



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

ANDRESA MARQUES DE LIMA FARIAS

**NOVO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO SOBRE O IMPACTO DA DISCIPLINA
ELETIVA DE MATEMÁTICA BÁSICA I EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO
CEARÁ**

MOSSORÓ

2023

ANDRESA MARQUES DE LIMA FARIAS

**NOVO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO SOBRE O IMPACTO DA DISCIPLINA
ELETIVA DE MATEMÁTICA BÁSICA I EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO
CEARÁ**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT do Programa de Pós-Graduação em Matemática, Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dra. Mariana de Brito Maia.

MOSSORÓ

2023

©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.

F224n Farias, Andresa Marques de Lima.
Novo Ensino Médio: um estudo sobre o impacto da disciplina eletiva de Matemática Básica I em uma Escola Estadual do Ceará. / Andresa Marques de Lima Farias. - 2023.
76 f. : il.

Orientador: Mariana de Brito Maia.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Matemática, 2023.

1. ensino de matemática. 2. período pandêmico. 3. novo ensino médio. 4. disciplina eletiva. I. Maia, Mariana de Brito, orient. II. Título.

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

ANDRESA MARQUES DE LIMA FARIAS

**NOVO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO SOBRE O IMPACTO DA DISCIPLINA
ELETIVA DE MATEMÁTICA BÁSICA I EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO
CEARÁ**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT do Programa de Pós-Graduação em Matemática, Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre.

Defendida em: 09 / 05 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 MARIANA DE BRITO MAIA
Data: 22/06/2023 00:20:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Mariana de Brito Maia, Prof^ª. Dra. (UFERSA)
Presidente e Orientadora

Documento assinado digitalmente
 ANDREA MARIA FERREIRA MOURA
Data: 17/07/2023 14:50:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Andréa Maria Ferreira Moura, Prof^ª. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador Interno à Instituição

Documento assinado digitalmente
 MARCIA MARIA ALVES DE ASSIS
Data: 24/06/2023 09:46:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Márcia Maria Alves de Assis, Prof^ª. Dra. (IFESP)
Membro Examinador Externo à Instituição

Dedico este trabalho à minha filha, Isabela Marques Farias, que estou gerando enquanto escrevo. O desafio tem sido grande, mas a sua existência tem feito tudo valer a pena.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, razão do meu viver, que me sustenta a cada dia, que me põe de pé e me dá saúde para conquistar meus sonhos.

Agradeço aos meus pais Antônia Eliete e José Adeon por todo amor, carinho e dedicação na minha criação e por tudo que me ensinaram sobre a vida.

Agradeço ao meu esposo Lucas Farias que me apoiou em todos os momentos e me ajudou a não desistir.

Agradeço a minha filha Isabela que ainda não nasceu, mas têm me dado força todos os dias para prosseguir e concluir este trabalho.

Agradeço à minha irmã Patrícia Marques que sempre foi referência pra mim de mulher forte, inteligente, independente e amorosa.

Agradeço aos meus amigos que sempre torceram por mim.

Agradeço à minha orientadora Mariana Maia que foi muito paciente e compreensiva com o momento que estava vivendo enquanto escrevia esse trabalho.

Agradeço a Banca Examinadora por dispor de seu tempo para avaliar meu trabalho.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Paulo Freire

RESUMO

A educação básica brasileira tem sido motivo de preocupação há bastante tempo por conta dos índices alarmantes de evasão escolar e resultados insuficientes nas avaliações internas e externas realizadas nas escolas. Buscando melhorar a educação, surgem várias propostas de mudança, uma delas é o novo ensino médio. Este trabalho busca informar o leitor sobre as mudanças dessa etapa e propõe uma reflexão sobre sua efetividade. A análise deste estudo leva também em consideração o período caótico de pandemia que enfrentamos em 2020, discutindo sobre as consequências deste período para a educação básica brasileira. Ao longo deste trabalho, foi analisada uma das mudanças do ensino médio que são as disciplinas eletivas, ministradas no 1º ano, mais especificamente a disciplina eletiva de matemática básica I. Foi estudado o seu impacto na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará, observando os resultados de uma avaliação diagnóstica feita no início e no fim da disciplina eletiva. Todas as aulas estão detalhadas neste trabalho para melhor compreensão da metodologia utilizada. Os resultados apontam para a necessidade de se ofertar essa disciplina eletiva logo no primeiro semestre a fim de diminuir as dificuldades dos alunos na disciplina de matemática e trazer para eles a consciência da importância desse conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de matemática; Período pandêmico; Novo ensino médio; Disciplina eletiva.

ABSTRACT

Brazilian basic education has been a cause for concern for quite some time because of the alarming dropout rates and insufficient results in internal and external evaluations carried out in schools. Seeking to improve education, several proposals for change have arisen, one of which is the new high school. This paper seeks to inform the reader about the changes in this stage and proposes a reflection on its effectiveness. The analysis of this study also takes into consideration the chaotic pandemic period that we will face in 2020, discussing the consequences of this period for Brazilian basic education. Throughout this work, one of the changes in high school was analyzed, which are the elective subjects, taught in the 1st year, more specifically the elective subject of basic mathematics I. Its impact was studied in the state high school Liceu do Conjunto Ceará, was observed the results of a diagnostic evaluation done at the beginning and at the end of the elective subject. All the lessons are detailed in this work for a better understanding of the methodology used. The results point to the need to offer this elective subject in the first semester in order to reduce the students' difficulties in mathematics and to make them aware of the importance of this knowledge.

Keywords: Mathematics teaching; Pandemic period; New high school; Elective subject.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Percentual nacional de aprendizado adequado em matemática do 9º ano nos anos de 2017, 2019 e 2021	25
Figura 2	– Percentual municipal de aprendizado adequado em matemática do 9º ano nos anos de 2017, 2019 e 2021	26
Figura 3	– Percentual nacional de aprendizado adequado em português e matemática do 3º ano do ensino médio nos anos de 2017, 2019 e 2021.....	26
Figura 4	– Catálogo de disciplinas eletivas do estado do Ceará	36
Figura 5	– Técnica de soma de frações	42
Figura 6	– Desenho da Torre de Hanói	44
Figura 7	– Imagem do jogo "Quebra Cabeça triangular multiplicação	45
Figura 8	– Imagem do jogo "4 em fila"	48
Figura 9	– Foto do jogo "4 em fila" produzido pelos alunos da disciplina eletiva	48
Figura 10	– Imagem do jogo "Trilha dos restos"	49
Figura 11	– Foto do jogo "Trilha dos restos produzido pelos alunos da disciplina eletiva ...	50
Figura 12	– Imagem do jogo "Jogo dos sinais"	51
Figura 13	– Foto do jogo "Jogo dos sinais" produzido pelos alunos da disciplina eletiva ...	51
Figura 14	– Resolução das questões 1 e 2 feita pela aluna N na primeira avaliação	56
Figura 15	– Resolução das questões 1 e 2 feita pela aluna N na segunda avaliação	57
Figura 16	– Resolução da questão 5 feita pelo aluno A na primeira avaliação	58
Figura 17	– Resolução da questão 5 feita pelo aluno A na segunda avaliação	59
Figura 18	– Resolução da questão 6 feita pela aluna D na primeira avaliação	59
Figura 19	– Resolução da questão 6 feita pela aluna D na segunda avaliação	60
Figura 20	– Resolução da questão 6 feita por um aluno que não permaneceu na disciplina eletiva	60
Figura 21	– Resolução da questão 7 feita pela aluna E na primeira avaliação	61
Figura 22	– Resolução da questão 8 feita pela aluna E na primeira avaliação	61

Figura 23	– Resolução da questão 8 feita pela aluna E na primeira avaliação	61
Figura 24	– Resolução da questão 7 feita pela aluna E na segunda avaliação	62
Figura 25	– Resolução da questão 8 feita pela aluna E na segunda avaliação	62
Figura 26	– Alunos da disciplina eletiva produzindo as peças do jogo 4 em fila	72
Figura 27	– Alunas da disciplina eletiva produzindo o tabuleiro do jogo 4 em fila	72
Figura 28	– Alunos da disciplina eletiva escolhendo os números que estarão no jogo 4 em fila	73
Figura 29	– Alunos da disciplina eletiva apresentando o jogo 4 em fila para colegas de outras disciplinas eletivas	74
Figura 30	– Alunos da disciplina eletiva jogando “4 em fila”	75
Figura 31	– Alunas da disciplina eletiva jogando o “Jogo dos restos”	75
Figura 32	– Alunos da disciplina eletiva jogando xadrez	76
Figura 33	– Aluno da disciplina eletiva jogando Torre de Hanói	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Evolução do IDEB em comparação à meta projetada	19
Gráfico 2	–	Proficiência média nacional em matemática nos anos de 2019 e 2021	24
Gráfico 3	–	Proficiência média estadual em matemática nos anos de 2019 e 2021	24
Gráfico 4	–	Comparativo das porcentagens de acerto dos alunos da disciplina eletiva em cada uma das avaliações e sua porcentagem de evolução	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Trilhas de aprofundamento do estado do Ceará	34
Tabela 2	–	Comparativo de acertos nas duas avaliações diagnósticas	63
Tabela 3	–	Porcentagem de acerto dos alunos da disciplina eletiva nas avaliações diagnósticas	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FGB	Formação Geral Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCN	Parâmetros curriculares nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Contextualização	16
1.2	Justificativa	19
1.3	Objetivo	20
1.4	Metodologia	20
1.5	Estrutura do trabalho	21
2	O ENSINO FUNDAMENTAL NO REGIME REMOTO	22
3	O NOVO ENSINO MÉDIO	29
3.1	A motivação para a mudança	30
3.2	A nova matriz curricular	31
3.2.1	Sobre a formação geral básica	31
3.2.2	Sobre as disciplinas eletivas	32
3.2.3	Sobre os itinerários formativos	33
3.2.4	Implicações na implementação do novo ensino médio para o ENEM	35
4	A DISCIPLINA ELETIVA DE MATEMÁTICA BÁSICA I	36
5	O IMPACTO DA DISCIPLINA ELETIVA DE MATEMÁTICA BÁSICA I NA ESCOLA ESTADUAL LICEU DO CONJUNTO CEARÁ	40
6	RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	55
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
	REFERÊNCIAS	68
	APÊNDICE A – Avaliação diagnóstica	70

APÊNDICE B – Registros da produção do produto final da disciplina eletiva... 72

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A matemática tem sido por muitos anos a disciplina mais temida pelos alunos da educação básica, e para mudar esse quadro precisamos entender de onde vem tanta antipatia pela disciplina. Acredita-se que o aluno começa a desenvolver essa antipatia nos anos iniciais do ensino fundamental, já que na educação infantil não observamos tal atitude. Precisamos refletir sobre o quanto nossos alunos têm se distanciado da disciplina de matemática mesmo sendo ela tão presente em sua vida.

Nesse contexto, o professor enfrenta o grande desafio de fazer com que sua aula seja atrativa ao aluno, buscando motivá-lo a estudar, afinal, sabemos que qualquer pessoa consegue compreender matemática, o problema é que os próprios alunos não acreditam nisso, a visão de que a matemática é extremamente difícil é construída na cabeça do aluno e acaba o impedido de ao menos tentar compreender o conteúdo.

Nosso papel enquanto professores é também fazê-los acreditar que é possível. Sobre essa relação sentimento aprendizagem, Piaget defende que:

vida afetiva e vida cognitiva são inseparáveis, embora distintas. E são inseparáveis porque todo intercâmbio com o meio pressupõe ao mesmo tempo estruturação e valorização. Assim é que não se poderia raciocinar, inclusive em matemática, sem vivenciar certos sentimentos, e que, por outro lado, não existem afeições sem um mínimo de compreensão. (PIAGET, 1976, p. 16)

À vista disso, a construção da autoestima do aluno auxilia bastante no aprendizado, podemos notar a felicidade deles a cada evolução, por isso é tão importante o ambiente escolar.

A consciência dessa importância do ambiente escolar foi potencializada ao passo que vivemos um período em que as aulas presenciais foram suspensas. Isso aconteceu pois o final do ano de 2019 foi marcado pela chegada de um vírus terrível que se espalhou rapidamente pelo mundo, o Coronavírus (COVID-19). Em março de 2020, tendo em vista o alto número de infectados, foi preciso realizar um distanciamento social, acarretando na suspensão de várias atividades de forma presencial. Na perspectiva escolar, com as aulas presenciais suspensas, foi preciso a introdução de aulas remotas na vida dos estudantes de todo o país. As escolas se viram em uma situação completamente inesperada, professores sem qualquer conhecimento de tecnologias buscando a melhor forma de passar seus conteúdos online e alunos que enfrentaram

dificuldades para assistir a essas aulas por motivos diversos como não possuir celular ou não ter internet.

A parte mais difícil de toda essa situação é sem dúvida o impacto de todas as mortes que aconteceram nesse período, a carga emocional pesada de alunos e professores que perderam entes queridos tornou cada dia de trabalho mais pesado e exaustivo. De acordo com um resumo científico feito pela Organização Mundial da Saúde (OMS), publicado em março de 2022, a pandemia ocasionou um aumento de 25% no número de pessoas ansiosas e depressivas, tal efeito se deu por diversos motivos, de acordo com uma notícia publicada no site Nações Unidas Brasil

Uma das principais explicações para esse aumento é o estresse sem precedentes causado pelo isolamento social decorrente da pandemia. Ligados a isso estavam as restrições à capacidade das pessoas de trabalhar, busca de apoio dos entes queridos e envolvimento em suas comunidades. Solidão, medo de se infectar, sofrimento e morte de entes queridos, luto e preocupações financeiras também foram citados como estressores que levam à ansiedade e à depressão. (Nações Unidas Brasil, 2022)

Passados quase dois anos de aulas remotas, voltamos às aulas presenciais e podemos observar os prejuízos causados por esse período em que os alunos não tiveram o contato físico da vida escolar. Para além do dano emocional causado pela situação de pandemia, observamos também os danos cognitivos causados por esse distanciamento. Aqueles alunos que já não entendiam a disciplina se viram num momento de piora significativa de seus conhecimentos. Como temos um sistema que corrobora para uma aprovação em massa, mesmo com todas essas dificuldades, esses alunos acabam chegando na série seguinte e assim como uma bola de neve suas dificuldades só crescem.

O aluno que chega ao ensino médio nesse ano de 2022, é esse aluno que enfrentou essa realidade de aulas remotas no ensino fundamental e infelizmente ao serem questionados sobre essa fase a fala se repete: “não aprendi nada!”. O problema então persistirá, já que continuaremos por anos trabalhando com alunos que enfrentaram esses quase dois anos de aulas remotas. De acordo com um estudo feito pelo Instituto de Ensino e Pesquisa (Insper) em parceria com o União de Bancos Brasileiros (Unibanco) sobre o impacto das aulas remotas no aprendizado dos alunos

Ao estudar de forma remota, o estudante aprende efetivamente, em média, 17% do conteúdo de matemática e 38% do de linguagem em relação ao que ocorreria com aulas presenciais. Também foi examinado o engajamento ao modelo a distância no Brasil. Em 2020, estudantes assistiram, em média, a cerca de 36% das 25 horas de aulas online por semana. Entre os possíveis motivos por trás desse baixo índice estão

a falta de acesso à internet, de equipamentos de informática e de estímulo para acompanhá-las. (Insper, 2021)

Partindo do exposto podemos supor que os alunos que chegarão ao ensino médio serão alunos com dificuldade de resolver questões básicas de matemática. É recorrente a queixa de alunos em assuntos relacionados à base, como por exemplo a dificuldade em efetuar divisão. Portanto, se faz necessário o olhar atento para propostas que possam proporcionar a esses alunos com dificuldade a oportunidade de revisar os conteúdos não compreendidos no período de aulas remotas, afinal, são conhecimentos importantes para compreensão dos conteúdos do ensino médio.

O ensino médio é uma importante etapa escolar, pois antecede escolhas importantes de vida do aluno. Sendo assim, analisar e propor mudanças com o intuito de trazer melhorias ao aprendizado dos alunos nessa etapa se faz muito necessário. Por conta do baixo rendimento e alta taxa de evasão escolar no ensino médio, a ideia de uma nova estrutura curricular nessa etapa surgiu. Com o intuito de trazer protagonismo estudantil e motivar os alunos a permanecerem na escola, em 2017 foi aprovado o novo ensino médio, definindo uma nova organização curricular que passa a ter aulas de formação geral básica, direcionadas pela BNCC, juntamente com itinerários formativos.

A proposta traz uma redução na carga horária das disciplinas da formação geral básica em relação ao que era proposto no ensino médio antes da mudança. A formação geral básica é composta pelas disciplinas já conhecidas pelos estudantes, essa parte do currículo é ofertada de forma igual a todos os alunos. Exclusivamente no primeiro ano do ensino médio são ofertadas disciplinas eletivas, que são cursos que os estudantes podem escolher dentro de um catálogo ofertado pela escola, logo, é uma parte flexível no currículo do aluno.

Já no segundo e terceiro ano são ofertados itinerários formativos que são conjuntos estruturados de disciplinas que os estudantes escolhem e devem seguir como parte de sua trajetória na escola, visam fornecer aos alunos uma formação mais aprofundada e focada em uma determinada área.

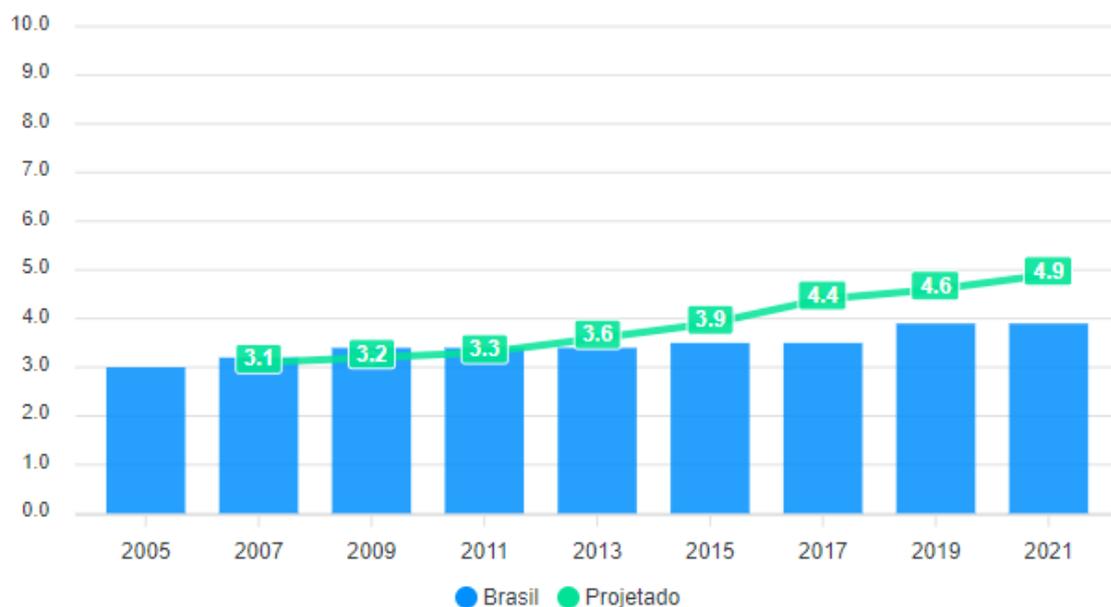
Em 2022, todo o Brasil passou a adotar o novo ensino médio de forma gradual, inicialmente apenas o 1º ano passou pela mudança. Em 2023, o 2º ano passou a seguir o novo modelo sendo implementado as trilhas de aprofundamento e por fim, em 2024 todo o ensino médio seguiria essa nova matriz curricular, porém notícias recentes sobre o novo ensino médio confirmam que o calendário de implementação foi suspenso, ou seja, as escolas continuarão nesse novo modelo, porém é incerto a sua continuação nos próximos anos.

1.2 Justificativa

Sabemos que o período de aulas remotas não poderia ser o único motivo para tamanha desmotivação com a disciplina de matemática que é presenciado desde antes do período pandêmico. Ao observarmos a evolução através dos anos do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que é calculado com base no aprendizado do aluno da educação básica nas disciplinas de português e matemática e também levando em consideração a taxa de aprovação da escola, podemos notar que mesmo no período que antecede a pandemia, já existiam as dificuldades na aprendizagem.

Gráfico 1. Evolução do IDEB em comparação à meta projetada.

Evolução do IDEB



Fonte: IDEB 2021, INEP.

Fonte: Disponível em <<https://qedu.org.br/brasil/ideb>>

Observe que não atingimos a meta projetada desde 2011, outro fato que podemos destacar é que em 2019 e em 2021 obtemos o mesmo índice, ou seja, não houve evolução. Portanto, grande parte do problema de deficiência em matemática básica se dá também pela desmotivação do aluno para com as aulas da disciplina.

Com a proposta do novo ensino médio, a oportunidade de cursar uma disciplina eletiva de matemática básica I tem sido uma forma de tentar nivelar esses alunos com deficiência na

disciplina de matemática na formação geral básica. A ementa dessa disciplina eletiva é composta por conteúdos ofertados no ensino fundamental e que são cruciais para a plena evolução do aluno nos conteúdos de matemática no ensino médio. Ofertar a disciplina eletiva de matemática básica I é importante pela necessidade de nivelar o conhecimento em matemática dos alunos que chegam ao ensino médio em 2022, compreendendo que são alunos que vieram de uma realidade de aulas remotas no ensino fundamental.

Sendo assim, este trabalho surge da necessidade de se estudar a efetividade da proposta de ofertar a eletiva de matemática básica I com o intuito de auxiliar alunos com dificuldades referentes ou não ao período pandêmico. Trazendo contribuições à comunidade escolar através do relato dessa experiência.

1.3 Objetivo

Este trabalho tem por objetivo em estudar o impacto da disciplina eletiva de matemática básica I ministrada na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará comparando resultados de uma avaliação feita no início e na conclusão da disciplina eletiva, abrindo assim uma discussão sobre a importância de se ofertar essa disciplina eletiva no primeiro semestre do ensino médio com o intuito de nivelar seus conhecimentos para buscar diminuir dificuldades futuras.

1.4 Metodologia

Na metodologia de estudo de caso, o foco está na compreensão aprofundada de um caso específico, o que possibilita uma análise do contexto e das interações envolvidas. “Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. (GIL 2008)

Este trabalho traz um estudo de caso que discorre sobre a efetividade da disciplina eletiva de matemática básica I ministrada no ano de 2022 na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará. Por se tratar de algo novo para os alunos do ensino médio, as disciplinas eletivas precisam se diferenciar das disciplinas da formação geral básica principalmente na sua metodologia, portanto, os professores devem buscar maneiras de tornar essas aulas mais atrativas ao aluno. A metodologia da utilização de jogos se mostrou bastante efetiva nas aulas da disciplina eletiva de matemática básica I.

Para analisar a evolução dos alunos da disciplina eletiva, foi realizada uma avaliação diagnóstica composta por questões sobre o conteúdo de matemática básica, focado

principalmente na resolução de problemas que envolvem as quatro operações fundamentais da matemática. A primeira aplicação da avaliação diagnóstica se deu no primeiro encontro da turma, a partir do segundo encontro, as aulas ministradas seguiam a ementa combinando as metodologias de aula expositiva, utilizando a lousa e a metodologia e utilização de jogos como ferramenta para fixação do conteúdo visto em sala.

Ao final da disciplina eletiva, com os resultados das duas avaliações diagnósticas, foi possível analisar item a item o desenvolvimento de cada aluno. O detalhamento das resoluções presentes neste trabalho fomenta a ideia da importância de ofertar esta disciplina eletiva com o intuito de nivelar os conhecimentos dos alunos que chegam ao ensino médio com dificuldades em matemática básica.

Foi utilizada a metodologia de pesquisa quali-quantitativo com o intuito de, a partir dos dados coletados, fazer uma análise profunda da experiência em questão. De acordo com Rangel, Rodrigues e Mocarzel (2018)

A classificação da pesquisa como “qualitativa” ou “quantitativa” refere-se ao tipo de tratamento dos dados. No tratamento qualitativo, utiliza-se a compreensão e interpretação dos dados, com atenção aos significados que neles se expressam, incorporando-os ao desenvolvimento das análises. No tratamento quantitativo, utilizam-se experimentos e cálculos estatísticos, como processos que orientam as interpretações analíticas. Os tratamentos “quantitativo” e “qualitativo” não são excludentes e podem se associar e se complementar mutuamente nas pesquisas. (RANGEL; RODRIGUES; MOCARZEL, 2018, p. 9)

Ao optar pelo procedimento quali-quantitativo, os resultados da pesquisa se tornam mais interessantes, afinal, diagnosticar dificuldades nos alunos observando números não se faz efetivo quando o intuito é uma investigação profunda do porquê e de onde vem essa dificuldade.

1.5 Estrutura do Trabalho

Sendo assim, esse trabalho está dividido em 7 capítulos, sendo este primeiro referente a introdução. O segundo capítulo trata do ensino fundamental no regime remoto. O terceiro capítulo trata do novo ensino médio. O quarto capítulo trata sobre a disciplina eletiva de matemática básica I. O quinto capítulo discute o impacto da disciplina eletiva de matemática básica I ministrada na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará. O sexto capítulo trata sobre os resultados coletados na experiência e, por fim, o sétimo capítulo traz as considerações finais do trabalho.

2 O ENSINO FUNDAMENTAL NO REGIME REMOTO

Com o advento da pandemia, milhares de crianças tiveram que interromper seus estudos presenciais em suas escolas e passaram a ter aulas remotas. É imprescindível abrir aqui a discussão sobre como a desigualdade social impactou nesse período. Em um momento em que todos os alunos do Brasil estavam em aulas remotas, muitas famílias não tinham acesso à internet. Dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) denunciam que

Em novembro de 2020, mais de 5 milhões de crianças e adolescentes de 6 a 17 anos estavam sem acesso à educação no País – seja por estarem fora da escola, seja por não conseguirem acessar atividades escolares. O número equivale a um retrocesso de duas décadas, voltando aos números da exclusão escolar no ano 2000. (UNICEF, 2021)

O problema, no entanto, não se limita apenas ao acesso a internet, vai além, a falta de condições financeiras impede que esses estudantes tenham algum meio de acessar a internet, seja por celular, computador ou tablet. Famílias em que por diversas vezes tinham apenas um celular para mais de um filho impossibilitando que todos conseguissem assistir às aulas. Outra questão levantada no período da pandemia foi a falta que a merenda escolar fez na vida de milhares de estudantes. Famílias mais carentes que contavam com a merenda para uma nutrição adequada de seus filhos se viram desesperados com o fechamento das escolas. Dados de uma pesquisa feita em 2020 pela UNICEF apontaram que

[...] a renda das famílias com crianças e adolescentes caiu; aumentou o número de famílias que não conseguiram se alimentar adequadamente porque a comida acabou e não havia dinheiro para comprar mais; menos estudantes tiveram acesso a atividades escolares; e há um receio das famílias de deixar que os filhos e filhas retornem à escola de forma presencial. (UNICEF, 2020)

O receio das famílias para o retorno das aulas presenciais era completamente compreensível já que a vacinação não havia começado no Brasil. Apenas em janeiro de 2021 a vacinação iniciou no país com a enfermeira Mônica Calazans sendo a primeira imunizada. Diante da situação dessas famílias, algumas iniciativas foram tomadas, em 2020 foi aprovado o Projeto de Lei 3.477/2020 que visa garantir aos alunos e professores o acesso à internet para fins educacionais. Apesar do veto do então presidente Jair Bolsonaro, conseguimos tal conquista e em 10 de junho de 2021 o projeto de lei acima citado se torna a Lei Ordinária 14.172, trazendo para os nossos alunos a garantia de conseguir assistir às aulas, que ainda estavam no regime remoto naquele ano, e atualmente essa lei tem garantido que nossos alunos possam fazer pesquisas online para tarefas de casa e trabalhos. Cestas básicas foram entregues

às famílias de alunos da escola básica para auxiliar nesse período nebuloso de escolas fechadas. Essas iniciativas foram essenciais para o enfrentamento da pandemia.

As dificuldades geradas pela pandemia recaíram em toda comunidade escolar, os professores que não tinham afinidade com tecnologia tiveram bastante dificuldade de lecionar, afinal não foi feito nenhum trabalho para formação desses professores levando em conta a importância desse conhecimento nessa era digital. Apesar de todas as situações ruins que a pandemia nos causou, atualmente podemos enxergar um ponto positivo que foi poder aprender mais sobre as mídias e a internet, o uso adequado dessas tecnologias pode ser um grande aliado em sala de aula.

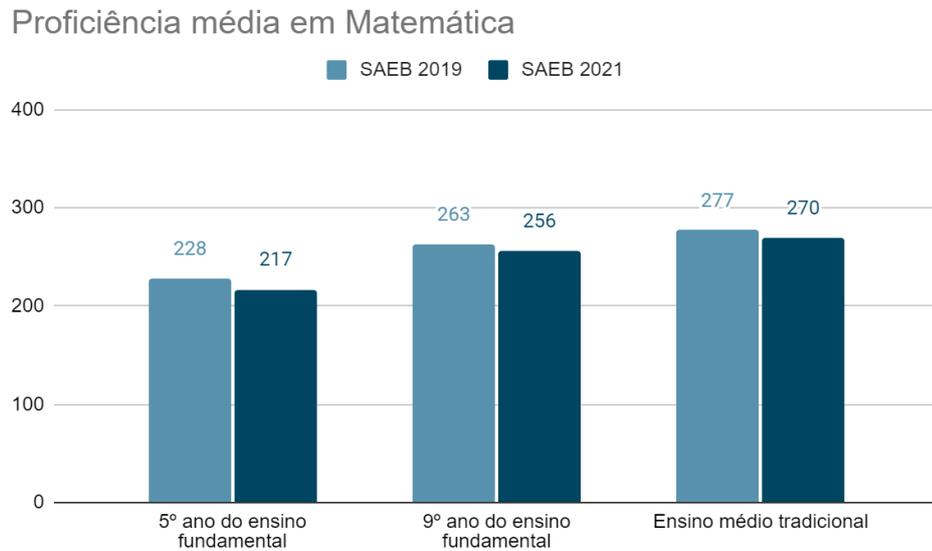
Sabemos que o professor está sempre preocupado com o aprendizado do aluno, nas aulas online a angústia era muito maior pois o papel do professor ficou extremamente limitado, já que as aulas remotas eram plenamente expositivas, não havia interação com os alunos, apesar das constantes tentativas. A relação aluno professor ficou tão distante que uma aula online para uma turma de 45 alunos parecia um monólogo. As avaliações feitas online não eram precisas em seus resultados, já que não havia como fiscalizar. Portanto não tínhamos como formar um portfólio das maiores dificuldades dos alunos para que houvesse um momento de tirar dúvidas que é tão essencial na aprendizagem.

Obviamente as consequências dessa fase de aulas remotas chegariam, alunos ansiosos, inquietos, apáticos, dentre outras características são o nosso público esse ano. Já nas primeiras aulas podemos notar o baixo rendimento que tem sido observado não só em matemática, mas em todas as disciplinas. Para conseguir medir o aprendizado dos alunos recorreremos a avaliações diagnósticas, podendo ser elas internas (elaboradas pela própria escola) ou externas (elaboradas pelo governo).

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), é uma ferramenta importante de análise do rendimento escolar. Por ser um conjunto de avaliações externas podemos usar os resultados coletados em todo Brasil para elaborar estratégias com o intuito de aprimorar a educação básica brasileira. Em uma tentativa de medir o prejuízo na educação que esse período pandêmico nos causou, vamos comparar dados do SAEB de antes e depois da pandemia.

Analisando os dados do SAEB a nível Brasil:

Gráfico 2. Proficiência média nacional em matemática nos anos de 2019 e 2021.

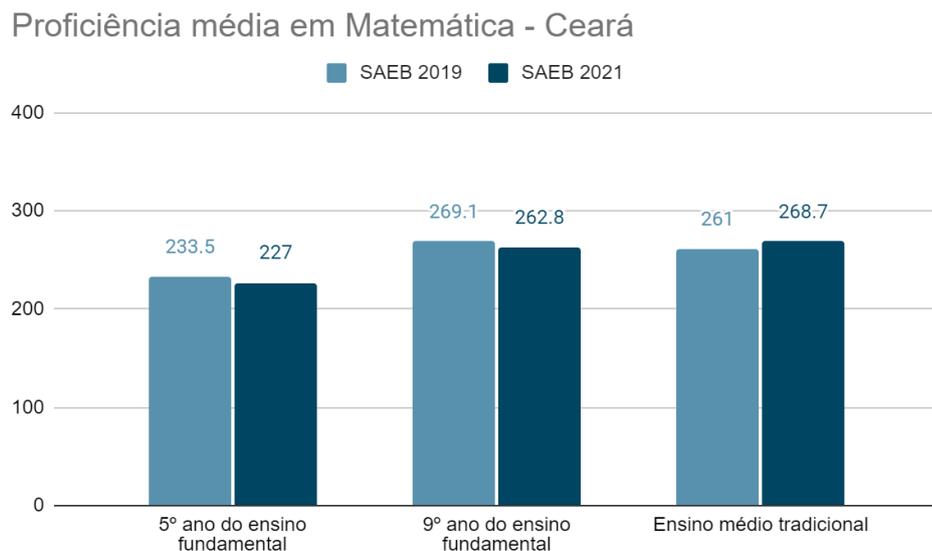


Fonte: Sistema Nacional de Avaliação Básica e SAEB, 2003. Brasília: INEP/Ministério da Educação, 2003b.

Podemos observar que todas as médias sofreram uma queda, a proficiência média em matemática no 5º ano do ensino fundamental teve uma queda de quase 5%, com relação ao 9º ano a queda foi um pouco menor, quase 3%, mesma porcentagem de queda do 3º ano do ensino médio.

Agora, analisando os dados do SAEB do estado do Ceará:

Gráfico 3. Proficiência média estadual em matemática nos anos de 2019 e 2021.



Fonte: Sistema Nacional de Avaliação Básica e SAEB, 2003. Brasília: INEP/Ministério da Educação, 2003b.

Podemos observar que o estado do Ceará se manteve acima da média Brasil com relação ao ensino fundamental, já no ensino médio tradicional a média cearense foi abaixo da média Brasil. Como prevíamos, houve uma queda da média no ensino fundamental, em contrapartida, houve um aumento da média no ensino médio tradicional.

Agora observe esses dados de um portal importante que contém informações sobre a qualidade da educação brasileira, o QEdu, com relação ao percentual de aprendizado adequado dos alunos que estavam concluindo o ensino fundamental.

Figura 1. Percentual nacional de aprendizado adequado em matemática do 9º ano nos anos de 2017, 2019 e 2021.



Fonte: Disponível em <<https://qedu.org.br/brasil/aprendizado>>

Ao analisarmos o crescimento percentual entre os anos de 2017 e 2019 podemos inferir que o ideal para o ano de 2021 seria um crescimento no mínimo igual chegando assim a 20%. No entanto, em 2021 houve uma queda de 4%, se analisarmos pela perspectiva do valor ideal a queda foi de 7%. Esses dados comprovam que a pandemia foi muito prejudicial para os alunos do ensino público municipal do Brasil.

Agora analisando os alunos do ensino público municipal de Fortaleza:

Figura 2. Percentual municipal de aprendizado adequado em matemática do 9º ano nos anos de 2017, 2019 e 2021.

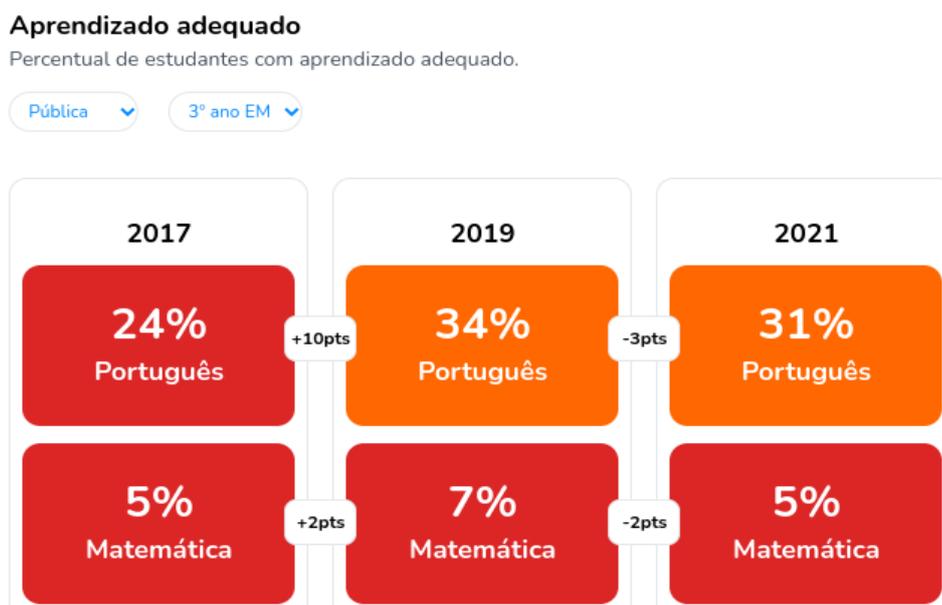


Fonte: Disponível em <<https://qedu.org.br/municipio/2304400-fortaleza>>

Podemos observar que a perda foi menor quando comparado com os dados nível Brasil, porém ainda assim foi uma perda considerável. É importante salientar que essas porcentagens são muito preocupantes já que estamos longe da porcentagem ideal que de acordo com o O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) seria igual ou maior que 70%.

A situação piora quando avaliamos a situação dos alunos que estão concluindo o ensino médio:

Figura 3. Percentual nacional de aprendizado adequado em português e matemática do 3º ano do ensino médio nos anos de 2017, 2019 e 2021.



Fonte: Disponível em <<https://qedu.org.br/brasil>>

Apenas 5% dos alunos do país saem do ensino médio com aprendizagem adequada em matemática e 31% em português, disciplinas essenciais da educação básica. Analisando esses dados, podemos perceber que mesmo antes desse período pandêmico já enfrentávamos uma crise no ensino de matemática na educação básica pois de acordo com o padrão de desempenho do SAEB, esses alunos estão em situação crítica de aprendizado.

É importante então abrir aqui uma reflexão: Por que nossos alunos não aprendem matemática? Mesmo com tantas mudanças acontecendo no mundo, e com as diversas metodologias estudadas e aplicadas em sala, todos os dados apontam para um fracasso no ensino dessa disciplina. Com tantas mudanças acontecendo, é preciso discutir sobre os conteúdos dados em sala de aula e também reinventar a forma como trabalhamos tais conteúdos.

Outro fator importante para o sucesso escolar desses alunos é o olhar mais atento dos pais ou responsáveis com relação a rotina de estudos, afinal o comportamento desses alunos em sala de aula é um reflexo do seu comportamento em casa. Sabemos que é preciso um olhar atento e empático para com os alunos pois são diversas as realidades retratadas, cada indivíduo é único e passível de oportunidade para compreensão dos seus comportamentos. Buscar acessar esses alunos nesse lugar de proteção é essencial, esses alunos precisam se sentir bem na escola, para se sentirem cada vez mais motivados a estudar.

O ensino fundamental é a etapa da educação básica em que os alunos estão em uma fase de muitas mudanças. Nesse período de desenvolvimento é crucial o olhar mais atento dos pais ou responsáveis para com seus filhos na vida escolar. A triste realidade que vivenciamos é que alguns pais negligenciam a importante tarefa de acompanhar o desempenho dos seus filhos na escola. Em tempos de pandemia, com escolas fechadas, as aulas domiciliares foram obrigatoriamente instauradas nos lares de famílias de todo o Brasil. Por se tratar de um ambiente que não foi feito para estudar, os alunos não conseguiam se concentrar nas aulas, acarretando assim no não aprendizado do conteúdo.

Ressaltamos aqui o papel importante da família de incentivar e colaborar para que o aluno evolua em seus conhecimentos. Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) apontam que estudantes incentivados pelos pais possuem melhor rendimento escolar.

Incentivar o hábito, a curiosidade e o prazer pela leitura têm efeitos positivos no processo de aprendizagem. Da mesma forma, estudantes que se sentem mais apoiados emocionalmente pelos pais em seu cotidiano escolar, ou seja, estudantes inseridos em famílias cujos pais ou responsáveis se interessam mais pelas atividades escolares, incentivam a autoconfiança e apoiam as dificuldades escolares enfrentadas pelos filhos, possuem melhores resultados acadêmicos. (BRASIL, 2018)

A escola e a família devem se complementar com o intuito de fazer com que a criança possa crescer e se desenvolver da melhor forma possível. Assim, com a ajuda da escola juntamente com a supervisão e incentivo dos pais, poderemos alcançar êxito na busca pela aprendizagem, para então superar os danos causados na educação básica por esse período de pandemia.

3 O NOVO ENSINO MÉDIO

A Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional (LDB) criada em 1961 para organizar a educação do Brasil com base nos princípios presentes na nossa constituição é passível de alterações. A atual LDB que foi aprovada em 1996 segue sendo o modelo a ser seguido pela educação nacional e vem sofrendo alterações com o intuito de melhorar a aprendizagem no país. Em 2017, a lei 13.415 alterou a LDB trazendo mudanças para o ensino médio como carga horária que antes era no mínimo 800 horas anuais para 1000 horas anuais, outra mudança foi a matriz curricular que seguiria a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) criada também em 2017, combinado a itinerários formativos, que é a parte diversificada do currículo, surgindo assim a ideia do novo ensino médio com prazo para que todas as escolas adotassem o modelo de forma gradual, iniciando em 2022 com apenas o 1º ano nesse novo modelo, até completar os três anos no novo modelo em 2024.

O modelo antigo do ensino médio tinha menor carga horária e disciplinas a serem ministradas de forma igual para todos os alunos da turma, ou seja, o aluno não tinha poder de escolha quanto ao que quer aprender. Com o objetivo de trazer o protagonismo a esses alunos, o novo ensino médio traz uma parte como base (igual para todos) e outra diversificada, chamada de disciplinas eletivas no primeiro ano e a partir do segundo ano os alunos passam a escolher trilhas de aprofundamento. O intuito da mudança é fazer com que o aluno se mantenha motivado na escola, afinal ele estaria estudando o que se interessa a aprender. De acordo com a BNCC,

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. É mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos. (BRASIL, 2018, p. 465)

Essa mudança, no entanto, traz diversos questionamentos quanto às reais intenções do sistema, seria uma verdadeira preocupação com o aprendizado do aluno ou uma tentativa de profissionalizar esses indivíduos cada vez mais cedo, os distanciando de uma vida acadêmica? Dentre as várias discussões sobre a efetividade dessa reforma, um artigo escrito por Celso João Ferretti observa que

A reforma aparentemente reconhece a diversidade acima apontada quando, ao estabelecer os itinerários formativos, pretende atender os diferentes interesses dos

frequentadores das escolas. Mas o faz a partir tão somente da perspectiva do desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, conferindo pouca atenção à produção social dos diferentes jovens e às condições objetivas em que funcionam as escolas das redes públicas de ensino, como se as limitações que determinaram tal produção e que continuam presentes nas escolas pudessem ser superadas por meio do currículo flexibilizado e do uso de metodologias, equipamentos digitais e matérias didáticos que estimulem o protagonismo dos alunos. Atuando ao largo de políticas sociais que confirmam atenção principalmente aos setores mais empobrecidos, o governo que institui a reforma atua, relativamente a tais políticas, em sentido oposto, podendo, com isso, fortalecer as desigualdades existentes ao invés de contribuir para debelá-las. (FERRETTI, 2018)

Portanto, essa mudança parece fechar os olhos para todos os outros problemas que distanciam os alunos da escola, condições precárias na infraestrutura por exemplo é um fator importante na evasão escolar, a condição financeira das famílias desses alunos também precisa ser levada em consideração, tendo em vista a intenção de transformar todas as escolas de ensino médio regular em escolas em tempo integral, negligenciam o aluno que tem que trabalhar para ajudar a família, fazendo assim com que esse aluno desista da escola, ou seja, indo na posição contrária à intenção da reforma. Porém, como já estamos vivendo a reforma, basta torcer para o sucesso da mudança e continuar encorajando nossos alunos a seguir estudando pois é o caminho para uma mudança de perspectiva de vida.

É importante destacar que, por ser a última etapa da vida escolar do aluno, o ensino médio é o início de sua jornada profissional e possível jornada acadêmica, por isso é tão necessário que ocorra discussões sobre a efetividade do processo adotado no momento presente e caso não esteja dando bons resultados, uma mudança bem planejada é muito bem vinda, logo a reforma do ensino médio se fez necessária. Como toda mudança traz questionamentos e incertezas, com o tempo poderemos tirar conclusões mais precisas quanto a efetividade do novo ensino médio.

3.1 A motivação para a mudança

Desde 1996 vivemos o modelo do ensino médio como era conhecido até a reforma em 2022. Antes da reforma, o ensino médio brasileiro era estruturado em um currículo único, que não levava em conta as diferentes necessidades e interesses dos estudantes. Com o passar dos anos, observando que muitos alunos se sentiam desmotivados e a discussão sobre uma possível mudança foi levantada.

O novo ensino médio busca oferecer uma formação mais flexível e personalizada, que permita que os estudantes escolham as áreas de conhecimento que mais os interessam e que estejam alinhadas com seus projetos de vida. Além disso, a reforma também buscou integrar a

educação básica com a formação profissionalizante, de modo a melhor preparar os jovens para o mercado de trabalho.

Outra motivação importante para a criação do Novo Ensino Médio foi a necessidade de aumentar a qualidade da educação no país e reduzir as altas taxas de evasão escolar e de abandono. Com a flexibilização do currículo, acredita-se que os estudantes se sentirão mais motivados a permanecer na escola, uma vez que poderão escolher disciplinas que sejam mais relevantes para seus interesses e objetivos futuros.

O objetivo é tornar o ensino médio mais alinhado com as necessidades da sociedade e do mercado de trabalho, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades como criatividade, pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração, que são cada vez mais valorizadas no mundo contemporâneo.

3.2 A nova matriz curricular

O novo ensino médio é composto pela base (disciplinas ofertadas no antigo ensino médio, porém com menor carga horária), por disciplinas eletivas (que são ofertadas para os 1º anos) e itinerários formativos (que são ofertados para os 2º e 3º anos). Cada escola tem autonomia para compor seu horário, mesclando as aulas de base e diversificadas, que são as disciplinas eletivas e as trilhas de aprofundamento.

Ficou definido que 60% da carga horária ficará destinada à Formação Geral Básica (FGB) e 40% será destinado à parte diversificada, ou seja, as disciplinas eletivas e os itinerários formativos.

3.2.1 Sobre a Formação Geral Básica

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), a formação geral básica deverá seguir as competências e habilidades descritas na BNCC e será dividida em quatro áreas do conhecimento, são elas: linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e ciências humanas e sociais aplicadas. Deverão ser contempladas na base os seguintes estudos e práticas:

- I - língua portuguesa, assegurada às comunidades indígenas, também, a utilização das respectivas línguas maternas;
- II - matemática;
- III - conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil;
- IV - arte, especialmente em suas expressões regionais, desenvolvendo as linguagens das artes visuais, da dança, da música e do teatro;
- V - educação física, com prática facultativa ao estudante nos casos previstos em Lei;

VI - história do Brasil e do mundo, levando em conta as contribuições das diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente das matrizes indígena, africana e europeia;
 VII - história e cultura afro-brasileira e indígena, em especial nos estudos de arte e de literatura e história brasileiras;
 VIII - sociologia e filosofia;
 IX - língua inglesa, podendo ser oferecidas outras línguas estrangeiras, em caráter optativo, preferencialmente o espanhol, de acordo com a disponibilidade da instituição ou rede de ensino. (BRASIL, 2018, p. 6)

Portanto a formação geral básica contempla todas as disciplinas já conhecidas do ensino médio, porém com carga horária reduzida. O professor de matemática por exemplo, que antes ministrava 5 aulas por semana com uma turma, agora ministra 3 aulas por semana.

O risco que corremos com essa mudança é a possibilidade de aumentar o número de alunos que saem do ensino médio sem aprender conhecimentos básicos de matemática, afinal, com as aulas da formação geral básica reduzidas, temos pouco tempo para repassar todo o conhecimento necessário e o aluno que não gosta de matemática e optar por não fazer nenhuma disciplina eletiva da área vai ter dificuldades futuramente no contexto de situações do cotidiano que envolvam matemática.

3.2.2 Sobre as disciplinas eletivas

As disciplinas eletivas são conhecimentos diversificados ofertados para alunos do 1º ano do ensino médio. Ao iniciar o ano letivo, é oferecido aos alunos uma diversidade de opções de disciplinas eletivas das quais eles precisam escolher quatro para cursar durante o semestre, não sendo possível repetir disciplinas eletivas pois precisam cumprir a carga horária. Caso o aluno reprove alguma disciplina eletiva, será preciso que o aluno pague as horas que deve dessa disciplina eletiva ou repetindo a mesma ou fazendo uma outra disciplina eletiva.

As escolas têm autonomia para definir quais componentes curriculares optativos serão oferecidos, com base nas demandas e interesses dos estudantes e na realidade local. Alguns exemplos de componentes curriculares optativos que podem ser oferecidos são:

- Empreendedorismo e Inovação
- Mídias Sociais e Comunicação
- Desenvolvimento de Jogos Digitais
- Robótica e Programação
- Educação Financeira
- Meio Ambiente e Sustentabilidade
- Artes e Cultura
- Inglês Instrumental

- Espanhol Instrumental

O interessante dessa proposta é sem dúvida a diversidade de opções de novos conhecimentos que esses estudantes terão, porém, a falta de estrutura nas escolas ficou ainda mais evidenciada depois dessa mudança, já que os alunos têm um catálogo limitado de opções de disciplinas eletivas de acordo com o que a escola pode proporcionar. Portanto, é necessário observar a efetividade desse processo de mudança que no papel parece ser incrível, porém na prática é confuso e incerto.

3.2.3 Sobre os itinerários formativos

Formando a parte diversificada do currículo escolar no novo ensino médio, os itinerários formativos devem ser organizados de acordo com o DCNEM da seguinte forma:

I – linguagens e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes linguagens em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em línguas vernáculas, estrangeiras, clássicas e indígenas, Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), das artes, design, linguagens digitais, corporeidade, artes cênicas, roteiros, produções literárias, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino;

II – matemática e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos matemáticos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em resolução de problemas e análises complexas, funcionais e não-lineares, análise de dados estatísticos e probabilidade, geometria e topologia, robótica, automação, inteligência artificial, programação, jogos digitais, sistemas dinâmicos, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino;

III – ciências da natureza e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino;

IV – ciências humanas e sociais aplicadas: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em relações sociais, modelos econômicos, processos políticos, pluralidade cultural, historicidade do universo, do homem e natureza, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino;

V – formação técnica e profissional: desenvolvimento de programas educacionais inovadores e atualizados que promovam efetivamente a qualificação profissional dos estudantes para o mundo do trabalho, objetivando sua habilitação profissional tanto para o desenvolvimento de vida e carreira quanto para adaptar-se às novas condições ocupacionais e às exigências do mundo do trabalho contemporâneo e suas contínuas transformações, em condições de competitividade, produtividade e inovação, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino. (BRASIL, 2018, p. 6).

A partir disso, cada escola deve ofertar esses itinerários de acordo com a necessidade evidenciada no processo. Ainda de acordo com o DCNEM, esses itinerários formativos devem seguir os seguintes eixos estruturantes:

I - investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;
 II - processos criativos: supõe o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas pela resolução de problemas identificados na sociedade;
 III - mediação e intervenção sociocultural: supõe a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade;
 IV - empreendedorismo: supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias. (BRASIL, 2018, p. 7)

Portanto, essa parte do novo ensino médio tem como objetivo ter flexibilidade para alcançar todos os tipos de alunos dessa etapa. Na perspectiva do funcionamento dessa proposta na escola, esses itinerários formativos se darão pela escolha dos alunos por trilhas de aprofundamento.

As trilhas de aprofundamento são compostas por áreas do conhecimento que se integram numa só trilha. Estão dispostas da seguinte forma:

Tabela 1. Trilhas de aprofundamento do estado do Ceará.

Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4
Linguagens e códigos e Ciências humanas	Matemática e suas tecnologias e Ciências humanas	Ciências humanas e Ciências da natureza	Matemática e suas tecnologias e Ciências da natureza

Fonte: Disponível em <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2023/01/trilhas_de_aprofundamento_nem1.pdf>

A ideia é fazer com que o aluno se aprofunde na área de conhecimento que ele pretende seguir após concluir o ensino médio. Logo, o aluno poderá estudar mais aquilo que mais o interessa. Para auxiliar esses alunos na escolha da trilha que irá seguir no ensino médio, as escolas estão apresentando as profissões que melhor se encaixam em cada trilha, como por

exemplo, se o aluno pretende cursar Administração no ensino superior, a melhor trilha para ele será a trilha 1.

3.2.4 Implicações na implementação do novo ensino médio para o ENEM

Uma problemática que pode ser levantada quanto a esse processo é que esses alunos muitas vezes não sabem a carreira que vão querer seguir após o ensino médio, portanto escolher uma trilha no segundo ano e acabar se frustrando com ela, acarretaria numa mudança de trilha no terceiro ano o que prejudicaria o aluno na fase de ingresso na faculdade pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Com a mudança do ensino médio, o ENEM também precisou ser reformulado. A avaliação que proporciona o ingresso para as universidades de todo o Brasil será diferente a partir de 2024. A prova continuará acontecendo em dois dias, no primeiro dia será avaliado a parte comum do currículo, ou seja, a formação geral básica, também no primeiro dia ocorre a redação. Já no segundo dia será avaliado a parte diversificada do ensino médio, logo, cada aluno fará uma prova de acordo com a trilha que escolheu no ensino médio.

Por isso há um problema quanto a mudança de trilha no meio do processo, afinal o aluno será avaliado por meio do que aprendeu naquela trilha, portanto o aluno que fez o segundo ano na trilha 1, não gostou e acabou trocando pela trilha 2 no terceiro, terá um déficit de um ano na trilha que irá cair na sua avaliação. A partir disso, se faz muito necessário mostrar a importância de pensar bem antes de escolher a trilha que será seguida.

Seria impossível não abrir aqui a discussão sobre como esse novo ENEM parece ser uma volta aos moldes de vestibular, com primeira fase com ênfase em todas as disciplinas do ensino médio e segunda fase focada na área que deseja atuar na universidade. Um receio geral é que essa mudança provoque uma diminuição do ingresso de alunos da escola pública na universidade, porém por ser uma mudança gradual, é possível que esse receio seja apenas por ser algo novo que ainda não foi implementado, só o tempo dirá o quanto essa mudança será efetiva.

4 A DISCIPLINA ELETIVA DE MATEMÁTICA BÁSICA I

No primeiro ano do ensino médio, o plano anual da disciplina de matemática contém os seguintes conteúdos: Definição de função, função afim, função quadrática, função exponencial, função logarítmica e sequências. Note que para completa compreensão desses conteúdos, os alunos precisam ter uma boa base construída no ensino fundamental. Ao chegar ao ensino médio demonstrando dificuldades no aprendizado dos conteúdos, uma forte alternativa para auxiliar na aprendizagem são as disciplinas eletivas.

O governo do estado do Ceará disponibiliza um catálogo de disciplinas eletivas para que os professores possam escolher e lecionar, porém deixa claro que o professor tem autonomia para criar sua própria disciplina eletiva.

Figura 4. Catálogo de disciplinas eletivas do estado do Ceará.

MAT – MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

MAT001 - MATEMÁTICA BÁSICA I
MAT002 - MATEMÁTICA BÁSICA II
MAT003 - MATEMÁTICA BÁSICA III
MAT004 - MATEMÁTICA FINANCEIRA
MAT005 - MATEMÁTICA PARA OLIMPÍADAS
MAT006 - MATEMÁTICA E GAME: UM NOVO APRENDIZADO
MAT007 - MATEMÁTICA PARA O ENEM
MAT008 - MATEMÁTICA PARA O SPAECE
MAT009 - JOGOS MATEMÁTICOS
MAT010 - PRÁTICAS LABORATORIAIS DE MATEMÁTICA
MAT011 - ESTUDO DAS FUNÇÕES
MAT012 - DESENHO GEOMÉTRICO
MAT013 - APRENDENDO GEOMETRIA COM ORIGAMI
MAT014 - GEOMETRIA I (PLANA)
MAT015 - GEOMETRIA II (ESPACIAL)
MAT016 - GEOMETRIA III (ANALÍTICA)
MAT017 - INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA
MAT018 - RACIOCÍNIO LÓGICO
MAT019 - ESTUDO ORIENTADO E AUTODIDATISMO

Fonte: Disponível em <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2023/03/catalogo_unidades_curriculares_eletivas_2023.pdf>

Dentro deste catálogo quero destacar a disciplina eletiva de Matemática Básica I que tem como ementa os conteúdos: Operações fundamentais nos conjuntos numéricos; Expressões numéricas; Operações aritméticas e propriedades; Potenciação e radiciação; Múltiplos e divisores; Números e inteiros; Frações; Porcentagem; Juros simples; Razão e Proporção. Diante da realidade que encontramos em nossas salas de aula, podemos observar que essa disciplina eletiva deve ser ministrada logo no primeiro semestre do ano letivo.

De acordo com o novo ensino médio, as aulas da base e diversificadas devem ocorrer concomitantemente, sendo 60% do horário destinado a base e 40% destinado a parte diversificada, portanto uma escola de ensino médio regular que oferta 6 aulas por turno em um dia, terá que organizar o currículo para ofertar 4 aulas da base e 2 aulas de diversificadas. Cada escola tem o poder de escolha quanto ao horário das disciplinas eletivas, algumas escolas optaram por deixar as aulas diversificadas como as últimas do dia, já outras optaram por ofertar como as primeiras. Na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará as aulas da disciplina eletiva eram as últimas, uma reclamação frequente dos professores era que alguns alunos que estavam presentes na escola, muitas vezes não compareciam às aulas da disciplina eletiva, ficando em outros espaços da escola para não assistir a aula.

Porém, se a proposta era trazer ao aluno a opção de estudar o que ele tem interesse, por que acontece dele ser matriculado em uma disciplina eletiva que não gosta? Bom, a realidade é que as disciplinas eletivas que são ofertadas já estão dentro de inúmeras limitações como a infraestrutura e materiais, logo, os alunos acabam reclamando que poderiam ter disciplinas eletivas mais atrativas, e de fato, poderia, porém não há incentivo do governo para isso. Quando vários alunos se interessam por uma disciplina eletiva e ela lota, todos os alunos que não conseguiram se matricular naquela disciplina eletiva são remanejados para outras, causando assim uma frustração no aluno e no professor uma vez que a ideia de formar turmas com alunos já interessados no conteúdo é incrível, porém a realidade é essa, turmas são formadas por alguns alunos com interesse e outros não, o que isso difere do que já acontecia antes da reforma?

Acredito que um ponto forte das disciplinas eletivas é a oportunidade de novos aprendizados, várias escolas ofertam disciplinas eletivas que afloram um lado artístico no aluno, como disciplinas eletivas de dança, desenhos e até de maquiagem. Conversando com alguns colegas, podemos afirmar que essas são as preferidas entre a maioria dos alunos, ou seja, quanto mais distante do modelo tradicional, melhor para eles. Porém há muitos riscos nisso, afinal, disciplinas eletivas que seriam extremamente necessárias para determinado aluno, serão completamente ignoradas por ele. Este é o caso da disciplina eletiva de matemática básica I por exemplo.

O professor que se dispõe a ministrar essa disciplina eletiva terá duas horas aulas por semana com sua turma, durante cinco meses, tendo total autonomia na forma como vai ministrar esses conteúdos. Por conta da rejeição pela matemática que a maioria dos alunos têm, essa disciplina eletiva tem pouca procura, portanto é importante saber fazer propaganda da disciplina eletiva para conseguir um bom público, e por bom público digo os alunos que precisam e querem aprender mais sobre tais conteúdos ministrados na disciplina eletiva.

Uma boa forma de começar a selecionar os alunos da disciplina eletiva é usando as primeiras aulas da base. Por exemplo, no primeiro dia aula levar um desafio que envolva matemática básica, os alunos que se saem bem não são o público alvo da disciplina eletiva, já os alunos que se saem mal recebem um feedback de que será ministrada uma disciplina eletiva de matemática básica que é muito importante que eles façam pois vai agir como um reforço escolar, fazendo com que o rendimento deles na escola melhore bastante.

Com a turma formada, o desafio do professor será ministrar essas aulas de uma forma diferente, já que a forma tradicional obviamente não funcionou para esses alunos. Várias metodologias poderão ser utilizadas pelo professor a fim de motivar o aluno a se interessar no conteúdo estudado, uma metodologia muito utilizada por alguns professores e que tem se mostrado muito efetiva é a utilização de jogos como ferramenta pedagógica.

Os jogos matemáticos podem ajudar a desenvolver habilidades importantes, como pensamento crítico, solução de problemas, raciocínio lógico e habilidades de colaboração. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exige soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46).

Além disso, podem ajudar a tornar a matemática mais acessível e menos intimidadora para os alunos, especialmente aqueles que podem ter dificuldades com a disciplina, como é o caso do nosso público alvo nessa disciplina eletiva. São inúmeras as possibilidades de usos de jogos matemáticos como ferramenta educativa que podem ajudar os alunos a visualizar conceitos abstratos e tornar o aprendizado da matemática mais divertido.

Alguns exemplos de jogos que podem ser usados no ensino de matemática básica são:

- Jogo da Memória: Esse jogo pode ser usado para ensinar operações básicas, como soma e subtração. Os alunos devem combinar cartas com números para criar pares que somem ou subtraíam um determinado valor.
- Quebra-cabeça: Quebra-cabeças podem ser usados para ensinar geometria e resolução de problemas. Os alunos podem trabalhar juntos para montar um quebra-cabeça que mostra formas geométricas ou quebra-cabeças que exigem que eles resolvam equações matemáticas.
- Jogos de Tabuleiro: Jogos de tabuleiro como Monopoly e Banco Imobiliário podem ser usados para ensinar conceitos matemáticos, como porcentagem, juros compostos e orçamento pessoal.

Além desses exemplos, existem muitos outros jogos que podem ser adaptados para ensinar matemática básica. A chave é tornar o aprendizado divertido e envolvente para os alunos, para que eles possam desenvolver uma compreensão sólida dos conceitos matemáticos. Fica claro então que o intuito das aulas das disciplinas eletivas é ensinar um conteúdo seja ele diverso aos conteúdos da base ou não, de uma forma mais atrativa ao aluno, mas fica aqui o questionamento, precisamos de uma reforma tão complexa como essa do novo ensino médio para começarmos a fazer tal mudança? Não seria mais efetivo formar os professores com conhecimento de técnicas e metodologias a fim de motivar o aluno com aulas diferenciadas? Embora tenhamos todos estes questionamentos, podemos observar que mesmo em meio a tantas dificuldades, algumas disciplinas eletivas mostram ótimos resultados, um exemplo disso são os produtos finais que podemos observar ao final das disciplinas eletivas.

Após todas as aulas planejadas executadas, a turma precisa apresentar um projeto final, que também fica em aberto, pode ser a produção de um post informativo para divulgar no site da escola, pode ser a produção de uma aula sobre determinado conteúdo, pode ser o que a turma decidir, contanto que seja algo produzido por eles mesmos. Essa responsabilidade de produzir um produto final traz novamente a questão do protagonismo estudantil, que é o foco do novo ensino médio. Ao se perceberem como criadores de algo relevante para eles mesmos e para a escola, construímos no aluno o senso de que ele poderá alcançar metas maiores.

5 O IMPACTO DA DISCIPLINA ELETIVA DE MATEMÁTICA BÁSICA I NA ESCOLA ESTADUAL LICEU DO CONJUNTO CEARÁ

A disciplina eletiva de Matemática Básica I tem como propósito nivelar os alunos que chegam ao ensino médio com dificuldades nas operações essenciais básicas da matemática. Após conversas com os professores da área de matemática na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará, decidimos optar por tal disciplina eletiva por percebermos nas aulas da base, sua imensa necessidade. A falta desses conhecimentos básicos do aluno atrasa o planejamento do professor que ao invés de dar a aula prevista para aquele bimestre, precisa retornar e revisar assuntos do ensino fundamental 2.

Para contextualizar e exemplificar a situação podemos observar a forma como diagnosticamos esse quadro crítico. No ensino de função afim, conteúdo do primeiro bimestre, após definirmos a função, podemos observar que os alunos conseguem resolver problemas somente em que os coeficientes são números naturais, quando o livro traz uma função com coeficientes inteiros ou racionais já não conseguem resolver.

Com o objetivo de tentar medir o nível dos alunos da disciplina eletiva em matemática básica, no nosso primeiro encontro foi aplicada uma avaliação diagnóstica, não houve correção dessa avaliação em sala pois o intuito é repeti-la no fim da disciplina eletiva e comparar as avaliações para ver a evolução do aluno após as aulas. A partir desse ponto do trabalho, irei discorrer sobre cada aula, detalhando sobre como construímos a disciplina eletiva.

O 1ª encontro começou com o tema: As quatro operações fundamentais nos conjuntos dos números naturais e inteiros. O objetivo dessa aula é fazer com que o aluno retorne ao hábito de calcular sem o uso da calculadora, aprimorando seus conhecimentos sobre os algoritmos da soma, subtração, multiplicação e divisão, essa última com uma atenção mais especial pois é notória a dificuldade dos alunos. Ainda nessa aula falamos sobre as regras do sinal e como são diferentes para soma/subtração e para multiplicação/divisão. Podemos notar alguns vícios de linguagem que eles repetem sem saber onde e quando utilizar, por exemplo, a frase “menos com menos é mais” é utilizada erroneamente em situações onde os dois números são negativos, porém não há multiplicação ou divisão entre eles.

No 2ª encontro, dando continuidade ao tema da primeira aula, estudamos as quatro operações fundamentais no conjunto dos números racionais focando nos números decimais. Construímos juntos as regras de cada uma das quatro operações aplicadas nos números decimais, como por exemplo, quando lancei a pergunta “como armamos a conta de soma ou subtração entre dois números decimais?”, expus um exemplo na lousa e observei a forma que

os alunos resolviam. Alguns ignoravam a vírgula e calculavam, outros observavam que aquela vírgula era importante. Ao final do cálculo, o aluno poderia confirmar na calculadora se havia acertado a questão. Os alunos que erraram questionaram qual foi o erro, e da forma mais simples possível mostrei que a soma de números decimais não é diferente da soma de números naturais e inteiros, possuem a mesma regra de somar unidade com unidade, dezena com dezena, e etc, e assim rapidamente perceberam que as vírgulas tinham que estar alinhadas para que a soma ou subtração ficasse correta.

O conceito da multiplicação também foi construído, começamos com um problema simples do cotidiano: “Se um copo de suco custa R\$3,25, quanto custará três copos de suco?”, novamente observei a forma como eles calculavam. A partir da visão deles, construímos a regra da multiplicação para números decimais, os próprios alunos observaram que não alinharam as vírgulas, afinal na conta armada o 3 ficou abaixo do 5, portanto não é necessário alinhar as vírgulas. Após a multiplicação feita da mesma forma que é feita nos números naturais, fica a dúvida, onde fica a vírgula? A resposta vem rapidamente, pois quando falamos de dinheiro o pensamento lógico é melhor utilizado. Portanto fechamos a seguinte regra: multiplica normalmente e coloca a vírgula no final de acordo com a quantidade de casas decimais.

Por fim, na divisão, observamos que toda divisão é uma fração, e que ao efetuarmos uma multiplicação pelo mesmo número no numerador e no denominador, o resultado não se altera. Logo, poderíamos multiplicar o número decimal por 10 repetidas vezes até que a vírgula saísse do número, lembrando sempre de fazer a mesma operação no numerador e no denominador para não alterar o resultado. Após a retirada da vírgula, bastava dividir como aprendemos na aula 1.

No 3ª encontro, a aula complementou o raciocínio construído no encontro anterior pois falamos das quatro operações fundamentais no conjunto dos números racionais focando em frações. Nesta aula, conversamos sobre as dúvidas em torno das quatro operações entre frações, lancei uma pergunta para eles “como somamos frações?”, a maioria se calou e alguns disseram que só sabiam somar quando o denominador era igual, a partir desta observação iniciei a aula falando sobre como podemos “igualar” os denominadores de duas ou mais frações usando o MMC. Após resolver exemplos envolvendo soma e subtração entre frações, iniciamos a discussão sobre como efetuar a multiplicação e divisão, e construímos juntos as regras para resolver cada uma das operações envolvendo as frações. Para a soma e subtração a regra escolhida por eles foi a borboleta, que fornece como resultado uma fração que pode ou não ser irredutível, diferente do método de utilizar o mínimo múltiplo comum (MMC) que já fornece como resultado uma fração irredutível. Para os alunos dessa disciplina eletiva, a resolução que

utiliza a borboleta torna o método mais fácil de ser lembrado.

Figura 5. Técnica de soma de frações.

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{5} = \frac{15}{20} + \frac{8}{20} = \frac{23}{20}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{2}{5} = \frac{15}{20} - \frac{8}{20} = \frac{7}{20}$$

Fonte: Disponível em <<http://matematica.hi7.co/matematica/matematica-5631c429c68d4.jpg>>

Para a multiplicação os alunos preferiram a técnica de usar a frase “cima cima baixo baixo” que indica que devemos multiplicar numerador com numerador e denominador com denominador. Já para a divisão, tiveram um pouco mais de dificuldade para aprender a técnica utilizada, a frase “repete o 1º e multiplica pelo inverso do 2º” não fazia sentido para eles, então tivemos a ideia de usar uma equação, já que esse assunto estava sendo retratado na disciplina de matemática nas aulas da base.

A equação foi a seguinte:

$$\frac{3}{4} \cdot x = \frac{1}{2}$$

Pedi então para que os alunos calculassem o valor de x, a partir daí os alunos viram se tinham que isolar x para obter seu resultado, portanto poderíamos “passar para o outro lado” a fração $\frac{3}{4}$, logo teríamos que dividir duas frações, ficando

$$x = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}}$$

A partir desse momento eu comecei a resolver a equação na lousa, explicando cada passo. Como na equação temos uma relação de igualdade, ao efetuar a mesma operação dos dois lados, não alteramos o valor de x, então posso multiplicar por 4 em ambos os lados da igualdade, deixando a equação assim:

$$4 \cdot \frac{3}{4} \cdot x = \frac{1}{2} \cdot 4$$

Observamos que na parte esquerda da igualdade podemos cancelar o número 4 já que ele aparece fazendo operações opostas, deixando a equação da seguinte forma:

$$3 \cdot x = \frac{1}{2} \cdot 4$$

Agora basta dividir por 3 em ambos os lados, deixando a equação assim:

$$x = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3}$$

Logo, confirmando a regra difundida que diz que na divisão entre duas frações, "repete a 1ª e multiplica pelo inverso da 2ª".

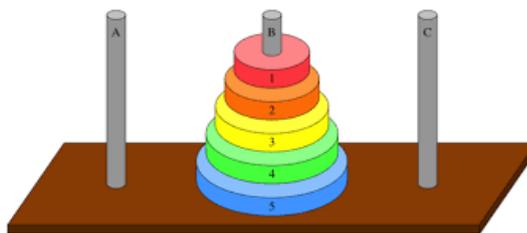
No 4ª encontro, a ideia era usar todas as técnicas que aprendemos nas aulas anteriores usando expressões numéricas que combinavam várias das operações aprendidas, como por exemplo:

$$4,5 - \left[\frac{1}{2} - \left(\frac{1}{4} + 1 \right) \times 0,1 \right]$$

A partir dessas expressões, os alunos aprenderam que existe uma ordem que deve ser obedecida ao resolver uma expressão. Juntos formamos a seguinte ordem: 1º Operações em evidência: parênteses, colchetes e chaves, sempre do mais restrito para o menos restrito; 2º Potência e Radiciação; 3º Multiplicação e divisão e 4º Soma e subtração. Ao ser questionada sobre o porquê de existir essa ordem, usei como exemplo uma conta com notas de dinheiro. Pedi para que o aluno resolvesse a seguinte expressão: $10 + 3 \times 20$ usando a ordem que as operações aparecem, ele então efetuou 13×20 que resulta em 260. Quando pedi que ele pensasse em uma nota de 10 reais mais três notas de 20, ele me deu o resultado correto que é 70 reais. Daí expliquei que a conta teria ficado correta se ele tivesse primeiro efetuado a multiplicação e depois a soma.

No 5ª encontro o tema foi potenciação e radiciação, para auxiliar na melhor compreensão e tornar a aula mais atrativa, levei a Torre de Hanói. O jogo Torre de Hanói surgiu em 1883 através do matemático Édouard Lucas, ele é composto por 3 colunas e vários discos de tamanhos diferentes como na imagem:

Figura 6. Desenho da Torre de Hanói.



Fonte: Disponível em <<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRLvvR9LxWMB-RBc8Dqn4XSorln7yWB5BkeGg&usqp=CAU>>

O objetivo é mover todas as peças de uma torre para a outra, porém com duas regras a se seguir: só pode mover uma peça por vez e não pode colocar uma peça maior em cima de uma menor. Decidi então falar sobre a lenda do Deus Brama que fala sobre um templo chamado Banares situado no centro do universo. A lenda diz que Brama criou uma torre com 64 discos de ouro organizados em uma torre e haviam outras duas torres. Ele então ordenou que seus monges movessem os discos de ouro para uma outra torre seguindo as seguintes regras: só pode mover um disco por vez e não pode colocar um disco maior em cima de um menor, assim como no jogo da Torre de Hanói. Segundo essa lenda, assim que os monges movessem todos os discos de ouro de uma torre para outra, o mundo acabaria e seria criado um novo mundo.

Após esse momento diferente conversando sobre a lenda e jogando o jogo, partimos para as aulas usando a lousa. Expliquei que a torre tinha um segredo, uma fórmula para calcular o número mínimo de jogadas para concluir o jogo, ou seja, uma forma de terminar o jogo mais rápido. Apresentei a fórmula: $2^n - 1$ e expliquei que a letra n representa a quantidade de peças do jogo. Exemplifique para eles mudando o número de peças e jogando com eles para comprovar. Dessa forma, entrei no assunto potenciação de uma forma bem descontraída e atraindo bastante a atenção deles.

Foi muito importante essa aula pois muitos alunos ainda efetuavam potência da maneira errada, os alunos multiplicavam a base pelo expoente, fazendo assim $3^2 = 6$, erro clássico muito visto no ensino médio. Após esse momento descontraído com a torre, comecei a aula sobre potência dando a definição e resolvendo alguns exemplos, após a compreensão da definição partimos para as propriedades da potência. Repeti o mesmo processo para a radiciação.

No 6ª encontro tivemos um momento importante de descontração, levei vários jogos matemáticos para que os alunos colocassem em prática seus conhecimentos de uma forma diferente, foi bem interessante. Um jogo que fez sucesso entre os alunos foi o quebra cabeça matemático que consiste em montar um quebra cabeça onde as peças possuem operações de multiplicação, esse momento foi registrado:

No 8ª encontro falamos sobre juros simples, como a aula anterior foi sobre porcentagem, a base estava estabelecida para que eles aprendessem juros simples. Acho importante salientar que os alunos ainda têm dificuldade com fórmulas, então deixei para apresentar a fórmula somente no final, quando a ideia de juros simples já estava estabelecida entre eles. O exemplo que apresentei foi sobre investimento. Digamos que você tenha R\$1000,00 investido em determinado segmento que rende 2% ao mês, quanto terá rendido em 6 meses? Assim construímos a definição de juros em forma de rendimento, onde seu dinheiro aumenta. Lançando a pergunta “qual seria o valor total que você teria ao final desses 6 meses?”, construindo a definição de montante. Falamos também sobre juros onde você perde dinheiro, como por exemplo em casos de financiamentos. Quando senti que eles já tinham se familiarizado com os termos, lancei as fórmulas, $J = C.i.t$ e $M = C + J$, explicando cada incógnita e resolvendo exemplos. Percebi que dessa forma, a rejeição pela fórmula foi diminuindo, viram que na verdade a fórmula facilita o cálculo.

O tema da aula no 9ª encontro foi regra de três simples, como já havíamos falado sobre frações nas aulas sobre as operações fundamentais nos racionais, foi um assunto de fácil absorção. Trouxe várias situações do cotidiano para que eles pudessem entender como funciona razão e proporção, para só então entrar na parte do cálculo. Como por exemplo na situação onde você vai comprar pão com 2 reais e recebe 4 pães, caso você queira mais pães, precisará de mais dinheiro, a partir daí construímos o conceito de grandezas diretamente proporcionais. Já na situação onde sua casa está em obra e você contrata 3 pedreiros para o serviço, eles informam que terminam o serviço em 6 dias. Caso você contrate mais pedreiros, sua obra será finalizada mais rapidamente, correto? Logo, temos um exemplo de grandezas inversamente proporcionais. Após a compreensão desses termos, podemos iniciar a forma de resolução da regra de três.

No 10ª encontro propus um exercício onde os alunos tinham que escrever cada uma das regras que construímos juntos do decorrer da disciplina eletiva, com o objetivo de revisar o conteúdo. Funcionava como um “ligue os pontos”, levei vários papéis com contas de somar, subtrair, multiplicar e dividir, com números em diferentes conjuntos numéricos e pedi para que escrevessem a regra utilizada e depois dessem o resultado da conta. Por exemplo, na conta $- 35 + 42$ os alunos ligaram corretamente a essa conta a regra “repete o sinal do maior e subtrai”, resultando assim no número 7. Note que essa aula foi uma revisão referente às primeiras aulas da disciplina eletiva pois como já havíamos falado sobre muitos assuntos, alguns alunos estavam apresentando erros em cálculos referentes a regras do sinal por exemplo, logo vi necessidade dessa revisão, porém de uma forma diferente, como um jogo da memória.

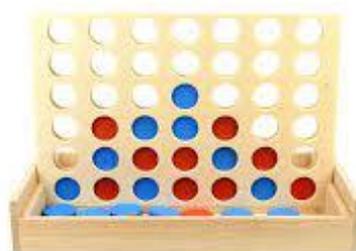
A metodologia de usar jogos para ensinar esses conteúdos se mostrou muito efetiva, já que por se tratar de um conteúdo já visto por eles e não absorvido, encontrei a necessidade de trazer esses conteúdos de uma maneira diferente da que já foi vista por eles e não foi efetiva. Acredito que ficou claro que essa não era a minha intenção inicial, meu plano de aula seguia uma ideia de construção da aula junto com os alunos, porém não havia pensado em trazer esses conteúdos usando jogos, isso foi algo que aconteceu no decorrer da disciplina eletiva por conta do interesse que eu enxerguei que eles tinham quando o assunto vinha na forma de um jogo.

No 11ª encontro, já tínhamos visto todo o conteúdo previsto, era o momento de refazer a avaliação diagnóstica da primeira aula levando exatamente o mesmo tempo da avaliação anterior de duas horas aulas. Pude notar algo interessante, na primeira avaliação eles acabavam a prova muito rápido pois deixaram muitas questões em branco, já na segunda avaliação cada segundo foi utilizado, mostrando para mim que ainda havia uma certa dificuldade para calcular de forma rápida, mas mostrando também que adquiriram o conhecimento necessário para entender todas as questões.

No 12ª encontro, reta final da disciplina eletiva, tínhamos que produzir um produto final, que consiste em um projeto produzido pelos alunos e que é apresentado para os outros alunos da escola. Em sala decidimos construir jogos que envolvam matemática básica, pois a aula de jogos foi extremamente atrativa para eles. Os jogos escolhidos foram “4 em fila”, “Jogo dos restos” e “Jogo dos sinais”, o primeiro vimos num vídeo do youtube e os outros dois vimos no site <https://www.jogosematematica.com.br/>, reproduzimos esses jogos e apresentamos aos alunos de outras disciplinas eletivas no dia da culminância do projeto. Sobre os jogos, vou detalhar sobre os três para explicar quanto aos conteúdos tratados em cada um.

O jogo 4 em fila é um jogo que já estava disponível na escola, porém em um outro formato, ele se parece com o jogo da velha, porém é necessário formar 4 peças em fila e não 3 como no jogo da velha. Portanto inicialmente essa era a configuração que eles conheciam:

Figura 8. Imagem do jogo “4 em fila”.



Fonte: Disponível em <<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSoLy0k1hZSOcYdFRHEt9pcHfyIkFDIzd78xL-WGuxGRe2bA0I3EcT4BM2YbU1Tpy822Ho&usqp=CAU>>

Em algumas pesquisas nos deparamos com o jogo 4 em fila em uma nova formulação, envolvendo as quatro operações fundamentais, assunto estudado na disciplina eletiva. O novo formato é o seguinte: um tabuleiro é formado por determinados números numa disposição de 6 linhas e 6 colunas como na imagem a seguir do jogo reproduzido por eles em sala.

Figura 9. Foto do jogo “4 em fila” produzido pelos alunos da disciplina eletiva.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Esse jogo funciona da seguinte forma: dois jogadores se enfrentam, a cada rodada um jogador lança dois dados e pode escolher qual das quatro operações irá utilizar para operar os números que saíram nos dados. Por exemplo, ao sair os números 2 e 6 o jogador poderia colocar sua peça no número 8 que é o resultado da soma $2 + 6$, poderia colocar sua peça no número 4 que é o resultado da subtração $6 - 2$, poderia colocar sua peça no número 12 que é o resultado

da multiplicação 2×6 , e por fim, poderia por sua peça no número 3 que é o resultado da divisão $6 \div 2$. O adversário segue a mesma lógica, obviamente tentando impedir seu adversário de completar 4 peças em fila.

A referência para esse jogo foi encontrada no canal do youtube “Boletim escolar online” em https://www.youtube.com/watch?v=a5hhP_RXbv0. Os alunos viram a ideia e construíram o próprio tabuleiro alterando os números de acordo com o que havíamos estudado sobre o jogo. Conversamos sobre alguns números que nunca iriam sair, como por exemplo o número 29. Como são usados dois dados convencionais, nenhuma operação feita entre todas as combinações geram o número 29, logo, a peça nunca será colocada neste número. Logo, é inteligente evitar uma fila onde será impossível formar 4 peças em fila que é o objetivo do jogo. Portanto, além de trabalhar com eles as quatro operações fundamentais da matemática, trabalhamos lógica usando estratégias para vencer o jogo.

O Jogo dos Restos foi um jogo que encontramos no site <https://www.jogosematematica.com.br/> uma ferramenta excelente para professores de matemática que desejam usar de jogos na sua metodologia de ensino. Esse é um jogo de tabuleiro como na imagem a seguir:

Figura 10. Imagem do jogo “Trilha dos restos”.



Fonte: Disponível em <<https://www.jogosematematica.com.br/jogos/trilha-dos-restos>>

A melhor parte é que os próprios alunos podem reproduzir o jogo usando outros números como fizemos com o jogo mencionado anteriormente. Porém, por conta do prazo curto para entregarmos o produto final, reproduzimos o jogo exatamente como na imagem, ficando assim:

Figura 11. Foto do jogo “Trilha dos restos produzido pelos alunos da disciplina eletiva.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Esse jogo funciona da seguinte forma: dois jogadores se enfrentam, na primeira rodada os jogadores lançam o dado apenas para a peça sair do lugar, por exemplo: o jogador azul lança o dado e cai no número dois, esse jogador irá avançar duas casas, ficando assim no número 32, o adversário faz o mesmo. A partir da segunda rodada o jogador lança o dado, o número que sair no dado será o divisor e o número que ele está na casa do tabuleiro será o dividendo, ele avançará a quantidade relativa ao resto dessa divisão, por exemplo: o jogador azul, que estava na casa de número 32 lançou o dado e caiu no número 3, este jogador irá avançar duas casas, pois 32 deixa resto 2 quando dividido por 3. O jogo segue, ganha o jogador que chegar primeiro no fim.

É importante conversar com os alunos quanto a casa “0 tchau”, constatamos que essa casa nunca seria ocupada observando as possibilidades, pois como usamos um dado convencional, o maior resto possível seria 5, quando a divisão fosse pelo número 6, portanto observamos as seguintes situações: para sair a casa “0 tchau” o jogador que estivesse no número 40 deveria ter resto 5, o que é impossível pois 40 deixa resto 0 quando dividido por 1, 2, 4 e 5, deixa resto 1 quando dividido por 3 e deixa resto 4 quando dividido por 6. Do mesmo modo, o jogador que estiver na casa do número 77 precisaria ter resto 4 para chegar na casa “0 tchau”, porém isso nunca irá acontecer pois 77 deixa resto 0 quando dividido por 1, resto 1 quando dividido por 2 e 4, resto 2 quando dividido por 3 e 5 e resto 5 quando dividido por 6.

Observar a lógica do jogo, como ele foi pensado, precisa ser discutido em aula com eles, é a parte mais importante. É impressionante o tanto que nossos alunos podem ser criativos e

perceptivos quando estão focados, um jogo traz uma atenção ao conteúdo que por diversas vezes esses mesmos alunos negligenciam numa aula convencional.

O Jogo dos sinais também foi encontrado no site <https://www.jogosematematica.com.br/>, é um jogo mais simples, separamos 10 sinais de adição, 10 sinais de subtração e número enumerados de 1 a 20, como na referência:

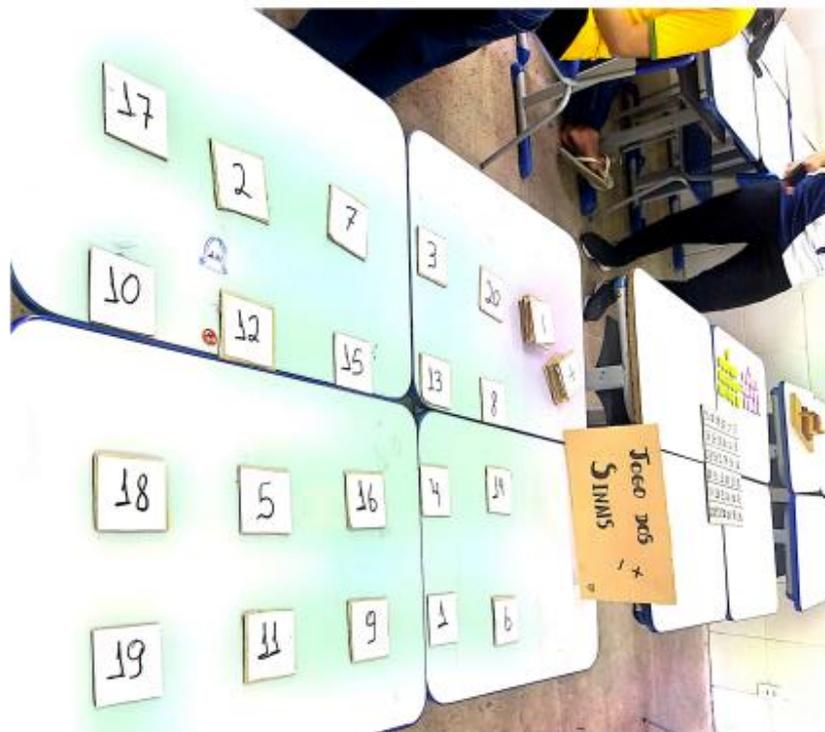
Figura 12. Imagem do jogo “Jogo dos sinais”.



Fonte: Disponível em <<https://www.jogosematematica.com.br/jogos/jogo-dos-sinais>>

Os alunos reproduziram deixando da seguinte forma:

Figura 13. Foto do jogo “Jogo dos sinais” produzido pelos alunos da disciplina eletiva.



Fonte: Elaborado pela Elaborado pela autora (2022)

Esse jogo funciona da seguinte forma: dois jogadores, cada um com 5 sinais de + e 5 sinais de - , começam o jogo tirando ímpar ou par, o jogador que ganhou no ímpar ou par

começa o jogo colocando um sinal em algum número, o próximo jogador faz o mesmo, o resultado da operação será usado para a próxima rodada até acabarem os sinais, por exemplo: o primeiro jogador colocou o sinal de + na frente do número 5, o adversário colocou o sinal de – na frente do número 18, portanto vamos efetuar $5 - 18$ que resultará em -13 , o primeiro jogador jogará novamente, digamos que ele ponha o sinal + na frente do número 10, agora teremos o resultado -3 , o jogo segue até todos os sinais acabarem, vence o jogador que disse par no ímpar ou par e o resultado final foi um número par ou o jogador que disse ímpar no início e o resultado final foi ímpar.

Ao jogar várias vezes o jogo, os alunos notaram que o jogador que escolhia par no início da partida sempre vencia, a partir daí fomos entender o porquê. Acontece que os números vão de 1 a 20, como são 10 número ímpares e 10 números pares, fica impossível alguma combinação que faça o resultado ser ímpar, já que ímpar + ímpar é par. Para melhor compreensão, vamos a um exemplo: Imaginemos este jogo apenas com os números de 1 a 4, dessa forma temos dois números pares e dois ímpares, os sinais colocados para eles não irá interferir na paridade do resultado final, observe o exemplo dos números 3 e 4:

$$3 + 4 = 7$$

$$-3 + 4 = 1$$

$$3 - 4 = -1$$

$$-3 - 4 = -7$$

Observe que independente do sinal, quando somamos um número par a um número ímpar, obtemos um resultado ímpar. Do mesmo modo, quando somamos dois números pares ou dois números ímpares, obtemos um resultado par. Logo, podemos inferir que a paridade do resultado final não depende dos sinais, e sim da quantidade de números ímpares.

Conversamos então se seria possível reformular o jogo de tal forma que o jogador que escolhesse ímpar no início ganhasse, então chegamos a conclusão que bastava ter uma quantidade ímpar de números ímpares, por exemplo, ao invés de ter números de 1 a 20, teríamos números de 1 a 17, assim teríamos 9 números ímpares e 8 números pares, resultando assim na combinação ímpar + par que dará um número ímpar. Jogamos o jogo após essa alteração e constatamos que o jogador que escolheu ímpar venceu a partida.

Podemos demonstrar esse resultado de tal forma que os alunos do ensino médio possam compreender, vejamos a seguinte demonstração:

Na soma $S_n = 1 + 2 + 3 + \dots + n$ com n sendo um número natural, sabendo que essa sequência numérica forma uma progressão aritmética de razão 1, podemos considerar

$$S_n = \frac{n(n+1)}{2}$$

Vamos então analisar as possibilidades:

- Quantidade par de números pares e quantidade par de números ímpares:

Observe que n é da forma $4k$, exemplo: $1 + 2 + 3 + 4$

Utilizando o método da soma de uma progressão aritmética, temos que

$$\begin{aligned} & 1 + 2 + 3 + \dots + 4k \\ \frac{4k(4k + 1)}{2} &= \frac{16k^2 + 4k}{2} \\ 8k^2 + 2k &= 2(4k^2 + k) \end{aligned}$$

Logo, a soma será par.

- Quantidade ímpar de números pares e quantidade par de números ímpares:

Observe que n é da forma $4k - 1$, exemplo: $1 + 2 + 3$

Utilizando o método da soma de uma progressão aritmética, temos que

$$\begin{aligned} & 1 + 2 + 3 + \dots + 4k - 1 \\ \frac{(4k - 1)(4k - 1 + 1)}{2} &= \frac{(4k - 1)4k}{2} = \frac{16k^2 - 4k}{2} \\ 8k^2 - 2k &= 2(4k^2 - k) \end{aligned}$$

Logo, a soma será par.

- Quantidade ímpar de números pares e quantidade ímpar de números ímpares:

Observe que n é da forma $4k - 2$, exemplo: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6$

Utilizando o método da soma de uma progressão aritmética, temos que

$$\begin{aligned} & 1 + 2 + 3 + \dots + 4k - 2 \\ \frac{(4k - 2)(4k - 2 + 1)}{2} &= \frac{(4k - 2)(4k - 1)}{2} = \frac{16k^2 - 12k + 2}{2} \\ 8k^2 - 6k + 1 &= 2(4k^2 - 3k) + 1 \end{aligned}$$

Logo, a soma será ímpar.

- Quantidade par de números pares e quantidade ímpar de números ímpares:

Observe que n é da forma $4k - 3$, exemplo: $1 + 2 + 3 + 4 + 5$

Utilizando o método da soma de uma progressão aritmética, temos que

$$\begin{aligned} & 1 + 2 + 3 + \dots + 4k - 3 \\ \frac{(4k - 3)(4k - 3 + 1)}{2} &= \frac{(4k - 3)(4k - 2)}{2} = \frac{16k^2 - 20k + 6}{2} \\ 8k^2 - 10k + 3 &= 2(4k^2 - 5k + 1) + 1 \end{aligned}$$

Logo, a soma será ímpar.

Portanto, basta que o jogo inicie com uma quantidade ímpar de números ímpares para que o jogador que escolha ímpar no começo seja o vencedor.

No último encontro, registramos o processo de produção dos jogos e também o momento da culminância do projeto, onde apresentamos esses três jogos e trouxemos outros jogos já conhecidos pelos alunos como por exemplo o quebra cabeça matemático, a dama, o xadrez, a torre de Hanói e o dominó.

O encerramento funcionava da seguinte forma: os alunos foram divididos em grupos e cada grupo ficou responsável por um jogo, quando os visitantes (alunos de outra disciplina eletiva) chegavam, esses alunos tinham que explicar a regra do jogo e auxiliar tirando possíveis dúvidas que surgissem no decorrer da partida. Trazendo assim um protagonismo a esses alunos, inclusive alguns me falaram que gostaram da experiência de ensinar.

Consideramos um sucesso a culminância do projeto pois os alunos que nos visitaram adoraram os jogos, principalmente o jogo 4 em fila. Posso afirmar que observar a evolução desses alunos no decorrer da disciplina eletiva foi uma experiência gratificante, quando tirei o peso de produzir a aula sozinha pude perceber que a aula fica muito mais leve e atrativa quando ela é construída juntamente com os alunos.

6 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Em 22 de agosto de 2022, na primeira aula da disciplina eletiva de matemática básica I na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará, ocorreu a primeira aplicação da avaliação diagnóstica, a turma avaliada possuía inicialmente 30 alunos, porém, como trata-se de um formato completamente novo para o corpo gestor e para os alunos, houveram algumas mudanças. As disciplinas eletivas precisam ser formadas com uma quantidade mínima de alunos, não podendo também ultrapassar uma quantidade máxima, por conta disso, alguns alunos que não tinham interesse na disciplina eletiva de matemática básica I foram matriculados mesmo assim, para cumprir o número de alunos. Quando era possível, os alunos que não tinham interesse em continuar, pediram para trocar com algum outro aluno, e isso acabou prejudicando a avaliação pois alunos que fizeram a primeira avaliação diagnóstica acabaram não fazendo a segunda pois saíram da disciplina eletiva. Da mesma forma, alguns discentes que entraram depois fizeram apenas a segunda avaliação, complicando a comparação dos dados que é o objetivo deste presente trabalho. Por consequência dessas situações, apenas 15 alunos foram acompanhados por mim do início ao fim da disciplina eletiva.

Após 24 aulas ministradas, divididas em duas aulas por semana, com o intuito de comparar os resultados e medir a evolução desses alunos, a mesma avaliação foi aplicada no dia 28 de novembro de 2022. A organização dessa avaliação se deu da seguinte forma: a avaliação foi composta por 10 questões de matemática básica onde algumas possuíam itens, totalizando 31 respostas a serem avaliadas minuciosamente. Cada questão visava diagnosticar pontos importantes na aprendizagem dos alunos.

As questões de 1 a 4 necessitavam de uma compreensão de algoritmos de cálculo das quatro operações fundamentais da matemática bem como as regras do sinal adequadas a cada operação. Na questão 3 o conteúdo abordado foi subtração de números decimais, expliquei como esse conhecimento é necessário no cotidiano, e podemos enxergar isso na situação de ir a um mercado, é muito comum o relato de alunos e até pais de alunos que confessam ter dificuldades em calcular um troco, por exemplo. A questão 5 investigava o entendimento do aluno quanto às operações nos números racionais em forma de fração. Muitos alunos afirmaram que ao ver uma fração em alguma questão nem tentavam resolver, passavam logo para a próxima questão. A questão 6 pretende avaliar o conhecimento do aluno com relação a ordem das operações, é importante fazê-los entender que existe uma organização a se levar em consideração ao resolver um problema com mais de uma operação. As questões de 7 a 10 são contextualizadas, logo pretendem avaliar também o nível de interpretação textual do aluno,

afinal para além dos cálculos para que ele se saia bem em avaliações importantes como ENEM e provas de concurso, será preciso uma boa interpretação de texto.

Vamos analisar esses resultados preservando a identidade de cada aluno. As primeiras questões da avaliação visavam diagnosticar possíveis erros na utilização da regra do sinal nas operações, observe como essa aluna que chamarei de aluna N resolveu a 1ª e a 2ª questão na primeira avaliação diagnóstica, ou seja, sem ter visto nenhuma aula da disciplina eletiva:

Figura 14. Resolução das questões 1 e 2 feita pela aluna N na primeira avaliação.

1. Resolva as seguintes adições e subtrações abaixo:

a) $146 + 78 =$ b) $95 - 26 =$ c) $-35 - 13 =$ d) $-634 + 253 =$

224 *71* *+22* *-421*

X *X* *X* *X*

2. Resolva as seguintes multiplicações e divisões abaixo:

a) $25 \times 52 =$ b) $(-15) \times 44 =$ c) $(-121) \times (-38) =$ d) $37 \times (-83) =$

2160 *660* *4731* *1074*

X *X* *X* *X*

e) $125 : (-4) =$ f) $5624 : 50 =$ g) $(-258) : (-12) =$ h) $(-82) : 16 =$

X *X* *X* *X*

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Podemos tirar várias conclusões observando essas respostas, note que ao efetuar a conta $95 - 26$ provavelmente essa aluna ao ter que efetuar $5 - 6$ acabou efetuando $6 - 5$, resultando em $95 - 26 = 71$, erro comum muito visto no fundamental 1. Já na conta $-35 - 13$ provavelmente o pensamento dessa aluna foi a famosa frase “menos com menos é mais” que acabou resultando em $-35 - 13 = 22$. Note também que essa aluna tinha muitas dificuldades nas operações de multiplicação e divisão como mostra na avaliação onde ela errou todos os itens.

Após todas as aulas, apesar de ser uma aluna faltosa, observei uma boa evolução nessas questões. Observe como ela resolveu a segunda avaliação diagnóstica:

Figura 15. Resolução das questões 1 e 2 feita pela aluna N na segunda avaliação.

1. Resolva as seguintes adições e subtrações abaixo:

a) $146 + 78 =$ b) $95 - 26 =$ c) $-35 - 13 =$ d) $-634 + 253 =$

2. Resolva as seguintes multiplicações e divisões abaixo:

a) $25 \times 52 =$ b) $(-15) \times 44 =$ c) $(-121) \times (-38) =$ d) $37 \times (-83) =$

e) $125 : (-4) =$ f) $5624 : 50 =$ g) $(-258) : (-12) =$ h) $(-82) : 16 =$

The image shows handwritten work for eight arithmetic problems. The top part shows the problems and the student's answers with red checkmarks and crosses. The bottom part shows the detailed calculations for each problem, including vertical addition and subtraction, multiplication, and long division.

1. a) $146 + 78 = 224$ ✓
 b) $95 - 26 = 69$ ✓
 c) $-35 - 13 = -48$ ✓
 d) $-634 + 253 = -381$ ✓

2. a) $25 \times 52 = 1300$ ✓
 b) $(-15) \times 44 = -660$ ✓
 c) $(-121) \times (-38) = 4458$ ✗
 d) $37 \times (-83) = -3071$ ✓
 e) $125 : (-4) = -31,25$ ✓
 f) $5624 : 50 = 112,48$ ✗
 g) $(-258) : (-12) = 21,5$ ✗
 h) $(-82) : 16 = -5,125$ ✗

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

É possível notar a evolução principalmente na utilização da regra do sinal e na operação de multiplicação, já nos itens deixados em branco podemos inferir que pode ter ocorrido má organização do tempo de prova por conta da dificuldade ainda persistente em divisão, porém o único item respondido sobre divisão está correto, logo, foi uma excelente evolução.

Prosseguindo com uma análise questão a questão da avaliação, a questão 5 era sem dúvida a mais problemática para eles, pois se tratava de operações com frações. Quero destacar um determinado aluno que chamarei de aluno A que teve uma excelente evolução nessa

disciplina eletiva, observe a forma como ele tentou resolver essa questão na primeira avaliação diagnóstica:

Figura 16. Resolução da questão 5 feita pelo aluno A na primeira avaliação.

5. Calcule as expressões abaixo, simplificando sempre que possível.

a) $\frac{15}{4} + \frac{12}{7} \cdot \frac{27}{11}$ ✗

b) $\frac{9}{4} - \frac{13}{8} \cdot \frac{-9}{-9}$ ✗

c) $\frac{7}{3} \cdot \left(\frac{-2}{3}\right) \cdot \frac{-11}{9}$ ✓

d) $\frac{4}{7} : \frac{5}{8} \cdot \frac{20}{56}$ ✗

e) $\frac{1}{2} \left(\frac{9}{5} - \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{9}{6}$ ✗

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Note que o aluno soma frações de forma errada, esse mesmo aluno sabe somar números inteiros, porém quando se deparou com frações cometeu esse grave erro de somar desconsiderando os denominadores que são diferentes. Em uma soma de frações é preciso se atentar aos denominadores, caso sejam iguais, basta repeti-lo e somar os numeradores. Por exemplo:

$$\frac{5}{6} + \frac{7}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

Porém, se os denominadores são diferentes, será preciso calcular um múltiplo comum ou o mínimo múltiplo comum (MMC) para igualar os denominadores e efetuar a soma. Por exemplo, na soma:

$$\frac{5}{6} + \frac{2}{3}$$

Note que o MMC entre 3 e 6 é 6, e se efetuarmos a multiplicação da segunda fração por 2 tanto no numerador quando no denominador vamos obter a seguinte expressão:

$$\frac{5}{6} + \frac{4}{6}$$

Observe que não alteramos a conta, apenas reescrevemos a segunda fração de uma forma que o denominador seja igual a 6. Agora basta somar da forma como vimos no primeiro exemplo:

$$\frac{5}{6} + \frac{4}{6} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

Agora observe a forma como ele resolveu na segunda avaliação diagnóstica:

Figura 17. Resolução da questão 5 feita pelo aluno A na segunda avaliação.

5. Calcule as expressões abaixo, simplificando sempre que possível.

a) $\frac{15+12}{4+7} = \frac{105+48}{28} = \frac{153}{28}$ ✓

b) $\frac{9+13}{4+8} = \frac{72+52}{32} = \frac{124}{32}$ ✗

c) $\frac{7}{3} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) = -\frac{14}{9}$ ✓

d) $\frac{4}{7} : \frac{5}{8} = \frac{4}{7} \cdot \frac{8}{5} = \frac{32}{35}$ ✓

e) $\frac{1}{2} \left(\frac{9}{5} - \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{20}$ ✓

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Note que o aluno errou apenas um item e foi por falta de atenção quanto ao sinal, pois não notou que deveria subtrair ao invés de somar, portanto houve uma grande evolução. Acho importante salientar que o aluno A era muito assíduo nas aulas, não faltou nenhuma aula, portanto podemos observar também a importância do comprometimento com a disciplina eletiva. Infelizmente houveram alunos que não tiveram uma evolução significativa, seja por terem faltado muito às aulas, ou por terem chegado na disciplina eletiva já depois de meses do início das aulas.

Outra questão que era um problema e que teve um alto índice de não resolução na primeira avaliação foi a questão 6, que avaliava os alunos em expressões numéricas, mais precisamente dos 15 alunos avaliados, 7 não responderam essa questão. Vamos observar a aluna D, na primeira avaliação ela deixou essa questão em branco:

Figura 18. Resolução da questão 6 feita pela aluna D na primeira avaliação.

6. Calcule o valor numérico da expressão $[(18 + 3 \cdot 2) + 8 + 5 \cdot 3] \div 6$.

✗

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Já na segunda avaliação, ela apresentou a seguinte resolução:

Figura 19. Resolução da questão 6 feita pela aluna D na segunda avaliação.

6. Calcule o valor numérico da expressão $[(18 + 3 \cdot 2) + 8 + 5 \cdot 3] \div 6$.

R=3 ✓

$$6 - [(18 + 3 \cdot 2) + 8 + 5 \cdot 3] \div 6$$

$$[(18 + 6) + 8 + 5 \cdot 3] \div 6$$

$$[24 + 8 + 5 \cdot 3] \div 6$$

$$[3 + 5 \cdot 3] \div 6$$

$$[3 + 15] \div 6$$

$$18 \div 6$$

$$3$$

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Note que a aluna respondeu corretamente obedecendo a ordem das operações, como havíamos trabalhado em sala. Uma outra resposta que eu gostaria de destacar aqui é a resposta de um aluno que não prosseguiu na disciplina eletiva, porém é bem interessante analisar:

Figura 20. Resolução da questão 6 feita por um aluno que não permaneceu na disciplina eletiva.

6. Calcule o valor numérico da expressão $[(18 + 3 \cdot 2) + 8 + 5 \cdot 3] \div 6$.

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 2 \\ \hline 42 \\ -30 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$5 + 5 = 10 \times 3 = 30 \div 6 = 5$$

$$12 + 5 = 17$$

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Observe que esse aluno seguiu a ordem em que as operações apareceram na expressão e por conta disso acabou errando a questão, infelizmente como ele mudou de disciplina eletiva não tivemos a chance de mudar essa percepção das operações matemáticas.

A partir da questão 7 a avaliação visava diagnosticar o nível desses alunos em questões básicas, porém com contextualização. Analisando a resolução na primeira avaliação da aluna E, podemos perceber que houve compreensão das questões, porém na questão 8 ocorreram alguns equívocos.

Figura 21. Resolução da questão 7 feita pela aluna E na primeira avaliação.

7. Na fazenda Morro Alto são produzidas laranjas. Assim que começou o período da colheita, uma grande produção já foi contabilizada. A tabela abaixo mostra a

Dias de colheita	Produção de laranjas
segunda-feira	3 265
terça-feira	4 127
quarta-feira	2 987

produção nos três primeiros dias.

- a) Qual a produção total nos três primeiros dias?
 b) De quanto foi a queda na produção entre o dia de maior e menor produção?

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 22. Resolução da questão 8 feita pela aluna E na primeira avaliação.

8. Elisa está a procura de uma televisão para colocar em sua sala. Ela viu um anúncio de um modelo novo com as opções de pagamento à vista e a prazo.



Quanto Elisa pagará a mais se optar pelo pagamento à prazo?

X Elisa pagará 165.600

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 23. Resolução da questão 8 feita pela aluna E na primeira avaliação.

Handwritten calculations for question 8:

- $138,00 \times 12 = 165.600$
- $165.600 - 1350,00 = 30.600$
- $3265 + 4127 + 2987 = 10379$
- $4127 - 2987 = 1140$

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Observe que a interpretação da questão 7 foi perfeita, já na questão 8 ocorreram dois problemas, o primeiro foi na multiplicação. Ao efetuar a multiplicação $138,00 \times 12$, a aluna não levou em consideração a vírgula e acabou chegando ao resultado 165.600, sendo que o

correto seria 1.656,00. O outro equívoco é que essa ainda não seria a resposta para a pergunta feita na questão, seria preciso efetuar a diferença $1656,00 - 1350,00$, resultando em 306,00.

Agora observe como essa aluna resolveu essa mesma questão na segunda avaliação diagnóstica:

Figura 24. Resolução da questão 7 feita pela aluna E na segunda avaliação.

7. Na fazenda Morro Alto são produzidas laranjas. Assim que começou o período da colheita, uma grande produção já foi contabilizada. A tabela abaixo mostra a

Dias de colheita	Produção de laranjas
segunda-feira	3 265
terça-feira	4 127
quarta-feira	2 987

produção nos três primeiros dias.

a) Qual a produção total nos três primeiros dias? 10.379

b) De quanto foi a queda na produção entre o dia de maior e menor produção? 1.140

Handwritten calculations for (a): $4127 - 2987 = 1140$

Handwritten calculations for (b): $4127 + 3265 + 2987 = 10379$

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 25. Resolução da questão 8 feita pela aluna E na segunda avaliação.

8. Elisa está à procura de uma televisão para colocar em sua sala. Ela viu um anúncio de um modelo novo com as opções de pagamento à vista e a prazo.

R\$ 1 350,00 à vista, ou 12 X R\$ 138,00

Quanto Elisa pagará a mais se optar pelo pagamento à prazo?

Handwritten calculations: $138 \times 12 = 1656$

Handwritten calculation: $1656 - 1350 = 306$

Handwritten answer: R\$ 306,00

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Observe que após as aulas essa aluna teve uma evolução até na organização dos seus cálculos, isso auxilia muito na construção do resultado final.

No momento da correção da avaliação, escolhi avaliar item a item e determinar a porcentagem de acerto de cada aluno avaliado. Resultando na seguinte tabela:

Tabela 2. Comparativo de acertos nas duas avaliações diagnósticas.

Aluno	Nº de acertos na 1ª avaliação	Nº de acertos na 2ª avaliação
A	21	25
B	26	28
C	25	27
D	18	26
E	19	24
F	13	28
G	10	25
H	12	25
I	8	20
J	21	23
K	15	15
L	14	26
M	29	29
N	2	17
O	7	12

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A porcentagem de acerto de cada aluno foi calculada seguindo a lógica de que quem acertou 31 itens alcançou 100% da avaliação diagnóstica. A porcentagem de evolução do aluno foi calculada através da diferença entre as porcentagens da primeira avaliação e da segunda.

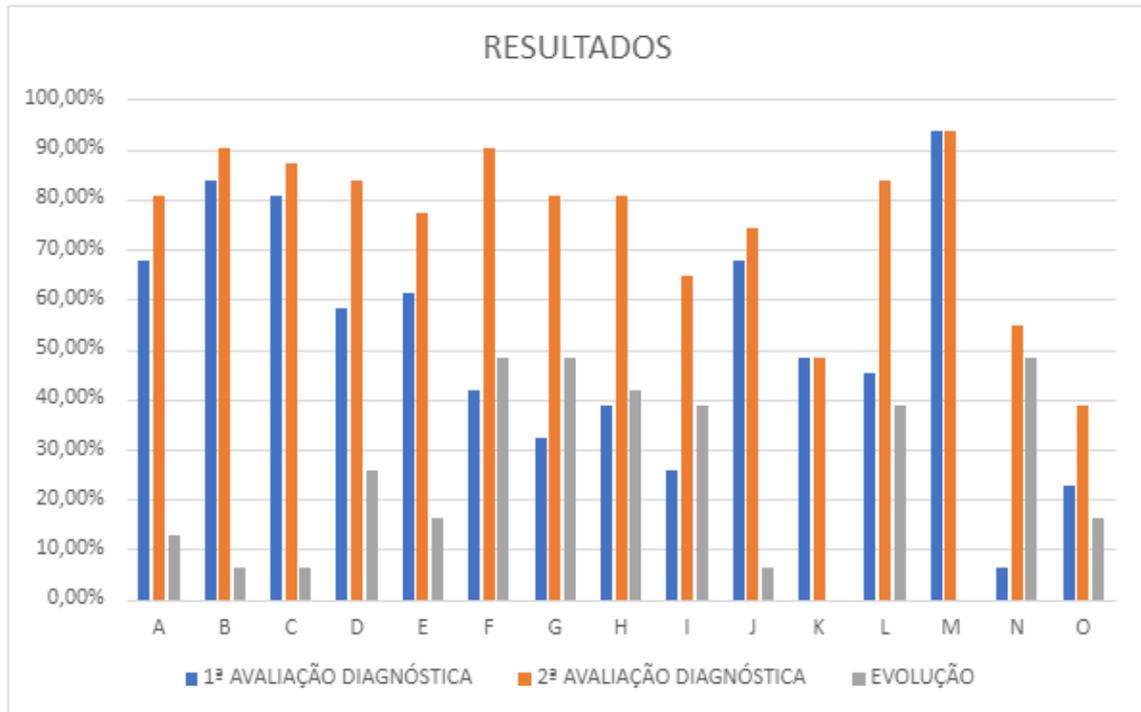
Tabela 3. Porcentagem de acerto dos alunos da disciplina eletiva nas avaliações diagnósticas.

ALUNO	1ª AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	2ª AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	EVOLUÇÃO
A	67,74%	80,64%	12,90%
B	83,87%	90,32%	6,45%
C	80,64%	87,09%	6,45%
D	58,06%	83,87%	25,81%
E	61,29%	77,41%	16,12%
F	41,93%	90,32%	48,39%
G	32,25%	80,64%	48,39%
H	38,70%	80,64%	41,94%
I	25,80%	64,51%	38,71%
J	67,74%	74,19%	6,45%
K	48,38%	48,38%	0,00%
L	45,16%	83,87%	38,71%
M	93,54%	93,54%	0,00%
N	6,45%	54,83%	48,38%
O	22,58%	38,70%	16,12%

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A porcentagem da evolução na avaliação é um dado que pode mostrar o quanto essa disciplina eletiva fez diferença para a compreensão dos conteúdos ministrados para cada um desses alunos. Porém, a evolução real e significativa do desempenho do aluno não pode ser medida apenas por uma avaliação, esses dados são complementares a um diagnóstico qualitativo observado a cada aula ministrada. Observando a mudança de comportamento, a importância que passaram a dar a essa disciplina, a felicidade de se estar aprendendo algo que há muito tempo tentavam e não conseguiam, a cooperação entre eles ajudando uns aos outros nas atividades, todas essas vertentes são importantes para avaliar se o objetivo foi alcançado. O gráfico a seguir ilustra a evolução dos alunos nessa disciplina eletiva com relação a avaliação diagnóstica:

Gráfico 4. Comparativo das porcentagens de acerto dos alunos da disciplina eletiva em cada uma das avaliações e sua porcentagem de evolução.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Através desses dados coletados a partir das avaliações ministradas antes e depois das aulas da disciplina eletiva, podemos enxergar que houve evolução considerável (e por considerável quero dizer uma evolução acima de 10%) em quase 70% dos alunos avaliados. Acredito que pelo contexto de novidade, esse percentual representou sucesso nas aulas e na metodologia utilizada.

Por fim, gostaria de expressar aqui a felicidade de ouvir desses alunos que essa disciplina eletiva fez a diferença na vida deles e que por conta dessas aulas, suas notas na disciplina de matemática na formação geral básica também melhoraram. Acredito que o objetivo da disciplina eletiva foi alcançado, os alunos puderam perceber que a matemática pode ser encontrada em diversos lugares, situações e objetos do cotidiano, trazendo assim a ideia de que é possível aprender matemática de uma forma diferente e divertida.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar matemática na educação básica é um desafio bem complexo por conta da desmotivação dos alunos com a disciplina, podemos comprovar isso ao observar os resultados de avaliações externas feitas todo ano. Atualmente estamos enfrentando um desafio ainda maior, pois há alguns meses atrás encaramos uma pandemia que acarretou inúmeros problemas emocionais e cognitivos em nossos alunos. Com as escolas fechadas, as aulas remotas passaram a ser a única alternativa para dar continuidade na formação dos discentes. Dados mostrados neste trabalho indicam que esse período não foi efetivo para a aprendizagem de grande parte dos alunos da educação básica, portanto, algumas mudanças passam a ser discutidas para buscar sanar as dificuldades geradas e também para evoluir em outras questões já discutidas antes da pandemia, como a desmotivação e a evasão escolar.

A reforma do Ensino Médio teve início no ano de 2022, as mudanças incluem uma maior flexibilização do currículo e a possibilidade de os alunos escolherem algumas disciplinas que desejam estudar com mais profundidade. A mudança tem gerado muitas discussões e controvérsias, afinal parece ser feita às pressas e gera receios em relação às propostas que não levam em consideração diversos outros fatores que precisam ser melhorados para completa e efetiva implementação da reforma.

Uma das mudanças presentes no modelo do novo ensino médio é a redução da carga horária das disciplinas na formação geral básica. Reduzir as aulas de matemática que são obrigatórias a todos os alunos, para destinar horas-aula para disciplinas eletivas, permitindo que os alunos escolham não estudar matemática nessas horas, pode provocar uma piora significativa da aprendizagem desses alunos na disciplina.

Outra preocupação se dá por conta da autonomia de cada estado na elaboração de trilhas de aprofundamento e disciplinas eletivas, há uma preocupação de que a reforma possa aumentar as desigualdades entre os estudantes, já que os alunos mais privilegiados podem ter mais acesso a disciplinas e atividades extracurriculares mais interessantes e relevantes para sua formação.

No entanto, as disciplinas eletivas são uma ferramenta importante que podemos utilizar tanto para novos conhecimentos quanto para buscar sanar dificuldades que não deveriam existir naquela etapa escolar. O presente trabalho estudou o impacto da disciplina eletiva de matemática básica I, através de uma experiência na escola estadual Liceu do Conjunto Ceará. Os resultados apontam para uma melhora significativa do entendimento do conteúdo de matemática básica e também na motivação para se aprender mais sobre a disciplina. A metodologia do uso de jogos como meio para explicar alguns conteúdos foi muito efetiva para

trazer a esses alunos a sensação de que não era uma aula comum, despertando assim o interesse deles.

Em meio a muitas polêmicas, ainda não se sabe o futuro dessa proposta, o que observamos na vivência escolar são inúmeros desafios que são bem diferentes em cada escola, já que a realidade da estrutura e da formação dos professores são bem diversas. Talvez o maior erro tenha sido implementar essa mudança tão grande sem ter aberto um debate sobre as condições para que ela funcionasse, sem levar em consideração a opinião crucial de pais, professores e alunos.

Porém, mesmo em meio ao caos, enxergamos que as disciplinas eletivas podem ser ferramentas incríveis para trazer motivação a esses alunos que já estavam cansados de aulas expositivas na mesma sala, com a mesma turma. Conhecer novos colegas e participar de aulas diferenciadas faz com que esses alunos tenham melhor desempenho escolar, claro que haverá exceções que são aqueles alunos que mesmo em meio a muitos estímulos, permanecem com dificuldades, outra questão importante que contará para o sucesso das disciplinas eletivas é a estrutura das escolas.

Por fim, considerando os resultados deste estudo, observamos a importância de se ofertar essa disciplina eletiva, afinal, é muito comum que alunos do 1º ano do ensino médio apresentem dificuldades nos conteúdos que fazem parte da ementa. Mesmo em meio a muitas incertezas, o maior objetivo do professor sempre será a busca pela evolução de seu aluno, porém com tantas distrações acabamos tendo pouco tempo para elaborar aulas diferentes e criativas. Esperamos que este relato seja útil para a elaboração de novas ideias e metodologias que auxiliem na tentativa de sanar dificuldades nessa área da matemática.

Além disso, este trabalho abre precedentes para questionamentos e preocupações quanto ao novo modelo do ENEM que está previsto, na sua totalidade, para 2024. É de extrema importância a avaliação desse novo modelo, afinal, é o principal meio para o ingresso de alunos da rede pública nas universidades. A mudança que parece voltar ao modelo de vestibular, desperta receios quanto aos índices de inscrições e aprovações, uma vez que o aluno se encontrará confuso por ser a primeira avaliação no novo estilo, portanto não há nenhuma referência para uma melhor preparação. Estudar os dados, comparar os índices de antes e depois da reforma e ouvir relatos dos alunos, despertará diálogos importantes que contribuirão para abrir discussões que levem a solucionar possíveis problemas gerados pela reforma, o que se apresenta como campo promissor para futuras investigações.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

_____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102481-rceb003-18&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192> Acesso em 22 fev. 2023.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasil no Pisa 2018 [recurso eletrônico]. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_examens_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf> Acesso em: 14 set. 2022.

FERRETTI, C. J. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. 21 mai. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/RKF694QXnBFGgJ78s8Pmp5x/?lang=pt>> Acesso em 22 fev. 2023.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSPER. Ensino remoto na pandemia gera prejuízos na formação de alunos. Estudo do Inesper em parceria com o Instituto Unibanco mostra reflexos da pandemia na educação. 01 jun. 2021. Disponível em: <<https://www.insper.edu.br/conhecimento/politicas-publicas/ensino-remoto-pandemia-portugues-matematica-2/>> Acesso em 21 fev. 2023.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. Pandemia de COVID-19 desencadeia aumento de 25% na prevalência de ansiedade e depressão em todo o mundo. 03 mar. 2022. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/173825-pandemia-de-covid-19-desencadeia-aumento-de-25-na-prevalencia-de-ansiedade-e-depressao-em>> Acesso em 21 fev. 2023.

PIAGET, J. *A construção do real na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

UNICEF. UNICEF alerta: situação de crianças e adolescentes se agravou consideravelmente após nove meses de pandemia. 11 dez. 2020. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/unicef-alerta-situacao-de-criancas-e-adolescentes-se-agravou-consideravelmente-apos-nove-meses-pandemia>> Acesso em 18 fev. 2023.

UNICEF. UNICEF alerta para importância do projeto de lei que garante acesso à internet com fins educacionais a alunos e professores da educação básica pública. 16 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/unicef-alerta-para-importancia->

do-projeto-de-lei-que-garante-acesso-a-internet-com-fins-educacionais> Acesso em 18 set. 2022.

RANGEL, M.; RODRIGUES, J. do N.; MOCARZEL, M. FUNDAMENTOS E PRINCÍPIOS DAS OPÇÕES METODOLÓGICAS: Metodologias quantitativas e procedimentos qualitativos de pesquisa, OMNIA Revista Interdisciplinar de Ciências e Artes, v. 8, p. 5-11, 2018. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Mocarzel/publication/325864000_Fundamentos_e_principios_das_opcoes_metodologicas_Metodologias_quantitativas_e_procedimentos_quali-quantitativos_de_pesquisa/links/5cc9cb1392851c8d2213e482/Fundamentos-e-principios-das-opcoes-metodologicas-Metodologias-quantitativas-e-procedimentos-quali-quantitativos-de-pesquisa.pdf> Acesso em 24 mai. 2023.

APÊNDICE A – Avaliação diagnóstica

 SÉRIE 1º	ALUNO(A)	TURMA/TURNO	Nº
	ATIVIDADE Avaliação Diagnóstica	PROFESSOR(A) Andresa Marques	ELETIVA Matemática Básica
	"LCC: A ARTE DE TORNAR PESSOAS FELIZES"		

As quatro operações fundamentais da matemática

*Instruções: Não usar calculadora;
Resolver as questões no caderno.*

As 4 operações nos números inteiros (Z)
 $Z = \{ \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots \}$

1. Resolva as seguintes adições e subtrações abaixo:

a) $146 + 78 =$ b) $95 - 26 =$ c) $-35 - 13 =$ d) $-634 + 253 =$

2. Resolva as seguintes multiplicações e divisões abaixo:

a) $25 \times 52 =$ b) $(-15) \times 44 =$ c) $(-121) \times (-38) =$ d) $37 \times (-83) =$

e) $125 : (-4) =$ f) $5624 : 50 =$ g) $(-258) : (-12) =$ h) $(-82) : 16 =$

As 4 operações nos números racionais (Q)
 $Q = \{ \dots, -2,5 ; 1 ; \frac{5}{2} ; \dots \}$

3. Efetue as adições e subtrações:

a) $42,3 + 2,72 =$ b) $-12,3 + 32,7 =$ c) $-25,52 - 5,6 =$ d) $124,25 - 60,5 =$

4. Efetue as multiplicações e divisões:

a) $0,5 \times 0,2 =$ b) $12,5 \times (-3,2) =$ c) $9,6 : 3,2 =$ d) $72 : 3,2 =$

5. Calcule as expressões abaixo, simplificando sempre que possível.

a) $\frac{15}{4} + \frac{12}{7}$.

d) $\frac{4}{7} : \frac{5}{8}$.

b) $\frac{9}{4} - \frac{13}{8}$.

e) $\frac{1}{2} \left(\frac{9}{5} - \frac{1}{2} \right)$.

c) $\frac{7}{3} \cdot \left(-\frac{2}{3} \right)$.

f) $\left(\frac{5}{4} - \frac{1}{2} \right) : \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{5} \right)$.

APÊNDICE A - Avaliação diagnóstica

6. Calcule o valor numérico da expressão $[(18 + 3 \cdot 2) \div 8 + 5 \cdot 3] \div 6$.

Questões contextualizadas que envolvem matemática básica.

7. Na fazenda Morro Alto são produzidas laranjas. Assim que começou o período da colheita, uma grande produção já foi contabilizada. A tabela abaixo mostra a produção nos três primeiros dias.

Dias de colheita	Produção de laranjas
segunda-feira	3 265
terça-feira	4 127
quarta-feira	2 987

- a) Qual a produção total nos três primeiros dias?
- b) De quanto foi a queda na produção entre o dia de maior e menor produção?
8. Elisa está à procura de uma televisão para colocar em sua sala. Ela viu um anúncio de um modelo novo com as opções de pagamento à vista e a prazo.



Quanto Elisa pagará a mais se optar pelo pagamento à prazo?

9. Em um projeto para a construção de um cinema, os arquitetos estão avaliando a relação entre a quantidade de fileiras e a quantidade de cadeiras em cada fileira. O projeto inicial prevê uma sala para 304 pessoas. No caso de utilizarem 19 fileiras, o número de cadeiras por fileira será?
10. Em uma gincana de férias, 75 crianças se inscreveram para participar das atividades de recreação. De modo a organizarem os jogos e atividades, eles verificaram a faixa etária dos inscritos e constataram que $\frac{2}{5}$ das crianças têm mais de doze anos. Quantos participantes têm menos que 12 anos?

APÊNDICE B - Registros da produção do produto final da disciplina eletiva

Figura 26. Alunos da disciplina eletiva produzindo as peças do jogo 4 em fila.



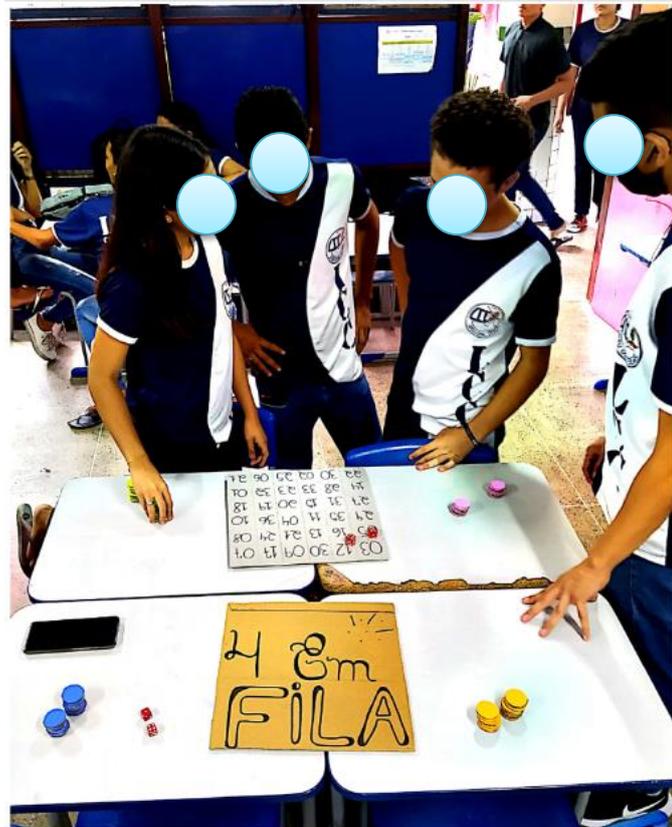
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 27. Alunas da disciplina eletiva produzindo o tabuleiro do jogo 4 em fila.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 29. Alunos da disciplina eletiva apresentando o jogo 4 em fila para colegas de outras disciplinas eletivas.



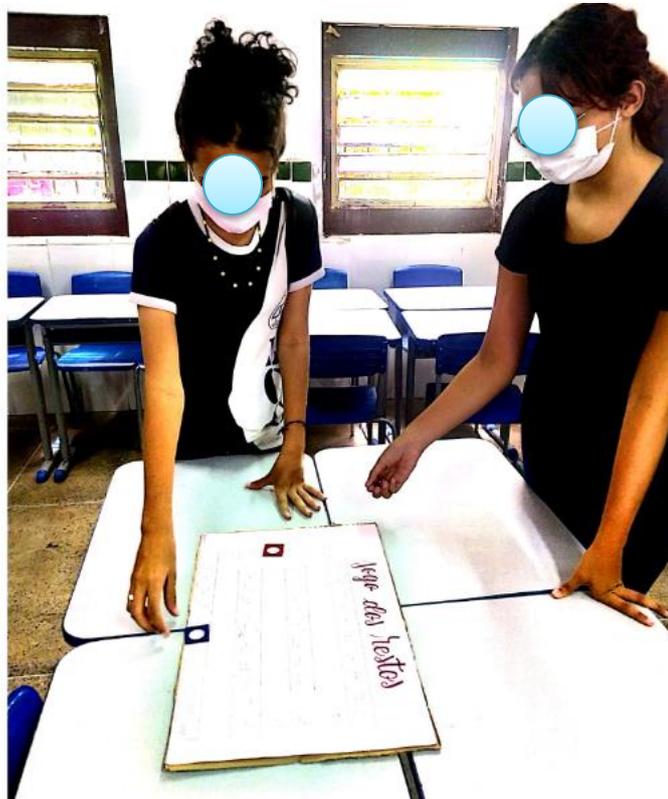
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 30. Alunos da disciplina eletiva jogando “4 em fila”.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 31. Alunas da disciplina eletiva jogando o “Jogo dos restos”.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 32. Alunos da disciplina eletiva jogando xadrez.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 33. Aluno da disciplina eletiva jogando Torre de Hanói.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)