

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT13.026

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

Mestre pelo Curso PROFMAT da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, dedeandresa02@gmail.com;

MARIANA DE BRITO MAIA

Doutora pelo Curso de Matemática Pura na Universidade Federal da Paraíba - UFPB, mariana.maia@ufersa.edu.br.

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, será 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. Será 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.

INTRODUÇÃO

A matemática tem sido por muitos anos a disciplina mais temida pelos alunos da educação básica, precisamos entender de onde vem tanta antipatia pela disciplina. Precisamos refletir sobre o quanto nossos alunos têm se distanciado da disciplina de matemática mesmo sendo ela tão presente em sua vida.

Portanto o professor de matemática possui o 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 impedindo de ao menos tentar compreender o conteúdo.

Nosso papel enquanto professores é também fazê-los acreditar que é possível. Segundo Piaget, p. 16 (1976),

“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, p. 16, 1976)

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.

O 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 acesso à 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.

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)

Certamente 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.

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 grade 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 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.

O aluno que chega ao ensino médio esse ano é esse aluno que enfrentou essa realidade de aulas remotas. Portanto, com o novo ensino médio, a oportunidade de cursar uma disciplina eletiva de matemática básica tem sido uma forma de tentar nivelar esses alunos com deficiência na disciplina de matemática.

Este trabalho consiste em propor uma discussão sobre o novo ensino médio e 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 um debate sobre a importância de se ofertar essa disciplina eletiva no primeiro ano do ensino médio.

METODOLOGIA

Após conversas com os professores da área de matemática na escola Liceu do Conjunto Ceará, optamos por ministrar a disciplina eletiva de matemática básica I 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.

Com o objetivo de tentar medir o nível dos alunos da disciplina eletiva em matemática básica I, 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, iremos discorrer sobre cada aula, detalhando sobre como construímos a disciplina eletiva.

O 1ª encontro dessa disciplina eletiva 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.

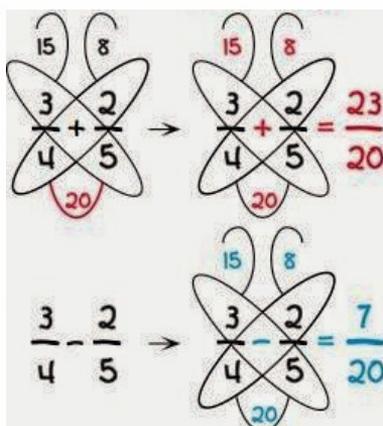
No 2ª encontro, dando continuidade ao tema da primeira aula, estudamos as quatro operações fundamentais no conjunto dos números racionais focando nos números decimais. Construímos juntos as regras de cada uma das quatro operações aplicadas nos números decimais, como por exemplo, quando lancei a pergunta “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 essencialmente é o mesmo que calcular o MMC, porém a figura da borboleta torna o método mais fácil de ser lembrado.



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

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

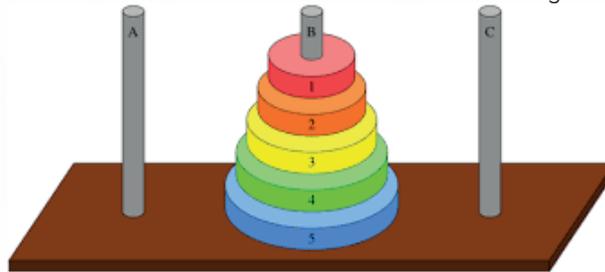
<http://matematica.hi7.co/matematica/matematica-5631c429c68d4.jpg>

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: $x = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}$, 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: $10 + 3 \cdot 20$ usando a ordem que as operações aparecem, ele então efetuou $13 \cdot 20$ 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:



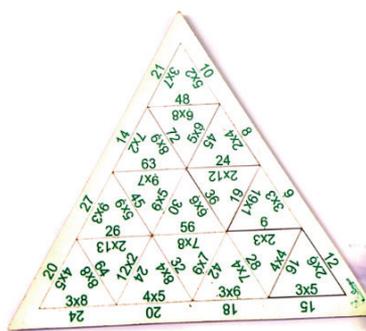
[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/
images?q=tbn:ANd9GcRLvvR9LxWMb-RBc8Dqn4XSorln7yWB5BkeGg&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRLvvR9LxWMb-RBc8Dqn4XSorln7yWB5BkeGg&usqp=CAU)

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. Um jogo que fez sucesso entre os alunos foi o quebra cabeça matemático que consiste em montar um quebra cabeça onde as peças possuem contas de multiplicação, esse momento foi registrado:



Nesse momento nós decidimos que o produto final da nossa disciplina eletiva seria a reprodução de jogos matemáticos com exposição para os alunos de outras disciplinas eletivas.

O tema da aula no 7ª encontro foi porcentagem, por ser um conteúdo muito discutido no ensino fundamental, eles tinham certo conhecimento sobre o assunto, porém ainda com muitas dúvidas, portanto para iniciar essa aula lembrei o conceito de porcentagem, logo perguntei o que significava 50%, e logo recebi a resposta de que é metade. A partir daí escrevi na lousa $50\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$, justificando a ideia de que 50% é de fato metade de algo, e que para calcular 50% de um número, basta multiplicá-lo pela fração $\frac{1}{2}$. Logo começamos a calcular outras porcentagem em cima de determinados valores, como por exemplo 12% de 80. Foi bem interessante também ver como alguns alunos que aprenderam de forma diferente trocando informações com os colegas trazendo assim duas formas de fazer o mesmo cálculo. Por exemplo, a maneira que ensinei se baseia em multiplicar a fração referente a

porcentagem pelo número ao qual queremos calcular a porcentagem, como no exemplo, 12% de 80 ficaria assim: $12\% = \frac{12}{100}$ daí $12\% \text{ de } 80 = \frac{12}{100} \cdot 80 = \frac{960}{100} = 9,6$. Já a maneira que um 100 100 100 determinado aluno fazia era a seguinte, ele calculava 1% do valor e depois multiplicava pelo valor referente a porcentagem, por exemplo: 1% de 80 é igual a 0,8 daí 12% de 80 é igual a 12 vezes 0,8 que é igual a 9,6. Foi um momento de muito crescimento e acreditamos ser muito importante deixar os alunos decidirem a maneira que acham mais simples para resolver os problemas. Após esse momento, trouxe exemplos do cotidiano sobre promoções de lojas, trazendo a eles a definição de aumento e desconto.

No 8ª encontro falamos sobre juros simples, como a aula anterior foi sobre porcentagem, a base estava estabelecida para que eles aprendessem juros simples. É 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 levei 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, $J = C \cdot i \cdot t$ 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

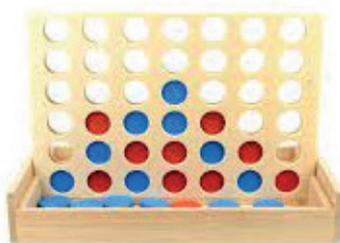
de grandezas inversamente proporcionais. Após a compreensão desses termos, podemos iniciar a forma de resolução da regra de três.

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.

No 11ª encontro, já tínhamos visto todo o conteúdo previsto, era o momento de refazer a prova 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.

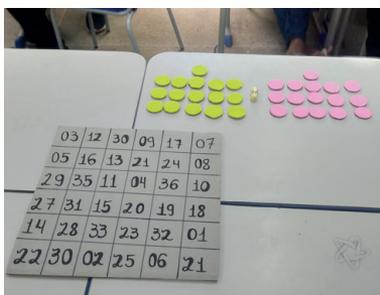
No 12ª encontro, reta final da disciplina eletiva, tínhamos que produzir um produto final, que consiste em um projeto produzido pelos alunos e que é apresentado para os outros alunos da escola. Em sala decidimos construir jogos que envolvam matemática básica, pois a aula de jogos foi extremamente atrativa 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 destacar o jogo 4 em fila.

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:



<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSoLy0k1hZSOcYdFRHEt9pcHfyIkFDIz-d78xL-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.



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. Observar a lógica do jogo e 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.

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. A culminância 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.

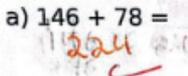
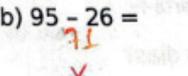
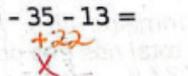
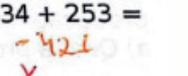
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 22 de agosto de 2022, na primeira aula da disciplina eletiva de matemática básica 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 e 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

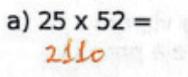
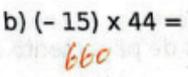
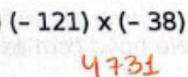
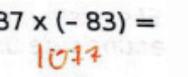
evolução desses alunos, a mesma avaliação foi aplicada no dia 28 de novembro de 2022.

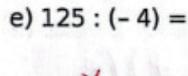
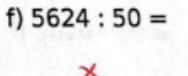
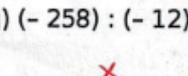
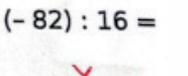
Vamos analisar esses resultados preservando a identidade de cada aluno. As primeiras questões da avaliação visavam diagnosticar possíveis erros na utilização da regra do sinal nas operações, observe como essa aluna que chamarei de aluna N resolveu a 1ª e a 2ª questão na primeira avaliação diagnóstica,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

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) $(-82) : 16 =$ 

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:

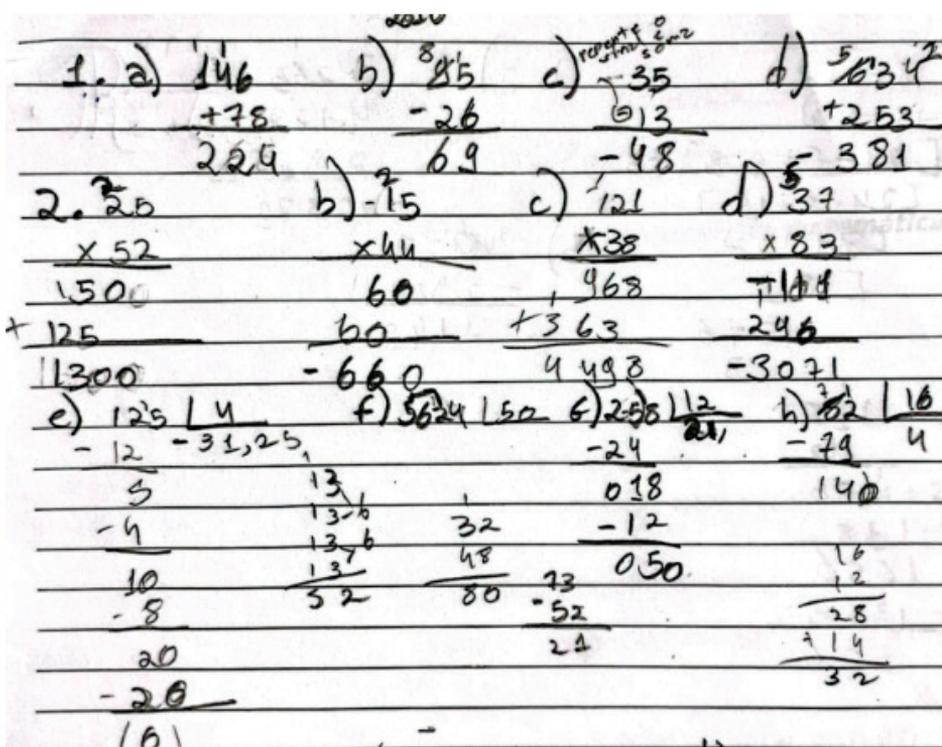
1. Resolva as seguintes adições e subtrações abaixo:

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

2. Resolva as seguintes multiplicações e divisões abaixo:

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) $5624 : 50 =$ ✗ g) $(-258) : (-12) =$ ✗ h) $(-82) : 16 =$ ✗



Handwritten work for the problems:

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) $5624 : 50 =$ ✗ g) $(-258) : (-12) =$ ✗ h) $(-82) : 16 =$ ✗

É possível notar a evolução principalmente na utilização da regra do sinal e na operação de multiplicação, já nos itens deixados em branco acredito que foi falta de tempo 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:

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

$$a) \frac{15}{4} + \frac{12}{7} = \frac{27}{11} \quad \times$$

$$b) \frac{9}{4} - \frac{13}{8} = \frac{-9}{-9} \quad \times$$

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

$$d) \frac{4}{7} \cdot \frac{5}{8} = \frac{20}{56} \quad \times$$

$$e) \frac{1}{2} \left(\frac{9}{5} - \frac{1}{2}\right) = \frac{9}{6} \quad \times$$

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

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

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

$$b) \frac{9}{4} - \frac{13}{8} = \frac{18 - 13}{8} = \frac{5}{8} \quad \times$$

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

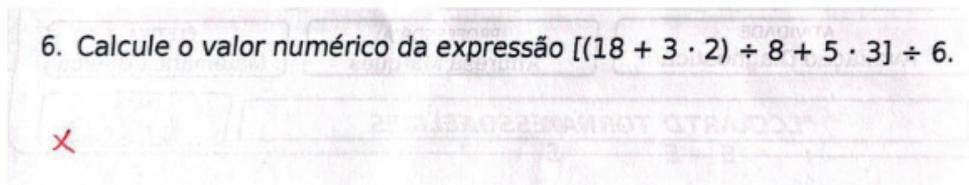
$$d) \frac{4}{7} \cdot \frac{5}{8} = \frac{20}{56} = \frac{5}{14} \quad \checkmark$$

$$e) \frac{1}{2} \left(\frac{9}{5} - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{13}{10} = \frac{13}{20} \quad \checkmark$$

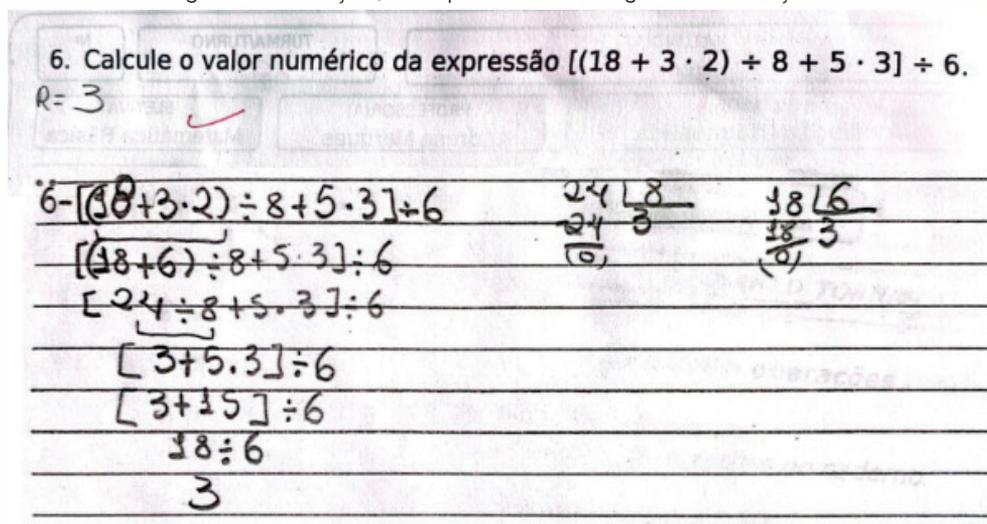
Note que o aluno errou apenas um item e foi por falta de atenção quanto ao sinal, pois não notou que deveria subtrair ao invés de somar, portanto houve uma grande evolução. É importante salientar que o aluno A era muito assíduo nas aulas, portanto podemos observar também a importância do comprometimento com a disciplina eletiva. Um problema muito falado na escola era que os alunos de repente ficavam doentes e pediam para sair mais cedo da escola, assim, não assistindo as aulas das disciplinas eletivas que são as duas últimas aulas do turno. 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

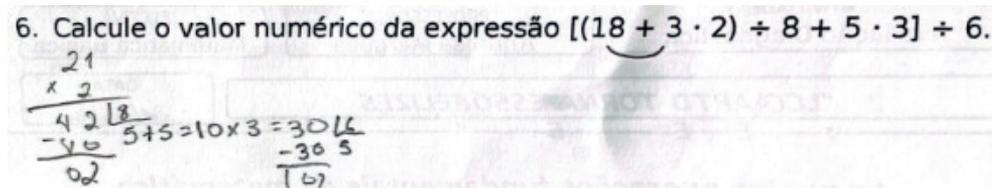
numéricas, mais precisamente dos 15 alunos avaliados, 7 não responderam essa questão. Vamos observar a aluna D, na primeira avaliação ela deixou essa questão em branco:



Já na segunda avaliação, ela apresentou a seguinte resolução:



Note que a aluna respondeu corretamente obedecendo a ordem das operações, como havíamos conversado 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:



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

Observe que a interpretação da questão 7 foi perfeita, já na questão 8 ocorreram dois problemas, o primeiro foi na multiplicação. A aluna se atrapalhou com os dois zeros decimais que estão ali meramente para representar dinheiro. 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:

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

$$\begin{array}{r} 4127 \\ - 2987 \\ \hline 1140 \end{array}$$

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?

$$1.140$$

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.



$$\text{R\$ } 306,00$$

$$\begin{array}{r} 138 \\ \times 12 \\ \hline 1276 \\ 1380 \\ \hline 1656 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1656 \\ - 1350 \\ \hline 0306 \end{array}$$

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

$$\text{R\$ } 306,00$$

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 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.

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%

A porcentagem da evolução na avaliação são dados quantitativos que podem 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 na disciplina eletiva certamente 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 da disciplina eletiva, todas essas vertentes são importantes para avaliar se o objetivo foi alcançado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reforma do Ensino Médio 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 sua completa e efetiva implementação. Por conta da autonomia de cada estado na elaboração de trilhas de aprofundamento e disciplina 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.

As disciplinas eletivas são ferramentas interessantes 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 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 de matemática. 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.

Por fim, considerando os resultados deste estudo, observamos a importância de se ofertar essa disciplina eletiva, afinal, é muito comum que os alunos apresentem dificuldades nos conteúdos que fazem parte da ementa da disciplina de matemática. Acredito que este trabalho será útil para a elaboração de novas ideias e metodologias que auxiliem na tentativa de sanar dificuldades nessa área da matemática.

REFERÊNCIAS

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

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.

Inspere. Ensino remoto na pandemia gera prejuízos na formação de alunos. Estudo do Inspere 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-portug_ues-matematica-2/> Acesso em 21 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. MEC/INEP. Relatório do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) – ciclo 1990. Brasília, 1993.