando todos os relatórios de turmas obtidas do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) durante toda a existência do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, campus Mossoró, da UFERSA. O curso teve suas atividades iniciadas no ano de 2008, para tal, o período de tempo usado para coleta destes relatórios foi entre os semestres de 2008.1 até 2020.2. O dado que se pretende observar é a quantidade de aprovações e reprovações a fim de verificar se é justificável uma intervenção, caso a quantidade de reprovações seja expressiva.

Gráfico 4 - Resultado comparativo entre aprovação e reprovação das turmas consolidadas da disciplina de Cálculo I dos semestre de 2008.1 a 2020.2



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados extraídos do SIGAA-UFERSA do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Gráfico 5 - Resultado percentual das reprovações das turmas consolidadas da disciplina de Cálculo I dos semestres de 2008.1 a 2020.2

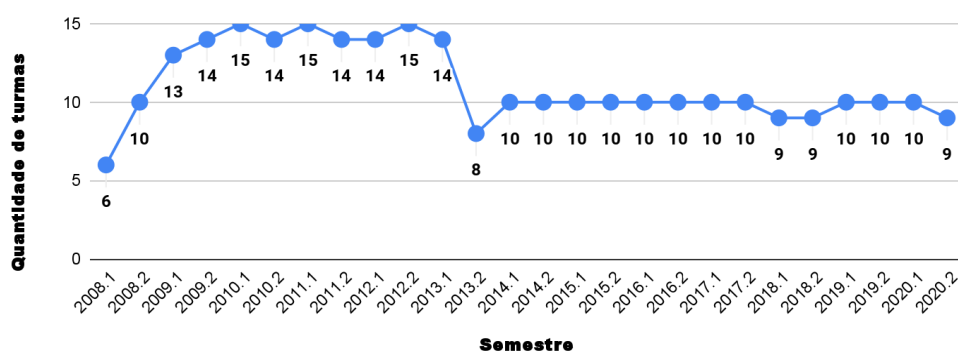


Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados extraídos do SIGAA-UFERSA do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Conforme o gráfico 4 e 5, é averiguado que a quantidade de reprovações é significativa o que poderá provocar uma série de malefícios a instituição bem como ao próprio discente. Como Cálculo I é uma disciplina chave para os cursos de exatas, o discente ficará retido e não poderá cursar as disciplinas de sua estrutura curricular de forma adequada, pois, a disciplinas posteriores, na maioria das vezes, tomam como pré-requisito a disciplina de Cálculo I para poder dar continuidade aos componentes curriculares mais avançados. Com todas as percentagens de reprovações, percebe-se que, a maioria são superiores a 60%, cuja média de reprovação dentre todos os anos observados é de 63%. Para uma consulta das quantidades que formularam os gráficos 4 e 5, foi inserido o apêndice A com a tabela contendo tais dados discriminados.

Com os dados dos relatórios de turmas, também pode se fazer uma análise dos prejuízos dessas reprovações para com a instituição. Veja a seguir o gráfico 6 que nos mostra a quantidade de turmas por semestre:

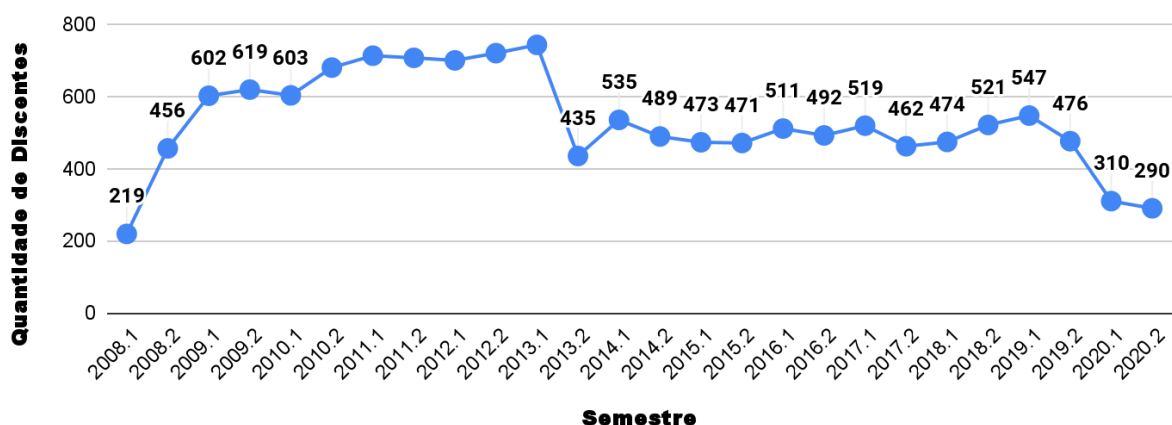
Gráfico 6 - Quantitativo de turmas consolidadas da disciplina de Cálculo I entre os semestres de 2008.1 a 2020.2



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados extraídos do SIGAA-UFERSA do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

É possível constatar que entre 2008.1 até 2013.1, cerca de seis anos de execução do curso, houve uma grande demanda de espaços físicos para ocorrer as aulas, demandando mais gastos com alocação de docentes, energia elétrica, limpeza, entre outros fatores. De 2013.2 em diante, a demanda por salas/turmas se estabilizou em 10 turmas por semestre, o que ainda sim é um número elevado tendo em vista que novos alunos ingressaram na instituição e se unirão aos discentes reprovados em semestres anteriores, o que forma um efeito bola de neve. Em relação a este efeito, com as quantidades de discentes por semestre, é possível notar este crescimento observando o gráfico 7 abaixo:

Gráfico 7 - Quantitativo de matriculados na disciplina de Cálculo I entre os semestres de 2008.1 a 2020.2



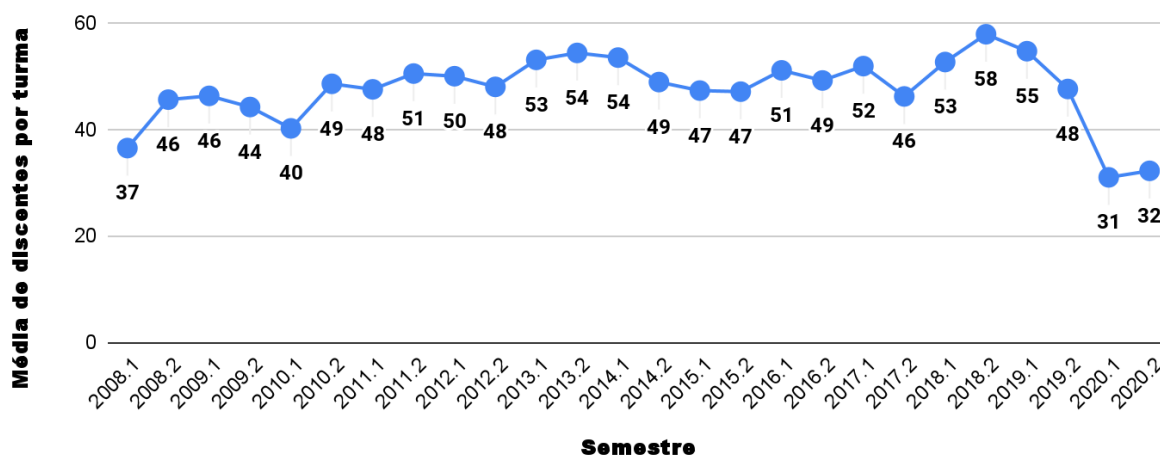
Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados extraídos do SIGAA-UFERSA do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

O gráfico 7 mostra o mesmo comportamento de crescimento do gráfico 6. Os alunos novatos se matriculam nas turmas de Cálculo I juntamente com os alunos reprovados na disciplina de semestres anteriores. Ao longo de cada semestre, o número de alunos matriculados só aumenta, gerando disputa por vagas nestas turmas no período de matrículas.

Por último, outro fator negativo que o alto índice de reprovações gera, pode ser percebido na ponta do processo, turmas com grande número de alunos gerando mais demanda aos docentes e prejudicando o ensino-aprendizagem da disciplina, conforme gráfico 8. Pode-se então concluir que as reprovações são expressivas obtendo uma crescente durante o andamento do curso, se estabilizando em certo momento. Tais quantidades de reprovações

impactam negativamente todo o fluxo de ensino, tanto para os discentes, docentes como também traz prejuízos à instituição, tanto no gasto financeiro, quanto no capital humano, se provando que se faz necessária uma intervenção neste cenário de acentuadas reprovações.

Gráfico 8 - Média de discentes por turma da disciplina de Cálculo I entre os semestres de 2008.1 a 2020.2



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados extraídos do SIGAA-UFERSA do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este tópico apresenta os resultados obtidos através da análise dos dados coletados do ENEM ano 2019 e da investigação da BNCC sob o recorte da área de matemática e suas tecnologias a fim de produzir uma proposta de curso em Matemática Básica. Posteriormente, exibir, relacionar e discutir os tópicos de aulas, metodologia, ambiente virtual, processo avaliativo, material didático, carga horária e certificação.

4.1 PERFIL DO PÚBLICO-ALVO

É imprescindível entender o público-alvo para atingir os melhores resultados possíveis para com o curso de Matemática Básica. Para tal, a escolha inicial para realização do curso será proposta aos estudantes do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da UFERSA, campus Mossoró. Tal escolha é fundamentada tomando como base os dados obtidos da análise de reprovação que este curso possui de cerca de 63% de reprovação na disciplina de

Cálculo I. O que acarreta vários problemas já abordados no tópico sobre os dados das turmas de Cálculo I. Para contextualização, o ingresso ao curso CeT é feito através da nota obtida pelos alunos no ENEM, como já foi analisado o perfil dos estudantes que realizam o exame, é plausível assumir que se trata do mesmo público, ou seja, os alunos ingressantes do curso CeT são oriundos, obviamente, do ensino médio e em seguida, ingressam na instituição via Sistema de Seleção Unificada - SISU usando a nota do ENEM.

Como já abordado nos tópicos anteriores sobre os dados do ENEM, a amostra usada é significativamente expressiva, servindo para o nosso propósito de conhecer o público-alvo do que frequentará o curso de Matemática Básica. Dito isto, é revelado as seguintes características mais frequentes destes alunos:

Quadro 6 - Características dos estudantes que repercutem no público alvo do curso

Características	Resultados
Idade	55,44% - 17 a 22 anos
Sexo	56,72% sexo feminino
Tipo de escola do ensino médio	73,60% escola pública
Tipo de instituição que concluiu o ensino médio	77,12% ensino regular
Faixa de renda mensal familiar	Faixa C - De R\$ 998,01 até R\$ 1.497,00 - 28,22% Faixa B - Até R\$ 998,00. - 28,20%
Número de membros que compõem sua residência	56,34% - De 3 a 4 membros
Possui celular ?	2,03% não possuem nenhum celular
Possui computador ?	48,34% não possuem nenhum computador
Possui acesso a internet ?	20,77% não possuem acesso a internet

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A proposta de curso de Matemática Básica deve levar em consideração este perfil de alunos para auxiliar como meio de intervenção para minimizar os altos índices de reprovações em disciplinas como Cálculo I como também ferramenta adicional ao ensino-aprendizagem de matemática. Mas algumas ressalvas devem ser tratadas. A faixa etária dos estudantes nos mostra que são provenientes de uma geração mais familiarizada com a tecnologia e meio de comunicação, porém, o dinamismo é muito levado em consideração como agente de retenção

nos estudos. O uso de ilustrações, vídeos e aplicativos são formas para atrair a atenção neste sentido, portanto, é fundamental construir um curso com este pensamento. Em relação ao sexo biológico dos estudantes, não há distinção a se fazer no curso, contudo, segundo SIGAA/UFERSA, os cursos de exatas são predominantemente ocupados por pessoas do sexo masculino.

A formação destes jovens é majoritariamente do ensino regular, provenientes de escolas públicas de ensino. Segundo Dias (2012), concluiu em seus estudos sobre a (des)igualdade de oportunidades no ensino médio brasileiro entre escolas públicas e privadas especificamente no estudo das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática que as maiores desigualdades encontradas em matemática são graves impactando a qualidade da educação e influenciando o crescimento econômico e a promoção de oportunidades. Portanto, melhorar o ensino de matemática se mostra de extrema importância para estes jovens. Em relação a renda, os estudantes, pela análise dos dados, encontram-se com uma renda familiar que varia de R\$ 0,00 até R\$ 1.497,00 o que soma 56,42% de toda a amostra não sendo especificado às ocupações profissionais dos provedores de renda destas famílias. Outro ponto interessante é que além de rendas baixas, seus núcleos familiares são constituídos por até 4 membros, isto mostra o quão desigual é a distribuição de renda no Brasil e que a proposta de curso deve levar esse cenário em consideração na execução de curso.

Quanto aos meus necessários a lida com cursos EaD, somente 20,77% não possuem acesso a internet. O acesso a internet é a grande desvantagem da EaD, pois, sem uma conexão não é possível participar de um curso na modalidade EaD ou de forma remota. Com relação aos instrumentos mínimos para participação de um curso EaD como computador e/ou smartphone, os sujeitos em sua quase de forma unânime possuem smartphones e cerca de metade não possuem um computador em casa. O que fundamenta a escolha de executar e mapear recursos que possam ser usados na plataforma mobile. Para que a maioria das situações sejam contempladas, é recomendável que um espaço físico possa ser disponibilizado como um laboratório de informática. No processo de inscrição para acesso ao curso é importante que seja mapeado estas vulnerabilidades para que possa ser possível algumas medidas como disponibilizar um espaço físico, se possível, ou encaminhar este aluno aos serviços de apoio ao aluno.

Como já foi mencionado anteriormente, o curso será disponibilizado aos discentes do curso de CeT com o objetivo de minimizar as reprovações de Cálculo I como também fortalecer os conteúdos vistos na etapa da educação básica no ensino médio. Tendo em vista as possibilidades de intervenção via a consolidação desta proposta de curso aos discentes de

CeT, o melhor cenário para atingir tal objetivo seria, primeiramente, logo quando o discente ingressantes receber sua matrícula na instituição, intervindo assim já no início de sua trajetória acadêmica antes mesmo de uma possível reprovação em Cálculo I. Os dados das reprovações desta disciplina mostram a alta probabilidade de ocorrer o insucesso, portanto, o curso de matemática básica alcançando o discentes antes de sua matrícula neste componente curricular seria preferível. O segundo melhor cenário poderia ser durante o período de férias entre semestres. Contudo, a reprovação já poderia ter ocorrida. Mesmo que a reprovação tenha acontecido, é ainda mais justificável que o curso possa chegar ao conhecimento deste discente para que o mesmo possa desenvolver suas competências e habilidades para que na sua próxima tentativa se sinta preparado e apto.

4.2 TÓPICOS DE CONTEÚDOS PROPOSTOS

Os conteúdos programáticos para este curso foram identificados conforme análise dos dados do ENEM 2019 observando as competências e habilidades com mais ocorrências de erros no exame. Isto possibilitou mapear os conteúdos que foram mais difíceis para os alunos. Deve-se tomar o devido cuidado com a seleção destes conteúdos e escolher uma métrica que serve como ponto de corte, pois, os dados foram bastante expressivos e o curso, inicialmente, é um resumo dos principais tópicos de conteúdos de matemática básica. Portanto, não estabelecer uma métrica de observação tornaria a execução do curso inviável, tendo em vista que os conteúdos deveriam estar em sua totalidade, impossibilitando tempo hábil para discutir os assuntos. Se faz necessário a seleção dos conteúdos principais embasada nos dados do ENEM, mas com o foco em criar um curso básico. Contudo, com a execução deste curso, tais conteúdos podem ser incorporados pouco a pouco a fim de ter um curso completo que contemple toda a matemática do ensino médio. Os parâmetros então escolhidos são dois, um para cada aspecto de análise do ENEM, ou seja, competências e habilidades. Em relação às competências, serão escolhidas para compor o curso as competências que somem 50% ou mais de ocorrências de erros. E, em relação às habilidades, serão observadas as habilidades acima de 500 mil ocorrências de erros, observado nos gráficos 1 e 2 que trata das competências e habilidades do ENEM com mais erros.

A melhor seleção possível conforme o parâmetro de 500 mil ocorrências nas habilidades e pelo menos 50% de ocorrências nas competências, no contexto de um curso básico de matemática como também tempo de execução plausível conforme objetivos do curso, foi compilada em cinco semanas. Segue os tópicos de conteúdos obtidos.

Quadro 7 - Relação de conteúdos selecionados para compor o curso de matemática básica

Semana	Tópico de conteúdo
Semana 1	Conjunto numérico - 10 h
Semana 2	Frações, razão, proporção, porcentagem, números primos, MMC, MDC e regra de três - 10 h
Semana 3	Funções: conceito geral e associação (domínio, contradomínio e imagem) - 5 h
	Funções: afim, linear, inversa, composta, modular e quadrática - 10 h
Semana 4	Funções: logarítmica e exponencial - 15 h
Semana 5	Funções trigonométricas: seno, cosseno, tangente e identidades trigonométricas - 20 h

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Os tópicos de conteúdos foram escolhidos contemplando as necessidades das três competências do ENEM com mais ocorrências de fragilidades para os alunos. A competência 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais - com 18,04% de ocorrências abordada na semana 1 do curso com o estudo de conjuntos numéricos. A competência 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano - com 15,86% de ocorrências, foi escolhido os assuntos envolvendo análise de grandezas utilizando os conceitos de frações, razão e proporção apresentados na semana 2 além de alguns conteúdos transversais para compreensão das técnicas usadas para operações entre frações como MMC, MDC e números primos. Por último, com o intuito de realizar conversões entre grandezas e medidas, será abordado o método da regra de três simples e composta.

A última competência que teve enfoque foi a competência 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas - com 18,04%, que será abordada nas semanas 3,4 e 5 com o estudo de funções, seus diferentes tipos, características e propriedades. As competências 1,3 e 5 somam mais de 50% de abrangência dos dados de erros do ENEM, o que mostra que a escolha é relevante para compor os conteúdos do curso.

Quanto às habilidades com ocorrências mais expressivas de dificuldades de aprendizagem tem se as habilidades H21, H26, H14, H9, H28, H19, H8, H2, H25, H16, H4 e

H3 que estão acima de 500 mil ocorrências e somam 58,84% de todos os erros do ENEM na área de matemática e suas tecnologias. Observando apenas as habilidades relacionadas às competências escolhidas anteriormente, obtém-se as habilidades H21, H14, H19, H2, H4 e H3 somando 30,25% de todos os erros do ENEM na área de matemática e suas tecnologias, conforme quadro 5 - Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias.

4.3 METODOLOGIA DO CURSO

A proposta de curso será fundamentada na BNCC, como esperado, já que foram analisados os principais aspectos dela. A fundamentação pedagógica se baseará nos mesmos moldes da BNCC bem como na matriz referencial do ENEM, ou seja, no desenvolvimento de competências e habilidades. Cada semana buscará desenvolver competências e habilidades que possam possibilitar ao aluno melhorar seu raciocínio lógico e o conhecimento prático/teórico. Assim, o discente terá capacidade de resolver situações do cotidiano e técnico-científicas. Além disso, o curso de matemática básica visa fortalecer alguns conhecimentos discutidos no ensino médio e que são considerados, na maioria das vezes, como conhecimentos já consolidados pelo aluno, ou seja, estes conteúdos são tomados como base para assuntos mais complexos. Com estes objetivos em mente, foi elaborado a matriz de referência do curso de matemática básica, conforme quadro 8 a seguir:

Quadro 8 - Matriz referência do curso de Matemática Básica

Tópico de conteúdo - CH	Competência	Habilidade
Conjunto numérico - 10 h	Competência 1 - Efetuar operações com os números reais.	Definir; representar; dominar as propriedades; os tipos e as operações de conjuntos.
Frações, razão, proporção, porcentagem, números primos, MMC, MDC e regra de três - 10 h	Competência 2 - Promover a percepção sobre grandezas e medidas e suas variações para solução de problemas do cotidiano.	Definir frações; operações com frações; classificar frações; resolver problemas que envolvam a utilização de razão, proporção; porcentagem; MMC. MDC e regra de três.
Funções: conceito geral e associação (domínio, contradomínio e imagem) - 5 h	Competência 3 - Conceituar os vários tipos de funções, suas propriedades e construir gráficos.	Reconhecer os tipos de funções; suas características e realizar manipulações.

Funções: afim, linear, inversa, composta, modular e quadrática - 10 h	Competência 3 - Conceituar os vários tipos de funções, suas propriedades e construir gráficos.	Reconhecer os tipos de funções; suas características e realizar manipulações.
Funções: logarítmica e exponencial - 15 h	Competência 3 - Conceituar os vários tipos de funções, suas propriedades e construir gráficos.	Reconhecer os tipos de funções; suas características e realizar manipulações.
Funções trigonométricas: seno, cosseno, tangente e identidades trigonométricas - 20 h	Competência 3 - Conceituar os vários tipos de funções, suas propriedades e construir gráficos.	Reconhecer os tipos de funções; suas características e realizar manipulações.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O quadro 8 foi idealizado com o propósito de guiar e mapear as competências e habilidades que serão desenvolvidas ao decorrer do curso. São três competências que orientarão as atividades do curso. Para cada competência, será necessário um conjunto de habilidades que nada mais são do que pequenas tarefas (habilidades) para o propósito maior, no caso, a competência. A metodologia do curso proposto é embasada em quatro pilares. Desenvolver a fundamentação teórica dos conteúdos; promover competências e habilidades nos alunos e aproximar os conteúdos teóricos à realidade do cotidiano.

O curso será cadastrado como projeto de extensão na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC) e divulgado para todos os discentes do CeT. Isto possibilitará ao discente receber certificação ao concluir o curso possibilitando tanto o conhecimento do curso quanto carga horária complementar. O curso será hospedado na plataforma AVA Sabiá, pois, se trata de “Um ambiente digital interativo voltado a difundir as tecnologias demandadas e ofertadas na resolução de problemas do semiárido brasileiro”. (Plataforma Sabiá, s.d.). A duração do proposta para este curso será de cinco semanas com carga horária total de 70 horas, conforme distribuição no quadro 8.

O curso será totalmente gratuito, com certificação expedida pela PROEC contando com horários para tirar dúvidas, portanto, se faz necessário a atuação de um tutor voluntário para sanar estas dúvidas, se possível. A maioria das atividades será feita a distância de forma assíncrona, contudo, ocorrerá um encontro síncrono via Google Meet com toda a turma do curso, tanto para aproximar e conhecer os integrantes como para sanar dúvidas e aplicar jogos educacionais.

Os materiais didáticos serão disponibilizados na plataforma e produzidos pela própria equipe do curso, baseados na coleção de bibliografias dos autores Iezzi e Murakami (2013), Iezzi, Dolce e Murakami (2013) e Iezzi (2013). Estas bibliografias servirão de base para a elaboração do material teórico resumido e de acordo com a proposta de EaD dos assuntos já mostrados no quadro 8. Tais materiais serão disponibilizados no AVA do curso como material de leitura. Para aprofundamento dos assuntos, será listada uma bibliografia complementar com obras contidas na biblioteca virtual da UFERSA. O curso também contará com videoaulas com três abordagens. Videoaulas expositivas sobre o assunto de forma teórica, sobre aplicação prática do assunto e discussão de ideias e sobre resolução de exercícios e problemas. Com estas três abordagens será combatido os problemas de distanciamento do conteúdo teórico com a realidade, aproximando o aluno do questionamento dos assuntos, sua aplicabilidade e a construção do raciocínio lógico na resolução de problemas. Os vídeos serão incorporados ao YouTube em canal próprio do curso e estruturados em playlist, fazendo com que os vídeos produzidos possam ser acessados por qualquer pessoa mesmo sem vínculo com o curso.

O processo avaliativo do curso será feito em pequenas avaliações em formato de prova online para cada conteúdo. Essa avaliação será retirada de um banco de questões elaborado pela equipe do curso. Este banco de questões deve ser dividido em grupos para cada assunto e dentro de cada grupo dividido em subgrupos de cada subassunto. Exemplo: Um grupo do assunto conjunto numérico. Um subgrupos do grupo conjunto numérico poderia ser os subassuntos: representação de conjuntos. Todas as questões cadastradas no banco de questões devem ter feedback e resposta automáticas. Isto fará com que o curso possa ser melhor gerenciado e empregar o tempo gasto na resolução de avaliações investido em melhorar os conteúdos já existentes como expandir ainda mais o banco de questões e atender os discentes em espaços destinados para dúvidas.

Os recursos selecionados para o curso devem ser dinâmicos, explicativos e de fácil manuseio. Para esta finalidade, foram escolhidos os seguintes recursos: Fórum de dúvidas para registrar e gerenciar as dúvidas dos discentes; playlist sistematizada dos conteúdos em vídeo já disponíveis em um espaço geral do curso e pulverizadas em cada tópico do curso; glossário para registrar os sentidos de palavras e expressões matemáticas a ser construído pela turma; questionários captados do banco de questões; encontros síncronos via Google Meet previamente agendado na Agenda Google; uso do Kahoot nos encontros síncronos como forma de estimular a participação e engajamento dos alunos; uso de ferramentas visuais para

demonstrar gráficos de funções como geogebra e desmos.com e o uso durante todo o curso das ferramentas google como Planilha Google na elaboração de tabelas e gráficos.

Para seleção da equipe do curso nestes moldes já apresentado, pode ser escolhido indivíduos bolsistas que possam trabalhar como tutores, sanando dúvidas no ambiente, melhorando e ampliando o banco de questões, elaborando e revisando conteúdos teóricos e práticos. Se for estabelecida metas para cada participante da equipe do curso no desenvolvimento do banco de questões, isto impulsionará o acervo de questões sobre os mais variados temas. Portanto, a equipe do curso poderá ser constituída de professores da UFERSA, seus bolsistas e alunos egressos do curso de CeT todos de forma voluntária obtendo como benefício a experiência em sala de aula e certificação via o projeto de extensão.

Para o melhor gerenciamento da coordenação e equipe do curso, é interessante criar um formulário de avaliação de controle. Este formulário tem como finalidade mensurar o desempenho dos alunos antes da execução do curso. Após a finalização do mesmo, o formulário será reaplicado para que se possa avaliar se o curso contribuiu com o desenvolvimento do discente. Portanto, é obrigatória a participação do aluno no formulário. Por último, ao final da execução do curso, outro formulário será enviado para todos os discentes (aprovados, reprovados e evadidos) para avaliar a satisfação dos participantes quanto aos aspectos do curso. Assim, se terá dois formulários com objetivos tanto para melhoria do curso quanto para a evolução do aluno.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este tópico abordará as considerações finais deste trabalho, um breve resumo dos principais resultados, as limitações encontradas ao decorrer das análises e escrita além de algumas recomendações de melhorias e pesquisas futuras.

5.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

Este trabalho teve como objetivo principal apresentar uma proposta de curso de matemática básica em AVA, tal curso deverá se dispor a desenvolver competências e habilidades nos alunos que se disponibilizarem a participar do curso. O curso é feito para fortalecer conteúdos que possam ter ficado mal compreendidos na disciplina de matemática no ensino médio, respaldado na fundamentação pedagógica usada na BNCC como também justificando as escolhas dos conteúdos de curso com base em fontes seguras, ao qual foi

escolhido o ENEM para embasar esta seleção. A proposta então foi concluída, sendo bem estruturada e fundamentada na análise quantitativa do ENEM, tornando possível assim alcançar o objetivo geral desta pesquisa.

Os dados do exame foram bastante satisfatórios, se mostrando bem relacionados com a estruturação da BNCC na área de matemática e suas tecnologias. Outro aspecto da análise, foram os resultados das turmas de Cálculo I do curso de CeT que justificaram a plausibilidade de uma intervenção, bem como o público-alvo deste curso proposto. Portanto, a proposta de curso é alicerçada em três pilares fundamentais: análise do ENEM; BNCC e resultados das turmas de Cálculo I. Tanto a BNCC quanto ENEM compartilham da mesma fundamentação pedagógica, ou seja, sua metodologia e estruturação levam em conta o fomento de competências e habilidades nos discentes, este ponto disposto também foi utilizado para a elaboração do curso de matemática básica via proposta de curso.

Com os dados obtidos, se tornou capaz conhecer a realidade que se encontram os alunos que saem do ensino médio, suas dificuldades e características. O mapeamento das competências e habilidades com mais recorrências de erros no ENEM serviu de um ótimo parâmetro para tomadas de decisões e o estudo sobre a BNCC se mostrou bem relacionado com os objetivos deste estudo.

Por fim, após relacionarmos todas as análises feitas neste trabalho, evidenciamos que os jovens estudantes do Brasil possuem lacunas no ensino de matemática que acabam desencadeando uma série de malefícios que desaguam no ensino superior como o elevado índice de reprovações na disciplina de Cálculo I, onde, em média, cerca de 64% dos alunos a reprovam. Os alunos são, em sua maioria, jovens de renda baixa e com dificuldades que vão desde o ensino médio até o ingresso no ensino superior, mas que procuram uma formação para melhoria e ascensão social.

5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Para que fosse possível alcançar os resultados obtidos neste trabalho, a análise de alguns aspectos foram essenciais. Este estudo só foi possível a partir da análise do ENEM, BNCC e dos relatórios de turmas de Cálculo I. As limitações de hardware foram cruciais na análise do ENEM, os dados brutos ultrapassaram mais de cinco milhões de estudantes em 2019, com a limitação imposta pelo hardware, foi necessário realizar um recorte, escolhendo como amostra as capitais dos estados da região nordeste do Brasil.

Outra limitação foi o tempo, a análise do ENEM e da BNCC poderia ser superior com uma janela de oportunidade maior de tempo. A mesma metodologia usada para analisar a região nordeste poderia ser aplicada para cada região. Mas, tendo em vista o prazo de conclusão se aproximando, tal fato não foi possível. Por último, a limitação de conhecimento do autor sobre temas mais profundos e complexos sobre as dificuldades do ensino de matemática. Segundo Rezende (2013), as dificuldades do ensino de matemática são de natureza epistemológica, o que requer, ao contexto proposto por este trabalho, realizar uma pesquisa mais minuciosa sobre a BNCC e temas de esferas pedagógicas, sociais e filosóficas.

Por último, outra limitação sobre os dados do ENEM, foram sobre a edição do mesmo, por limitações já mencionadas anteriormente, foi coletado apenas dados de 2019, podendo ser útil comparar com outras edições do exame.

5.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTUROS

Para estudos posteriores, recomenda-se ampliar a análise do ENEM, contemplando todo o país bem como comparar com outros anos do exame a fim de constatar se tais resultados contém um padrão invariável sobre o tempo.

Um trabalho muito interessante seria automatizar a planilha de microdados do ENEM via algoritmos, a exemplo, o python, ou até mesmo softwares como PowerBI comumente empregados neste contexto de análise de dados.

É imprescindível também aplicar o curso desta proposta em uma turma experimental a fim de coletar experiências para que se possa chegar a um padrão de qualidade e excelência.

É de se notar também que, com alguns módulos de assuntos, o curso de matemática básica pode ir tanto para a direção de mais assuntos do ensino médio quanto no caminho do ensino superior. Com o incremento de alguns tópicos e assuntos como limite, derivadas e integral o curso poderá tomar uma mudança e ser aplicado ao cálculo diferencial e integral em formato de pré-cálculo.

Por fim, o curso poderá receber inúmeras evoluções com um grande potencial inesgotável. Os incrementos podem ser sobre mais questões no banco de questões, ou na criação de outros tópicos de aulas. Também é possível dividir o curso em áreas de conhecimento dentro da matemática como um curso particular sobre funções, álgebra, geometria plana, geometria espacial, entre muitos outros temas. A cada nova turma, pode se assunto a missão de expandir os cursos em cada área desta já mencionada. Os alunos que se destacaram podem compor a equipe do curso e ajudar nesta jornada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 25 ago. 2021.

BRASIL. Lei Nº. 13005/2014. Plano Nacional de Educação - PNE. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm. Acesso em: 23 ago. 2021.

BRASIL. Lei Nº. 9394/1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. MEC. (org.). Ministério da educação. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/programas-e-aco/es/programa-de-apoio-a-implementacao-da-bas-e-nacional-comum-curricular-probncc>. Acesso em: 9 out. 2021.

BRASIL. MEC. (org.). Observatório da implementação da BNCC e do Novo Ensino Médio. Disponível em: <https://observatorio.movimentopelabase.org.br/>. Acesso em: 9 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia, Online, v. 2, n. 6, p.179-191, jul. 2013.

CASTRO, G. A. M. et al. Desafios para o professor de ciências e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 15, n. 2, p. 1-32, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2020.e73147/43836>. Acesso em: 07 out. 2021.

DE LIMA, P. V. P. et al. Brasil no Pisa (2003-2018): reflexões no campo da Matemática. Revista de Educação Matemática, v. 3, n. 2, p. 03-26, 2020. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/12122>. Acesso em: 04 set. 2021.

DE OLIVEIRA FREITAS, R.; CARVALHO, M. Tecnologias móveis: tablets e smartphones no ensino da matemática. Laplage em Revista, v. 3, n. 2, p. 47-61, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552756522006>. Acesso em: 05 set. 2021.

DE OLIVEIRA, T. M. R.; AMARAL, C. L. C. O uso de aplicativos no Ensino da Matemática: o que pensam os alunos do Ensino Fundamental Anos Finais. Revista ENCITEC,

v. 10, n. 2, p. 40-50, 2020. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/335266697.pdf>. Acesso em 04 set. 2021.

DOS SANTOS COSTA, M.; ERICEIRA, T. B.; NUNES, C. B. O currículo de Matemática do Ensino Médio sob a luz da BNCC: reflexões acerca das competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. *Pesquisa e Debate em Educação*, v. 11, n. 1, p. 1-e31896, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31896>. Acesso em: 07 out. 2021.

GIEHL, L. K. A Aprendizagem Significativa no Ensino da Matemática: Discussões e Experiências. *Revista Pleiade*, v. 12, n. 26, p. 99-107, 2018. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/494>. Acesso em: 04 set. 2021.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar: trigonometria. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2013.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. Fundamentos de Matemática Elementar: logaritmos. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2013.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. Fundamentos de Matemática Elementar: conjuntos funções. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2013.

INEP. Para segundo dia, exame registra maior índice de participação da história: 72,9%. INEP, 10 nov. 2019. Enem. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/id/6751999. Acesso em: 13 set. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Microdados do Enem 2019. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/microdados>. Acesso em: 20 jun. 2020.

LIMA, E. L. Sobre o ensino da matemática. *Revista do Professor de Matemática*, n. 28, 1995. Disponível em: <https://www.rpm.org.br/cdrpm/28/1.htm>. Acesso em: 02 nov. 2021.

Maria Dolores Montoya Diaz, 2012. " (Des) Igualdades de Oportunidades no Ensino Médio Brasileiro: Escolas Públicas e Privadas , " *Economia* , ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia [Associação Brasileira dos Programas de Pós-Graduação em Economia], vol. 13 (3a), páginas 553-568. Disponível em: https://ideas.repec.org/a/anp/econom/v13y2012i3a553_568.html. Acessado em: 04/11/2021

MASCARENHAS, S. A. (org.). Metodologia científica. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2018.

MEC. Perguntas Frequentes. Pne em Movimento, [s.d.]. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/20-perguntas-frequentes#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20PNE,que%20significa%20que%20ultrapassa%20governos>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

Movimento de Inovação da Educação. Saiba quem são os grandes pensadores sobre inovação em educação. 2019. Disponível em: <https://movinovacaonaeducacao.org.br/noticias/saiba-quem-sao-os-grandes-pensadores-sobre-inovacao-em-educacao/>. Acesso em: 02 out. 2021.

OECD. Preparing our youth for an inclusive and sustainable world: The OECD PISA global competence framework. Paris: OECD, 2016. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2021.

PASTORE, José; DO VALLE SILVA, Nelson; CARDOSO, Fernando Henrique. Mobilidade social no Brasil. São Paulo: Makron Books, 2000. Disponível em: <http://www.josepastore.com.br/papers/MOBILIDADE%20SOCIAL%20NO%20BRASIL.pdf>. Acessado em: 04/11/2021

PINTO, D. M. R.; PIRES, M. A. L. M. O ensino da matemática e sua função na formação do indivíduo e de sua cidadania na educação. REMATEC, v. 14, n. 32, p. 118-130, 27 dez. 2019. Disponível em: <http://rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/207>. Acesso em: 04 set. 2021.

REZENDE, W. M. O ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica. 2003. São Paulo. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, USP, 2003.

SURVEYMONKEY (Brasil) (org.). Calculadora de tamanho de amostra. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>. Acesso em: 13 set. 2021.

APÊNDICE A – QUADRO DO RESULTADO DA TURMA DE CÁLCULO I 2008.1 A 2020.2

Semestre	Aprovado	Reprovado
2008.1	131	87
2008.2	290	165
2009.1	343	251
2009.2	321	287
2010.1	191	367
2010.2	144	502
2011.1	173	518
2011.2	191	490
2012.1	165	520
2012.2	251	424
2013.1	300	417
2013.2	114	314
2014.1	239	293
2014.2	171	311
2015.1	178	281
2015.2	103	350
2016.1	165	346
2016.2	120	372
2017.1	188	297
2017.2	126	300
2018.1	105	355
2018.2	121	365
2019.1	165	356
2019.2	105	337
2020.1	178	127
2020.2	144	146

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados extraídos do SIGAA-UFERSA do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia

APÊNDICE B – VARIÁVEIS ESCOLHIDAS DOS MICRODADOS ENEM 2019

Nome de variável	Descrição
NU_INSCRICAO	Número de inscrição
NU_ANO	Ano do Enem
SG_UF_RESIDENCIA	Sigla da Unidade da Federação de residência
NU_IDADE	Idade
TP_SEXO	Sexo (M, F)
TP_ST_CONCLUSAO	Situação de conclusão do Ensino Médio
TP_ESCOLA	Tipo de escola do Ensino Médio
TP_ENSINO	Tipo de instituição que concluiu ou concluirá o Ensino Médio
IN_TREINEIRO	Indica se o inscrito fez a prova com intuito de apenas treinar seus conhecimento
TP_PRESENCA_MT	Presença na prova objetiva de Matemática
CO_PROVA_MT	Código do tipo de prova de Matemática
NU_NOTA_MT	Nota da prova de Matemática
TX_RESPOSTAS_MT	Vetor com as respostas da parte objetiva da prova de Matemática
TX_GABARITO_MT	Vetor com o gabarito da parte objetiva da prova de Matemática
Q005	Incluindo você, quantas pessoas moram atualmente em sua residência?
Q006	Qual é a renda mensal de sua família? (Some a sua renda com a dos seus familiares.)
Q022	Na sua residência tem telefone celular?
Q024	Na sua residência tem computador?
Q025	Na sua residência tem acesso à Internet?

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).