

RELATÓRIO DO LEAMAT

DOMINANDO A REGRA DOS SINAIS

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA E ARITMÉTICA

ALICE RIBEIRO NETO COUTINHO

ANDERSON DE OLIVEIRA GOMES

DAVI ROCHA CÂNDIDO

ELLEN DA SILVA VIANA SANTOS

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2025.1

ALICE RIBEIRO NETO COUTINHO
ANDERSON DE OLIVEIRA GOMES
DAVI ROCHA CÂNDIDO
ELLEN DA SILVA VIANA SANTOS

RELATÓRIO DO LEAMAT

DOMINANDO A REGRA DOS SINAIS

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA E ARITMÉTICA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Ana Paula Rangel de Andrade

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2025.1

SUMÁRIO

1	RELATÓRIO DO LEAMAT I	3
1.1	Atividades desenvolvidas	3
1.2	Elaboração da sequência didática	3
1.2.1	Tema	3
1.2.2	Justificativa	3
1.2.3	Objetivo geral	3
1.2.4	Público-alvo	3
2	RELATÓRIO DO LEAMAT II	4
2.1	Atividades desenvolvidas	4
2.2	Elaboração da sequência didática	4
2.2.1	Planejamento da sequência didática	4
2.2.2	Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II	4
3	RELATÓRIO DO LEAMAT III	5
3.1	Atividades desenvolvidas	5
3.2	Elaboração da sequência didática	5
3.2.1	Versão final da sequência didática	5
3.2.2	Experimentação final da sequência didática na turma regular	5
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
	REFERÊNCIAS	7
	APÊNDICES	8
	Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II	
	Apêndice A-I: Atividades	
	Apêndice A-II: Dominó	9
	Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular	
	Apêndice B-I: Atividades	
	Apêndice B-II: Dominó	
	Apêndice B-III: Apostila	10

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

O primeiro encontro da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática I (LEAMAT I), aconteceu no dia 8 de julho de 2024 e foi fundamental para o entendimento nos encontros posteriores da disciplina. Neste primeiro encontro foi realizada a apresentação dos componentes de Álgebra/Aritmética, com a orientação da professora Ana Paula Rangel de Andrade e de Geometria, com a orientação da professora Paula Eveline da Silva dos Santos.

A princípio foram apresentados trabalhos de grupos anteriores que concluíram a disciplina e poderiam ser espelhos para o que é exigido. Sobre o componente curricular foram comentados os seguintes pontos: objetivo geral; as atividades a serem elaboradas em cada semestre do LEAMAT (I, II e III); o tipo de avaliação, os critérios para aprovação e a apresentação de trabalhos já concluídos.

Na segunda aula, no dia 15 de julho de 2024, a professora Ana Paula iniciou falando sobre a linha de pesquisa, propondo a reflexão sobre a diferença entre Álgebra e Aritmética, obtendo diálogo entre os dois grupos que estavam presentes. Ademais, perguntou aos alunos o que a Álgebra e a Aritmética representavam. Em seguida, após todos exporem suas opiniões baseadas em experiências próprias, foi esclarecido sobre o que de fato é a Álgebra e a Aritmética, referenciada por trechos do livro “Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o séc. XXI” (Lins; Gimenez, 2006).

Foi também proposto um fichamento sobre o texto “Álgebra é mais do que algebrismo” (Tinoco *et al.*, 2013), onde era necessário a apresentação da referência conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do ponto central tratado no artigo.

Também foram observados, os documentos: Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), explicando a importância do uso de cada um e o quanto agregam na vida de um professor com ideias e habilidades que os alunos devem adquirir.

Na terceira aula, no dia 12 de agosto de 2024, foram ofertados debates a partir do fichamento que retratava o ensino da Álgebra de forma significativa e reflexiva com a intenção de fugir da mecanização do aprendizado.

Foi dada ênfase a como este ensino pode ser utilizado como um instrumento de valorização do raciocínio, buscando a preparação dos discentes para pensar matematicamente em diversas situações.

Foram destacados pontos críticos na percepção do sinal de igual e no ensino de Álgebra, como: dificuldade na compreensão bilateral deste sinal e visão limitada herdada das operações matemáticas, como as fórmulas ou macetes, onde o objetivo é promover um ensino de Álgebra que estimule reflexão e autonomia nos alunos. Foram também levantados pontos de discussões na atividade avaliada e a correção de alguns erros notados pela professora Ana Paula.

Posteriormente, foi perguntado aos licenciandos sobre as maiores dificuldades encontradas, havendo como resposta a dificuldade para elaborar referências segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e encontrar parágrafos sobre os pontos principais. O texto tem como principal objetivo debater sobre atividades de Álgebra na Educação Básica, valorizando o raciocínio e possibilitando ao aluno pensar matematicamente em diversas situações.

No dia 2 de setembro de 2024, a aula foi iniciada com a discussão das páginas 298 e 299 da BNCC que foram propostas para leitura. Os alunos expuseram as suas dúvidas e apresentaram pontos interessantes da leitura baseados no que foi lido sobre as unidades temáticas no Ensino Fundamental. Um exemplo mencionado foi sobre o entendimento do que são face, aresta e vértices de um sólido, sem ter contato com algum objeto real que facilitasse a compreensão deste conteúdo.

A seguir, os grupos se reuniram para conversar sobre possíveis temas da linha de pesquisa e estudos acompanhados da justificativa. A orientadora deu sugestões e ideias para que fosse possível concluir a escolha do tema.

Após a definição do tema, foi solicitado aos discentes que entregassem a primeira parte do relatório até o dia 13 de setembro de 2024 com a descrição do que foi ministrado e ofertado nas datas de cada aula; o tema e a justificativa. Para que isso fosse possível, houveram sugestões na busca de artigos por meio de sites para tal pesquisa como: Google Acadêmico, Scielo, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Scopus. Em seguida, o tempo restante da aula foi disponibilizado para o início das pesquisas dos textos suporte.

No dia 16 de setembro de 2024, foi iniciado a elaboração das apresentações, onde a orientadora Ana Paula verificou nos grupos o conteúdo já preparado e orientou sobre os pontos que precisavam ser melhorados.

No dia 23 de setembro de 2024, a professora Paula não pôde comparecer à aula por motivos de saúde e a aula foi ministrada pela professora Ana Paula junto ao grupo B. Com isso, houve nova orientação para analisar e corrigir as últimas observações sobre o projeto que estava sendo elaborado.

No dia 30 de setembro de 2024 foi dado início às apresentações finais do LEAMAT I, onde todos os grupos se reuniram e foram apresentados dois trabalhos da linha de pesquisa de Geometria e dois trabalhos da linha de pesquisa de Álgebra/Aritmética. Após a apresentação deste trabalho, foi sugerido pela professora Paula Eveline que o grupo fizesse a verificação da diferença entre material concreto e material manipulável e aplicasse as operações propostas com o uso da reta numérica, não remetendo os números negativos às dívidas. O autor sugerido para a pesquisa foi Sérgio Lorenzato.

A professora Ana Paula sugeriu que o grupo revisse o objetivo geral, pois uma palavra específica - diferenciar - poderia ter um duplo sentido para o leitor, neste caso, associado ao algoritmo de adição e multiplicação e não as operações propostas. Foi orientado também que o grupo citasse os autores nas falas, já que todos os conceitos apresentados são baseados em materiais existentes. Além disso, pediu que o grupo verificasse a associação das palavras "jogo" e "lúdico", para garantir que seu uso seja consciente e adequado ao contexto, evitando interpretações erradas.

No dia 7 de outubro de 2024 foi dada continuação às apresentações finais do LEAMAT I, onde todos os grupos se reuniram e foram apresentados dois trabalhos da linha de pesquisa de Geometria e dois trabalhos da linha de pesquisa de Álgebra/Aritmética.

No dia 14 de outubro de 2024 a aula foi feita sem divisão dos grupos, com as orientações finais antes da primeira entrega do relatório.

No dia 21 de outubro de 2024 a aula foi realizada em conjunto com todos os grupos para a correção da primeira etapa do relatório solicitado. Com as devidas pontuações e sugestões feitas pela professora Ana Paula, foi realizada a análise e modificação.

No dia 4 de novembro de 2024, foi realizada uma reunião de cada grupo com as professoras Ana Paula, Mylane e Paula Eveline para avaliação final. Inicialmente foi proposto uma reflexão sobre a disciplina para que cada integrante expusesse como foi a disciplina, a interação do grupo entre si e a forma como a disciplina foi

ministrada por parte delas. Foi apontado por um dos integrantes a dificuldade de comunicação do grupo no início da disciplina, a demora para haver um ajuste de ideias e a sensação de ser um semestre muito rápido.

Posterior a isto, foi pontuado por parte das docentes o que foi observado durante o semestre, como a informalidade na escrita do relatório, as dificuldades nas apresentações e os atrasos no horário de chegada. Por fim, o resultado final foi a aprovação de todos os integrantes.

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

As regras de sinais da adição e da multiplicação de números inteiros.

1.2.2 Justificativa

A motivação para a escolha do tema se deu a partir de situações observadas em sala de aula com alunos do 8º. ano no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que se confundiam com o estudo dos sinais nas operações de multiplicação e adição de números inteiros. Com isso, foi observada uma oportunidade de explicação mais explícita e interativa, utilizando alguns exemplos como a reta numérica e situações vivenciadas no dia a dia para que o aluno seja agente do seu processo de aprendizagem.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998a), os alunos não têm uma boa relação com a Matemática, justificando que este é um assunto complexo e que seu estudo se resume a memorizar fórmulas sem a compreensão do processo de aprendizagem, e por este motivo há um crescente desinteresse e falta de empenho além de não haver preocupação com o resultado da avaliação final; que quando é negativa, pode desenvolver bloqueio e sensação de incapacidade, levando-os a um afastamento.

De acordo com os PCN (Brasil, 1998b) para os anos finais do Ensino Fundamental, de 5ª. a 8ª. séries, no terceiro ciclo (de 6º. ao 9º. ano na atualidade), os números inteiros podem surgir como uma ampliação do campo aditivo, podendo, desse modo, representar diferença, falta, orientação e posições relativas. A apresentação do conteúdo pode ser feita em situações vivenciadas pelos alunos e

dinâmicas e jogos ou cotidianamente, como é o caso da temperatura. Contudo, sobre isto, os PCN (Brasil, 1998b) afirmam que:

O estudo desses números não poderá, no entanto, restringir-se apenas a esses aspectos, mas incorporar situações que permitam a compreensão das regras do cálculo com os inteiros pela observação de regularidades e aplicação das propriedades das operações com os naturais (Brasil, 1998a, p.66).

Sobre conceitos e procedimentos para a 5ª. e 6ª. Séries (atuais 6º. e 7º. anos), a respeito dos números inteiros, tendo em vista encontrar jeitos diferentes de explicá-los, os PCN (Brasil, 1998b, p.71) sugerem: “[...] reconhecimento dos números inteiros em diferentes contextos – cotidianos e históricos - e exploração de situações-problema em que indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos”.

Neste documento, nada consta sobre o ensino do estudo da regra de sinais para a multiplicação de números inteiros para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental, como também não aponta de forma explícita como deve acontecer o ensino das operações de adição e subtração desses números.

Contudo, no quarto ciclo deste documento, destinado a séries finais do Ensino Fundamental, é possível constatar a apresentação dos números inteiros com mais detalhes. Primeiramente, é apresentado um pequeno histórico a respeito dos números negativos. A seguir, os PCN (Brasil, 1998b) afirmam que na escola, o estudo dos números inteiros apresenta dificuldades e que a aprendizagem, ao longo do Ensino Fundamental, tem sido insatisfatória. Neste sentido, é importante reconhecer os obstáculos que o aluno enfrenta ao entrar em contato com esses números, a saber:

- conferir significado às quantidades negativas;
- reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir do zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido;
- reconhecer diferentes papéis para o zero (zero absoluto e zero-origem);
- perceber a lógica dos números negativos que contraria a lógica dos números naturais – por exemplo, é possível “adicionar 6 a um número e obter 1 no resultado”, como também é possível “subtrair um número de 2 e obter 9”;
- interpretar sentenças do tipo $x = -y$, (o aluno costuma pensar que x é positivo e y é negativo) (Brasil, 1998b, p. 98).

Apesar da Matemática ser uma ciência hipotética dedutiva pelo fato das demonstrações serem apoiadas em um sistema de axiomas, é fundamental levar em consideração o fato da experimentação para a aprendizagem individual (Brasil, 2018).

Na BNCC (Brasil, 2018), uma das competências enfatiza o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo. Isso envolve exercitar a curiosidade intelectual e adotar uma abordagem própria das ciências, que inclui investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade (Brasil, 2018).

Essas abordagens permitem que os alunos investiguem causas, elaborem e testem hipóteses, formulem e resolvam problemas, além de criarem soluções práticas. Assim, a BNCC (Brasil, 2018) busca afastar a mera memorização, promovendo uma aprendizagem significativa e aplicada (Brasil, 2018). No caso da regra dos sinais, ela estabelece uma correlação ao Teorema de Hankel, que aborda que em meio a várias possibilidades para a multiplicação a escolha recai na preservação das propriedades distributivas da multiplicação em relação à soma, à esquerda e à direita. Estas propriedades já são observadas com números positivos, e é natural o prolongamento dessas para os números negativos. É essa ideia de prolongamento que em parte orienta o trabalho intelectual do homem, que Caraça (2017) denomina de princípio de extensão:

[...] o homem tem tendência a generalizar e estender todas as aquisições do seu pensamento, seja qual for o caminho pelo qual essas aquisições se obtêm, e a procurar o maior rendimento possível dessas generalizações pela exploração metódica de todas as suas consequências (Caraça, 2017, p. 10).

Para fins de avaliação da sequência didática, serão utilizados exercícios que contemplam a teoria estudada e um jogo dominó. De acordo com Regina Célia Grando (2000), o jogo é um importante instrumento de compreensão de aspectos cognitivos e aprendizagem para os alunos trazendo para eles a novidade de investigação, material para manuseio e pôr em prática tudo que aprenderam resgatando conceitos e habilidades matemáticas. A partir dessa experiência, o processo desencadeia o aprendizado e a evolução dos alunos (Grando, 2000).

1.2.3 Objetivo geral

Revisar e diferenciar os algoritmos de adição e de multiplicação de números inteiros.

1.2.4 Público-alvo

Alunos do 8º. ano do Ensino Fundamental.

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

No dia 18 de novembro de 2024 , as professoras Ana Paula e Paula Eveline iniciaram a primeira aula da disciplina de LEAMAT II falando sobre o planejamento para o semestre e utilizando uma apresentação de slides.

Foram mostradas tabelas com sequências didáticas feitas por grupos de períodos anteriores com a finalidade de exemplificar o que deverá ser realizado pela turma atual construindo a sequência didática. Foi solicitado também que cada grupo fizesse a correção do relatório iniciado no semestre anterior e comesse a elaboração desta seção do relatório.

Após a explicação, as orientadoras foram até cada grupo para explicar as correções que deveriam ser feitas no relatório e solicitaram o início da preparação das etapas da sequência didática mostradas no modelo.

No dia 2 de dezembro de 2024 , a professora Ana Paula foi até os grupos A1 e A2 para que fosse realizada a revisão dos erros que foram encontrados no relatório, evidenciando o que era necessário ser modificado.

Além disso, questionou o grupo sobre as ideias que tinham da sequência didática, solicitando que fosse dado ênfase na descrição da primeira etapa. Em resposta, foi dito que um dos materiais a serem utilizados na aula a princípio seria a reta numérica. Por fim, houve a solicitação para que a turma enviasse as atividades de escrita do relatório semanalmente, corrigindo o que foi apontado na versão anterior e construindo a primeira etapa da sequência didática.

No dia 27 de janeiro de 2025, as professoras Ana Paula e Paula foram aos quatro grupos para que fossem realizados ajustes no desenvolvimento da sequência didática e esclareceram as dúvidas apresentadas pelos grupos.

Além disso, as mesmas passaram recados, um deles alertando que as apresentações serão iniciadas no dia 10 de março de 2025 e o outro, que o material utilizado nas apresentações deveria começar a ser preparado.

Na aula do dia 3 de fevereiro de 2025, houveram orientações importantes das professoras Ana Paula e Paula sobre os encaminhamentos das atividades que estavam sendo preparadas para a sequência didática.

A professora Ana Paula analisou o link de uma videoaula que foi enviado pelo grupo, destacando que o raciocínio apresentado é coerente e pode ser utilizado

como material de estudo. No entanto, foi sugerido que não houvesse limitação apenas a esse recurso, mas que também fosse abordado a propriedade distributiva, além dos conceitos de lucro e dívida na soma de números inteiros.

Ela elogiou o planejamento da aula, afirmando que está bem estruturada e pronta para apresentação. No entanto, ressaltou a importância da organização dos materiais didáticos, como o dominó das operações e as plaquinhas para o quiz de Matemática. Além disso, destacou a necessidade de estudar a parte central da aula com mais profundidade, garantindo que a condução da explicação seja dinâmica e envolvente.

Uma recomendação essencial foi a de incentivar a participação ativa dos alunos, não apenas fornecendo as respostas, mas estimulando-os a refletir e responder por si mesmos, promovendo assim um aprendizado mais significativo. Para a apresentação, a professora sugeriu que a explicação fosse dividida entre os integrantes do grupo, garantindo, porém, que todos saibam o conteúdo integralmente. Também foi solicitado o melhor detalhamento sobre como serão conduzidas as explicações, incluindo a utilização das placas e da reta numérica.

Entre os dias 10 de fevereiro e 10 de março de 2025, foram feitos ajustes significativos na sequência didática, com o objetivo de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Durante esse período, houve uma série de conversas produtivas com a professora Ana Paula, que desempenhou um papel fundamental no refinamento da abordagem da sequência didática.

Uma das principais discussões foi a valorização da explicação da regra de sinais. A professora Ana Paula contribuiu com sugestões e correções, visando garantir que os alunos compreendessem as duas formas de ensino escolhidas em explicação, uma voltada para a adição e a outra, para multiplicação.

Entre os dias 17 de março a 12 de maio de 2025, ocorreram as apresentações das sequências didáticas, elaboradas pelos quatro grupos. Após as aplicações, houve um período de tempo para que os alunos e professores realizassem comentários a respeito do que foi aplicado, juntamente a críticas e sugestões.

A partir disso, cada grupo dedicou-se aos aprimoramentos das sequências didáticas, inserindo assim, mudanças que surgiram após as valiosas sugestões da turma e das orientadoras do componente curricular das duas linhas de pesquisas, Álgebra/Aritmética e Geometria.

No dia 17 de março de 2025, ocorreu a aplicação da linha de pesquisa Álgebra/ Aritmética desse grupo onde foram feitos comentários, para aprimoramento do trabalho: melhoria na visibilidade das plaquinhas e das letras usadas no quadro; padronização de cores e símbolos utilizados no quadro; melhoria na transição entre os professores em formação durante a aula, dentre outros.

Além disso, foram sugeridas melhorias na organização da correção dos exercícios e na condução do jogo dominó, visando garantir a fluidez e a eficácia dessas atividades. De modo geral, a apresentação foi bem recebida pelas professoras e colegas, que reconheceram o esforço do grupo em elaborar uma proposta acessível, criativa e alinhada com a realidade escolar.

No dia 23 de maio de 2025 foi feita a avaliação final deste componente pelas três professoras e foi comentado pelos professores em formação que o grupo se alinhou e não apresentou dificuldade na preparação e aplicação da sequência didática. A orientadora Ana Paula elogiou o trabalho, abordando a evolução e o empenho do grupo. Foi ressaltado pelas professoras Paula Eveline e Mylane, a orientação para que o grupo tenha um olhar mais prudente em relação à formatação dos relatórios.

2.2 Elaboração da sequência didática

Nesta seção será apresentada a sequência didática bem como a sua aplicação na turma do LEAMAT II.

2.2.1 Planejamento da sequência didática

A sequência didática está dividida em três etapas, indicadas no Quadro 1:

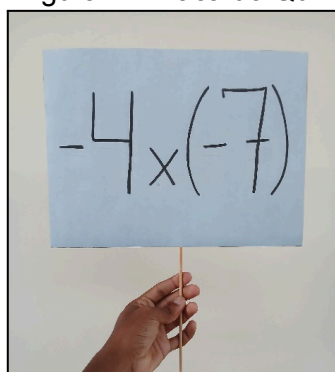
Quadro 1- Etapas e objetivos da sequência didática

NUMERAÇÃO	ETAPAS	OBJETIVO
1	Quiz	Identificar o nível de conhecimento da turma sobre as operações de soma e multiplicação entre números inteiros.
2	Regra da adição	Compreender a regra de sinais da adição com números inteiros por meio de uma aplicação contextualizada com tema do cotidiano e por representações feitas na reta numérica.
	Regra da multiplicação	Compreender a regra de sinais da multiplicação com números inteiros por meio de uma aplicação contextualizada com a reta numérica e da propriedade distributiva.
3	Exercício e aplicação do dominó	Verificar se os alunos compreenderam as diferenças entre as regras da adição e da multiplicação entre números inteiros por meio de uma lista de exercícios e do jogo de dominó.

Fonte: Elaboração própria.

Na primeira etapa, é realizado um quiz oral com o uso de placas confeccionadas pelo grupo contendo operações de soma e multiplicação de números inteiros (Figura 2). O quiz serve para identificar o nível de conhecimento prévio da turma e criar um ambiente de engajamento inicial com o tema.

Figura 2 - Placa do Quiz



Fonte: Elaboração própria.

As operações grafadas nas placas são: $-8+(-1)$, $-4 + (-7)$, $-3 + 9$, $-3 + (-5)$, $-2 + (-6)$, $-8 \times (-1)$, $-4 \times (-7)$, $3 \times (-5)$, $-9 + 7$ e $-2 + (-6)$.

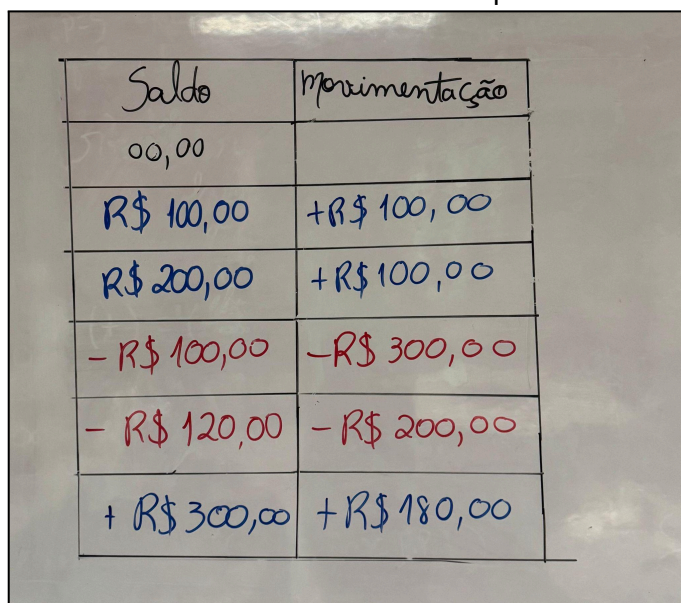
Durante a aplicação do quiz, a ideia é que os alunos respondam oralmente, interagindo com os professores em formação. Com isso, o grupo poderá observar atentamente quais são os questionamentos que mais geram dúvidas ou erros.

Antes desta etapa ser encerrada, os professores em formação fazem perguntas como: “Vocês tiveram dificuldades?”, “Em quais pontos vocês tiveram dificuldade?”, “Com base nas perguntas, vocês imaginam qual assunto será abordado hoje?”. Este diálogo serve para promover um melhor envolvimento dos estudantes com o tema a ser trabalhado.

A segunda etapa foca na explicação teórica e no detalhamento do conteúdo, iniciando com a apresentação da regra dos sinais na adição com números inteiros. Para isso, um dos professores em formação explica essa regra utilizando um exemplo com movimentações financeiras.

Neste momento, a explicação é realizada por meio de um exemplo prático do cotidiano, no qual se constrói uma tabela que registra saldo e movimentações financeiras, incluindo tanto os gastos quanto valores adquiridos. O objetivo é demonstrar de maneira clara como a regra dos sinais está presente no dia a dia de uma pessoa, permitindo que os alunos compreendam sua aplicação prática, além de sua utilização em operações matemáticas (Figura 3).

Figura 3 – Dados numéricos com valores da questão contextualizada



Saldo	Movimentação
00,00	
R\$ 100,00	+R\$ 100,00
R\$ 200,00	+R\$ 100,00
- R\$ 100,00	-R\$ 300,00
- R\$ 120,00	-R\$ 200,00
+ R\$ 300,00	+R\$ 180,00

Fonte: Elaboração própria.

O cenário apresentado envolve a abertura de uma conta bancária de um personagem chamado Lucas, onde, inicialmente, o saldo é de R\$0,00. Para concluir o processo de abertura, torna-se necessário realizar um depósito, que, neste caso, é de R\$100,00, resultando em um saldo de R\$100,00.

No dia seguinte, realizando um serviço de aula particular foi obtido uma transferência de R\$100,00, obtendo um saldo de R\$200,00. Após esse acontecido, é relatado que surge uma oportunidade de ir a um jogo do Flamengo e que o ingresso custa R\$300,00. Ao efetuar o pagamento, o saldo torna-se negativo, utilizando o cheque especial. Resultando assim em um débito de R\$ 100,00. Posteriormente, na volta do jogo, houve gastos com alimentação e transporte para voltar a casa no valor de R\$20,00, gerando aumento da dívida anterior e resultando em um saldo negativo de R\$120,00.

Mais adiante, um novo recebimento referente a uma aula particular ministrada de R\$300,00 é realizado, elevando o saldo disponível para R\$180,00.

Conforme citado anteriormente, os valores envolvidos na história são registrados simultaneamente na tabela, proporcionando uma visualização da aplicação da regra dos sinais na soma de números inteiros positivos e negativos, representados pelas cores azul e vermelha, respectivamente.

Um outro professor em formação retorna à explicação da regra de sinais da soma, utilizando uma reta numérica confeccionada em cartolina e plastificada.

Para compreender a soma de números inteiros, considera-se que a origem da reta numérica é um ponto que representa o número 0. Os números positivos estão posicionados à direita, e os negativos, à esquerda. Na adição de números inteiros, a operação pode ser interpretada como um deslocamento sobre a reta numérica: a adição de um número positivo implica um deslocamento para a direita, enquanto a adição de um número negativo resulta em um deslocamento para a esquerda. O sinal do resultado obtido dependerá da posição final alcançada na reta, de acordo com as propriedades e regras formais que regem a adição no conjunto dos números inteiros.

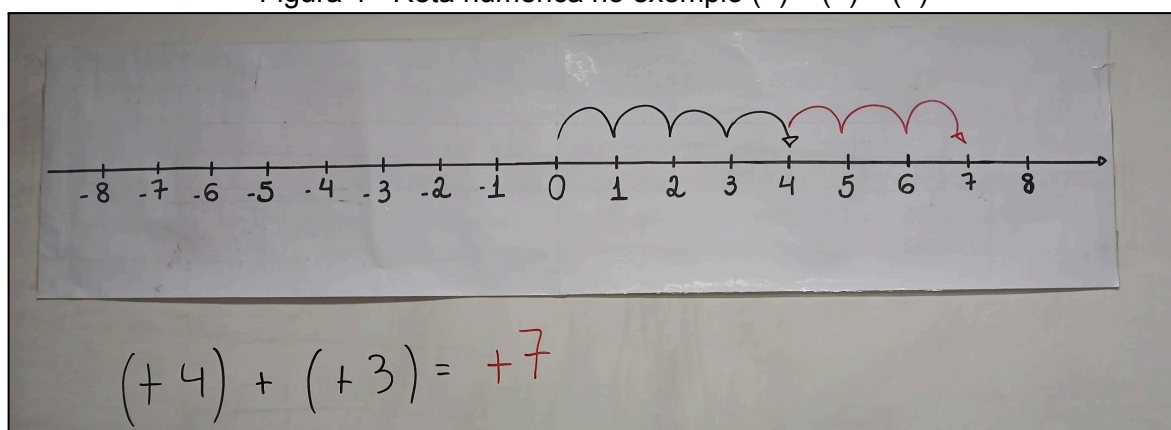
A seguir, são apresentados alguns exemplos:

Exemplo 1: $(+4) + (+3)$

Partindo do zero, desloca-se quatro unidades para a direita, pois o número 4 é positivo. Em seguida, adicionam-se mais três unidades, chegando ao número +7 (Figura 4). Como toda a operação ocorreu no lado positivo da reta, confirma-se a regra

$(+) + (+) = (+)$, ou seja, a soma de dois números positivos resulta em um número positivo.

Figura 4 - Reta numérica no exemplo $(+) + (+) = (+)$

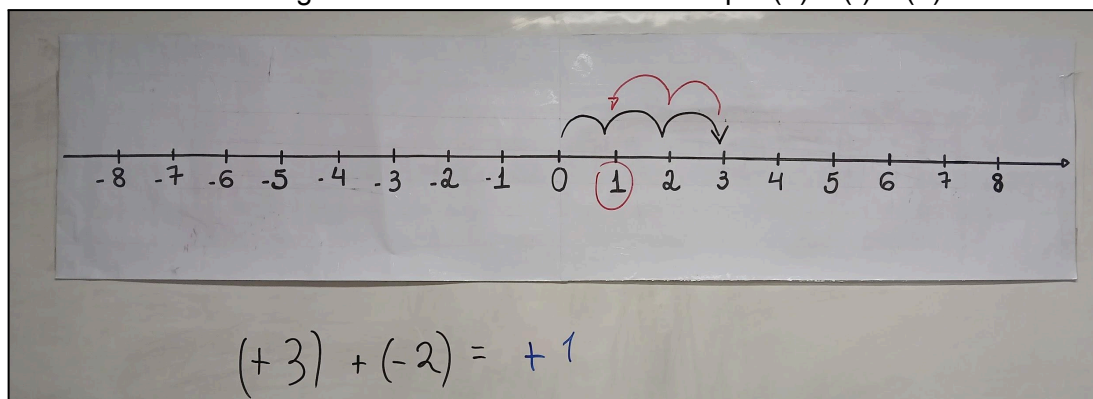


Fonte: Elaboração própria.

Exemplo 2: $(+3) + (-2)$

Iniciando em zero, desloca-se três unidades para a direita devido ao número +3. Posteriormente, como o -2 representa um número negativo, retornam-se duas unidades para a esquerda. O resultado final é +1 (Figura 5). Esse exemplo ilustra a regra da adição entre números inteiros de sinais opostos, expressa como $(+) + (-) = (+)$ ou $(-)$, em que o sinal do resultado é determinado pelo número de maior valor absoluto.

Figura 5 - Reta numérica no exemplo $(+) + (-) = (+)$



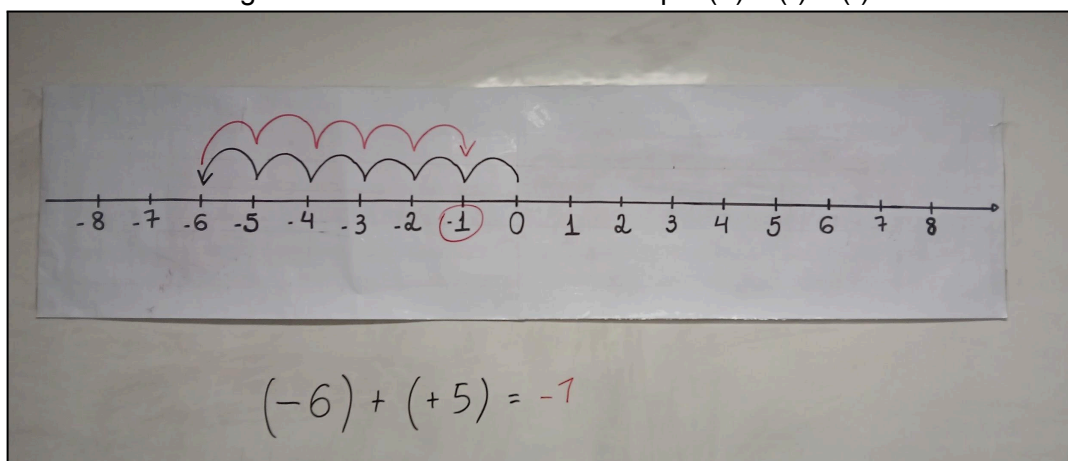
Fonte: Elaboração própria.

Após esta explicação, os professores em formação propõem uma interpretação cotidiana para esta operação: se alguém possui R\$3,00 e gasta R\$2,00, ainda resta R\$1,00, mantendo um saldo positivo.

Exemplo 3: $(-6) + (+5)$

Nesta operação, inicia-se em 0 e em seguida, desloca-se seis unidades para a esquerda. Logo após, ao adicionar +5, caminha-se cinco unidades para a direita. O ponto final fica em -1 (Figura 6).

Figura 6- Reta numérica no exemplo $(+) + (-) = (-)$



Fonte: Elaboração própria.

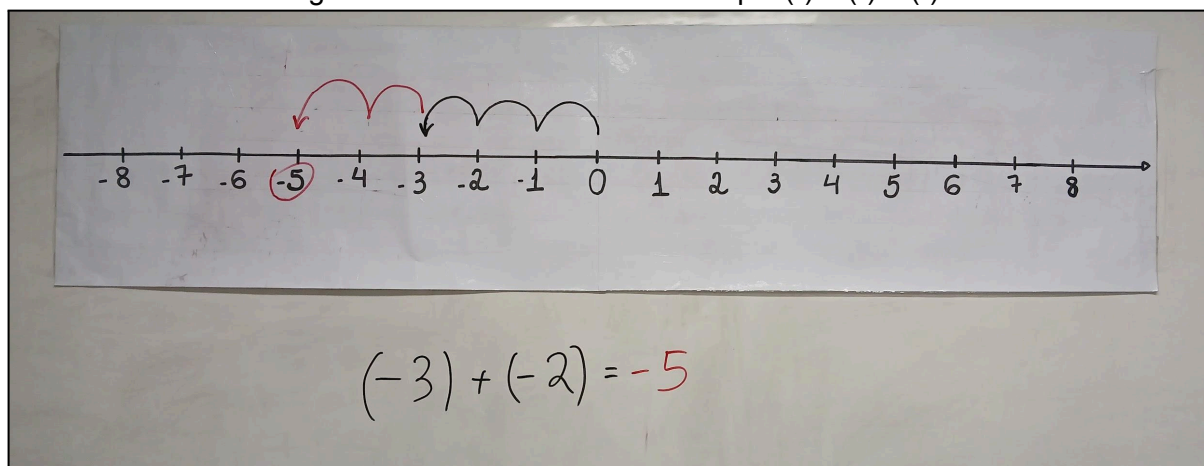
Os professores em formação destacam que, esse exemplo reforça a regra:

$(-) + (+) = (-)$ ou $(+)$. Ele vale como um fechamento para os dois casos, onde o sinal do número com maior valor absoluto é mantido. Após esta explicação é comentado sobre um exemplo do cotidiano. Isso pode ser comparado a uma dívida de R\$6,00 que é parcialmente quitada com um recebimento de R\$5,00, resultando em um saldo devedor de R\$1,00.

Exemplo 4: $(-3) + (-2)$

Inicia-se na posição 0 e em seguida, deslocam-se três unidades para a esquerda. Imediatamente, desloca-se mais duas unidades para a esquerda, resultando em -5 (Figura 7).

Figura 7 - Reta numérica no exemplo $(-) + (-) = (-)$



Fonte: Elaboração própria.

Como ambos os números são negativos, o deslocamento ocorre integralmente no lado esquerdo da reta numérica, confirmando a regra:

$(-) + (-) = (-)$. A seguir os professores em formação abordam a operação por meio de uma dívida: se alguém deve R\$3,00 e contrai mais R\$2,00 em dívida, o saldo total negativo será de R\$5,00.

Esses exemplos mostram, de forma visual e contextualizada, a regra de sinais para a soma de números inteiros.

Após a explicação, é fixada no quadro um cartaz, com uma imagem contendo a regra de sinais da soma (Figura 8).

Figura 8 - Quadro de sinais da soma

QUADRO DE SINAIS DA SOMA			
$(+)$	$+$	$(+)$	$= +$
$(-)$	$+$	$(-)$	$= -$
$(+)$	$-$	$(-)$	$= +$
$(-)$	$-$	$(+)$	$= -$

Fonte: Elaboração própria.

Em seguida é fixada no quadro outro cartaz, com uma imagem da regra de sinais da multiplicação, diferenciando-a da anterior por não possuir os mesmos resultados (Figura 9).

Figura 9 - Quadro de sinais da multiplicação



Fonte: Elaboração própria.

Nesse momento, busca-se evidenciar que a regra dos sinais utilizada na multiplicação não se aplica à soma. Para isso, enfatiza-se que a regra "menos com menos é mais" neste novo contexto. Na adição, essa operação resulta em um número negativo.

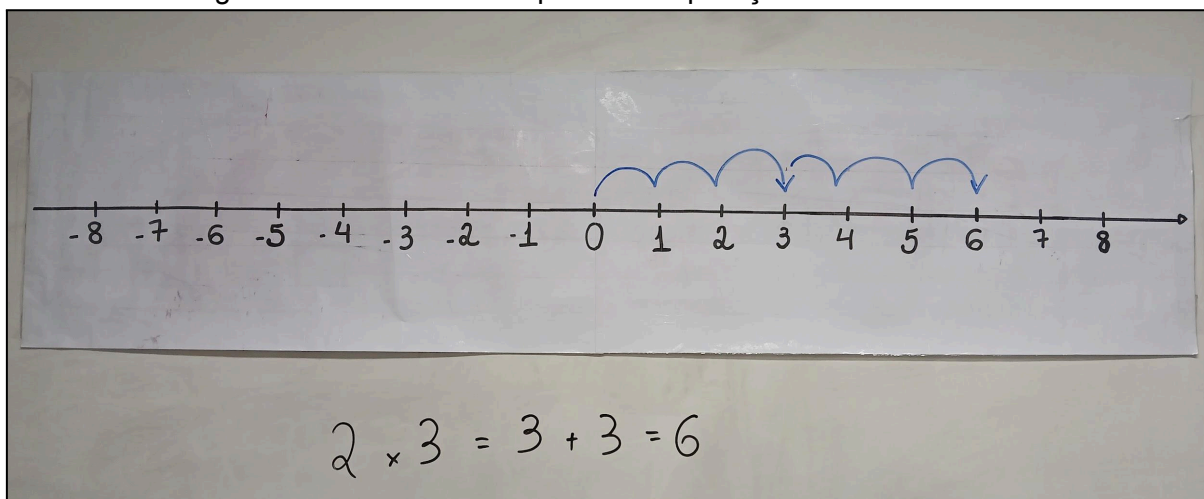
Utilizando a mesma reta já fixada no quadro no quadro, um dos professores em formação dá continuidade ao tema. Antes de iniciar a explicação, são apresentadas quatro expressões no quadro: 2×3 ; $2 \times (-3)$; $(-2) \times 3$ e $(-2) \times (-3)$, contemplando todas as possibilidades de sinais que ocorrem na multiplicação de números inteiros:

Ao longo da explicação, um dos professores em formação incentiva a participação ativa dos alunos, permitindo que respondam às perguntas enquanto conduz a discussão.

Inicialmente, um dos professores em formação chama a atenção para o fato de que a multiplicação 2×3 pode ser interpretada como $3 + 3$. Na reta numérica, partindo do zero, realiza-se um salto de 3 unidades para a direita, alcançando o

número 3. Em seguida, efetua-se mais um salto de 3 unidades para a direita, chegando ao número 6 (Figura 10).

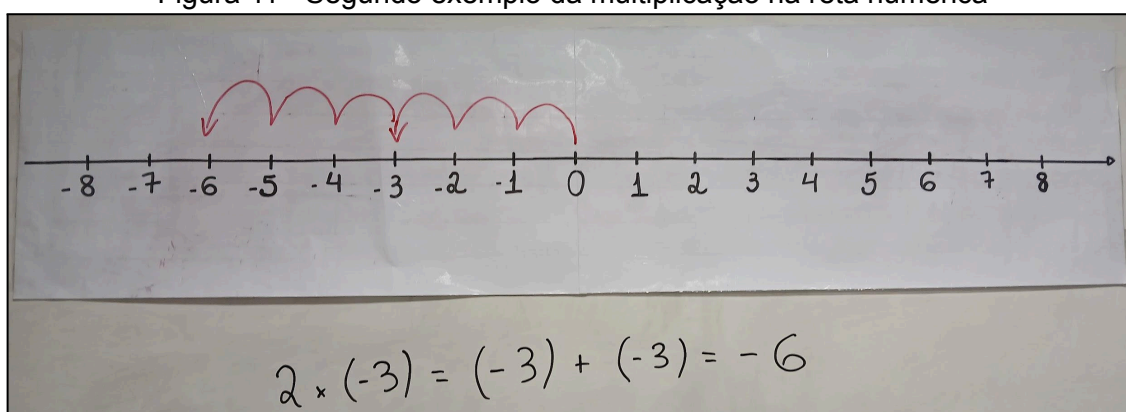
Figura 10 - Primeiro exemplo da multiplicação na reta numérica



Fonte: Elaboração própria.

Dando prosseguimento, um dos professores em formação aborda que a multiplicação: $2 \times (-3)$ pode ser interpretada como $(-3) + (-3)$. Dessa forma, realiza-se dois deslocamentos de 3 unidades para a esquerda na reta numérica. Inicia-se no ponto zero e efetua-se um salto de -3 , alcançando o ponto -3 . Em seguida, realiza-se outro salto de -3 , atingindo o ponto -6 . Com isso, o resultado de $2 \times (-3)$ é -6 (Figura 11).

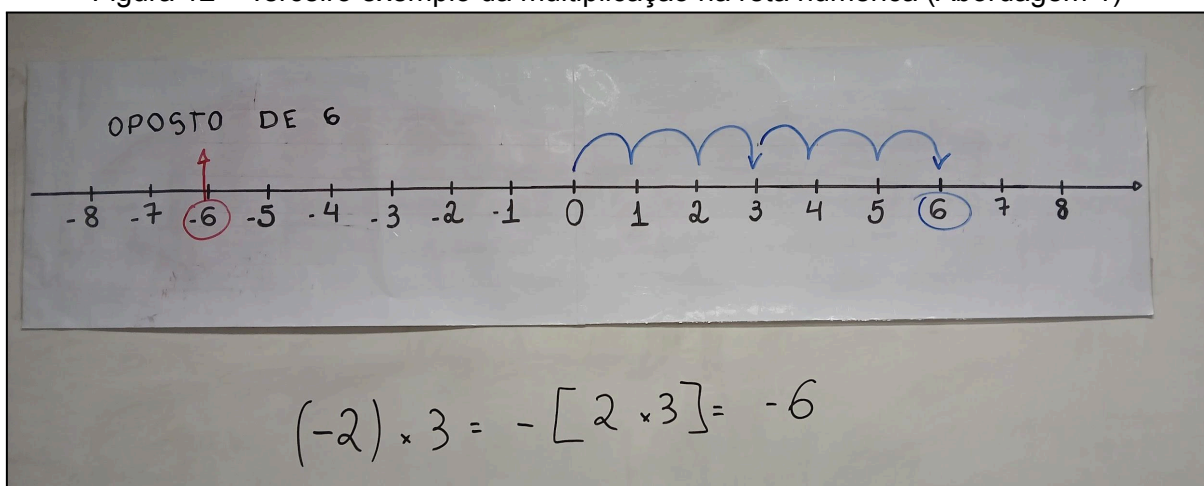
Figura 11 - Segundo exemplo da multiplicação na reta numérica



Fonte: Elaboração própria.

Para dar início a análise da multiplicação $(-2) \times 3$, um dos professores em formação a interpreta como $-[2 \times 3]$. O sinal de menos indica que deve-se considerar o oposto do resultado da multiplicação. Calculando 2×3 , obtém-se 6, e o oposto de 6 é -6 . Pensando na reta numérica, inicia-se a partir do valor zero e realiza-se um salto de 3 unidades, alcançando o número 3. Em seguida, efetua-se outro salto de 3 unidades, resultando no número 6. Como a operação é $-[2 \times 3]$, considera-se o simétrico de 6 em relação ao zero, que é -6 . Portanto, o resultado de $(-2) \times 3$ é -6 (Figura 12).

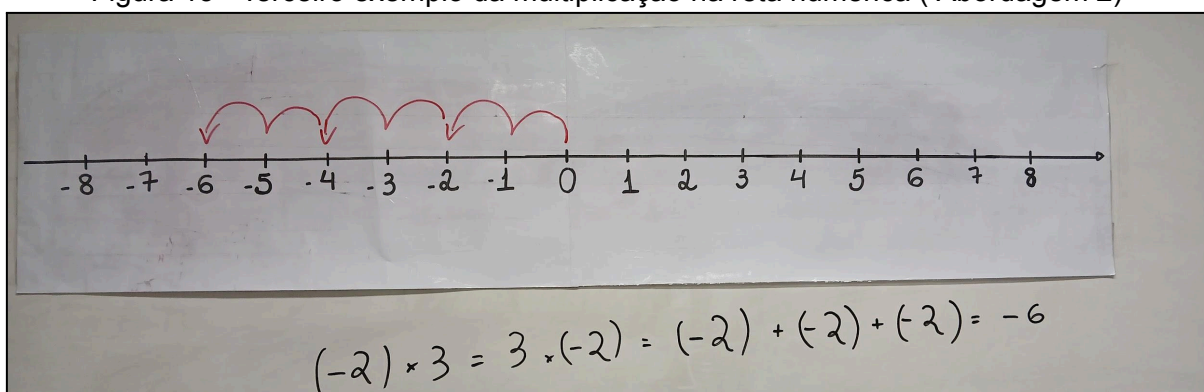
Figura 12 – Terceiro exemplo da multiplicação na reta numérica (Abordagem 1)



Fonte: Elaboração própria.

Uma outra forma de mostrar o resultado desse produto é utilizar a propriedade comutativa da multiplicação. Assim, um dos professores em formação mostra que $(-2) \times 3$ é o mesmo que $3 \times (-2)$ e na reta numérica, basta deslocar três vezes, duas unidades para a esquerda chegando ao -6 (Figura 13).

Figura 13 - Terceiro exemplo da multiplicação na reta numérica (Abordagem 2)

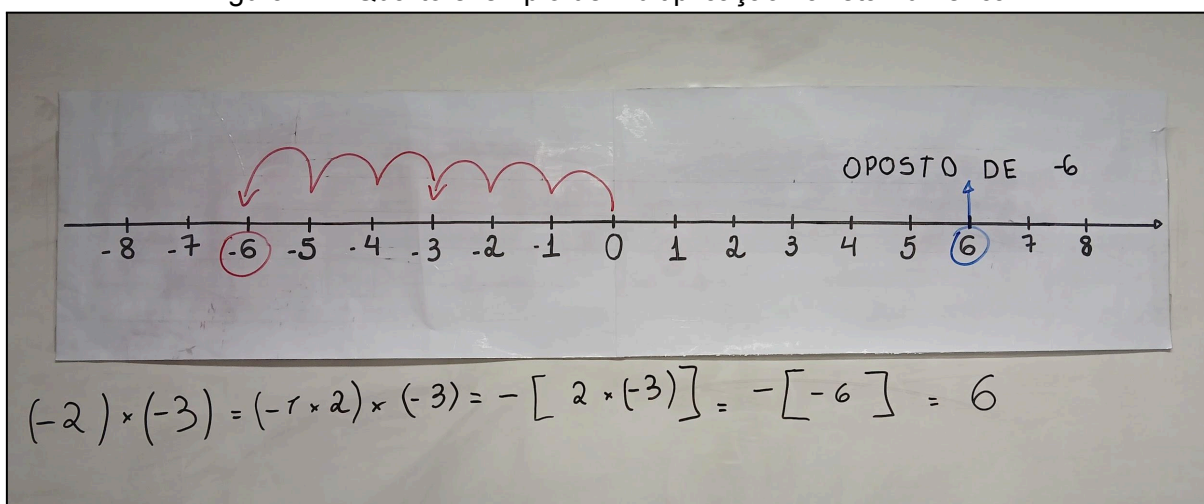


Fonte: Elaboração própria.

Por último, é abordada a operação $(-2) \times (-3)$, uma das mais desafiadoras de visualizar diretamente na reta numérica, uma vez que envolve a multiplicação de dois números negativos. No entanto, é possível compreendê-la por meio de uma interpretação baseada no conceito de "oposto" ou simétrico em relação ao zero. Com isso, é permitida a reescrita da operação como $- [2 \times (-3)]$, isolando o sinal de menos, que indica o oposto. A partir disso conclui-se que, se $2 \times (-3)$ é igual a -6 , então o seu oposto é 6.

Considerando a reta numérica, inicia-se no ponto zero e realiza-se um salto de 3 unidades à esquerda, o que posiciona o ponto em -3 . Um segundo salto de mesma distância leva ao ponto -6 . Ao calcular o oposto deste valor, retorna-se para o lado positivo da reta numérica, alcançando o valor 6. Dessa forma, observa-se que a multiplicação entre dois números negativos resulta em um número positivo, ou seja, $(-) \times (-) = (+)$ (Figura 14).

Figura 14 - Quarto exemplo de multiplicação na reta numérica



Fonte: Elaboração própria.

Para finalizar, é apresentado por um dos professores em formação, a regra da multiplicação de números inteiros utilizando a propriedade distributiva.

Para isso, propõe-se a seguinte questão: “Quanto é $5 \times (-3)$?”. Antes de responder diretamente, um dos professores em formação retoma com os alunos a identidade matemática que afirma que qualquer número multiplicado por zero é igual a zero. Assim, considera-se que:

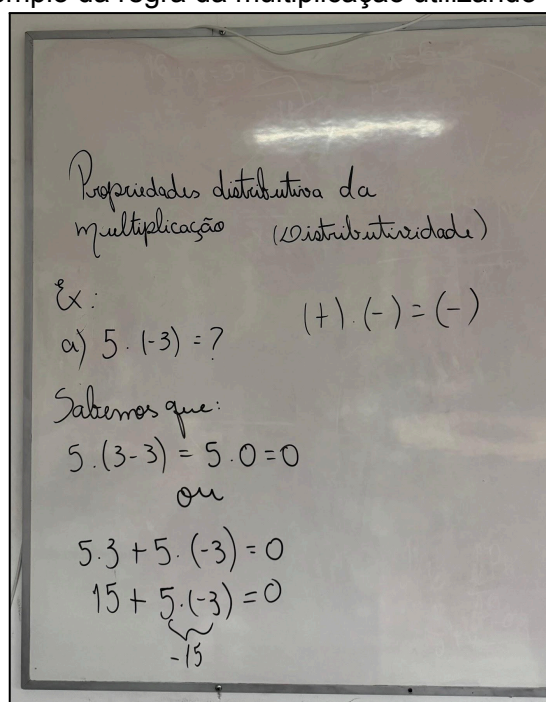
$$5 \times (3 - 3) = 5 \times 0 = 0$$

Em seguida, aplica-se a propriedade distributiva:

$$5 \times 3 + 5 \times (-3) = 0$$

Neste ponto, uma das professoras em formação indaga aos alunos: “Se 5×3 é igual a 15, qual deve ser o valor de $5 \times (-3)$ para que a soma resulte em zero?”. A turma, ao analisar a equação, percebe que o segundo termo deve ser o oposto de 15, ou seja, -15 . Assim, conclui-se que $5 \times (-3) = -15$ (Figura 15).

Figura 15 - Primeiro exemplo da regra da multiplicação utilizando a propriedade distributiva



Fonte: Elaboração própria.

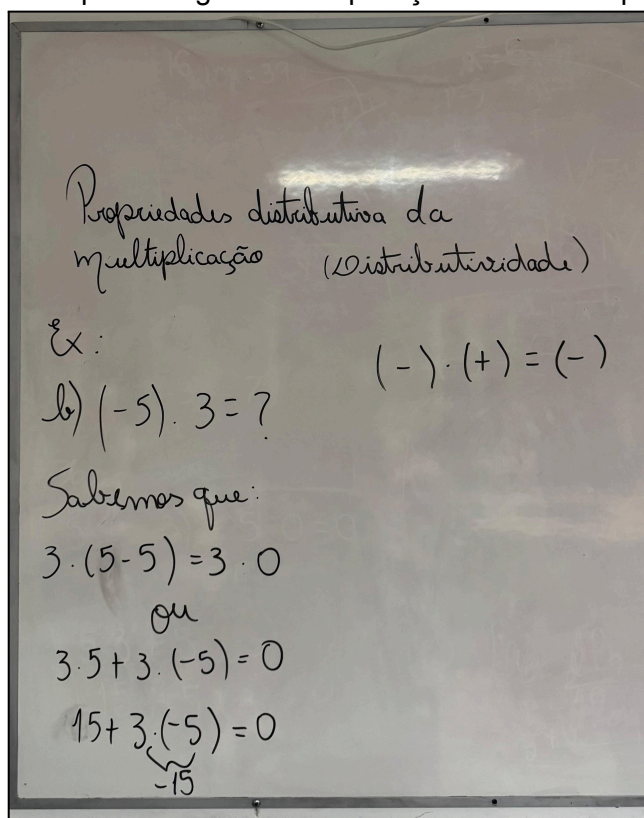
Mostra-se, por meio deste exemplo, que: o produto de um número positivo por um número negativo resulta em um número negativo.

No exemplo seguinte, a mesma professora em formação retoma essa estratégia e propõe a operação $(-5) \times 3$, mas agora partindo da igualdade $3 \times (5 - 5) = 0$. Aplica-se novamente a propriedade distributiva e obtém-se:

$$3 \times 5 + 3 \times (-5) = 0$$

Após resolver o primeiro produto, ela questiona aos alunos: “Qual deve ser o valor de $3 \times (-5)$ para que a soma resulte em zero?”. Com base nesse questionamento, espera-se que os alunos concluam que a única possibilidade é -15 (Figura 16). Dessa forma, mais uma vez se confirma a regra: $(+) \times (-) = (-)$.

Figura 16 - Segundo exemplo da regra da multiplicação utilizando a propriedade distributiva



Fonte: Elaboração própria.

Como último exemplo, a professora em formação conduz a turma à reflexão sobre a multiplicação de dois números negativos. Ela propõe a operação $(-3) \times (-5)$ e parte da identidade:

$$-3 \times (5 - 5) = -3 \times 0 = 0$$

Aplicando a propriedade distributiva:

$$(-3) \times 5 + (-3) \times (-5) = 0$$

Como os alunos já sabem que $(-3) \times 5 = -15$, ela questiona: “Qual valor precisa ter o produto $(-3) \times (-5)$ para que a soma com -15 resulte em zero?”. Os alunos percebem que apenas o número $+15$ satisfaz essa condição, o que leva à conclusão:

$$(-3) \times (-5) = +15$$

Esse exemplo reforça, com base na propriedade distributiva e no raciocínio lógico, a regra de que o produto de dois números negativos é um número positivo (Figura 17).

Propriedades distributiva da multiplicação (Distributividade)

Ex:

c) $(-5) \cdot (-5) = ?$

Sabemos que:

$-5 \cdot (5-5) = -5 \cdot 0 = 0$

$-5 \cdot (5-5) = -5 \cdot 0 = 0$

$-25 + (-5) \cdot (-5) = 0$

$+25$

Fonte: Elaboração própria.

A terceira etapa é dividida em dois momentos. No primeiro, é aplicada uma atividade impressa (APÊNDICE A-I) , na qual é proposto aos alunos que resolvam cada questão, considerando as regras de sinais.

Na primeira questão, é solicitado que os alunos escrevam uma história utilizando os valores da tabela disponibilizada, como mostra a Figura 18. Eles devem seguir a mesma ideia utilizada por um dos professores em formação e trabalhar a regra de sinais na soma, pela noção de acréscimo e dívida.

Folha de atividades

1- Utilize os números abaixo e elabore uma história que use a ideia de ganho e de dívida.

300 / -500 / -200 / 1000 / 800

Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, na questão dois, é solicitado que os estudantes resolvam as duas operações propostas, seguindo a explicação dada por um dos professores em formação (Figura 19).

Figura 19- Segunda questão da folha de atividades

2- Resolva as operações utilizando a reta numérica.

a) $(-3) + (-4) =$



b) $(-5) + (+4) =$



Fonte: Elaboração própria.

Já na terceira questão, a atividade proposta é referente à regra de sinais da multiplicação. As operações deverão ser resolvidas tanto por meio da reta numérica quanto pelo uso da propriedade distributiva. Dessa forma, a atividade permitirá a fixação dos conceitos trabalhados, promovendo a assimilação das diferentes abordagens apresentadas (Figura 20).

Figura 20- Terceira questão da folha de atividades

3- Resolva a operação abaixo, utilizando a reta numérica e a propriedade distributiva.

Operação: $(-2) \times (-4)$

Reta Numérica:



Propriedade Distributiva:

Fonte: Elaboração própria.

Também faz parte da terceira etapa da aula, a aplicação de um dominó adaptado. Os alunos participam de um jogo educativo denominado "Dominó das operações com números inteiros" (APÊNDICE A-II), elaborado pelos professores em

formação com o intuito de verificar a aprendizagem de maneira lúdica e desafiadora.

O jogo dominó elaborado pelo grupo foi impresso em papel cartão. Cada peça apresenta, em uma de suas extremidades, uma operação matemática ou um número inteiro, por exemplo, $12 + 12$ e, na outra, o resultado de uma operação distinta (por exemplo, $+12$ ou -12) (Figura 21).

Figura 21 - Dominó das operações com números inteiros

0	0	$-2+2$	-66	$11 \cdot (-6)$	45	+10	-10	$2 \cdot (-5)$	$-4 \cdot 4$
$(-3) \cdot (-15)$	$-4 \cdot 5$	-20	+20	$17+3$	$12+12$	-1	1	$-5+6$	$-2 \cdot 3$
+24	-24	$8 \cdot (-3)$	$-15 \cdot 2$	-30	30	$8+(-2)$	$6 \cdot (-6)$	-36	+36
$-5 \cdot (-6)$	$7+6$	13	1	$7 + (-6)$	$-7 + (-6)$	-3	+3	$5+(-2)$	$-3 \cdot (-7)$
21	-21	$3 \cdot (-7)$	$-9 \cdot (-5)$	36	$-14+(-3)$	-13	$-2 \cdot (-5)$		
-17	$-5+5$	-6	6	$-4 \cdot (-9)$	$-15+12$	$8 \cdot (-2)$	$-4+3$		

Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, os alunos resolvem mentalmente as operações para encontrar a peça correspondente, estabelecendo as conexões corretas ao longo do jogo. Um diferencial importante do material elaborado é a intencionalidade na construção das peças, incluindo estratégias que podem induzir ao erro como por exemplo: a peça com a operação $2 \cdot (-5)$ e os números 10 ou -10 em outras peças, com o propósito de avaliar se os estudantes compreenderam verdadeiramente as regras das operações com números inteiros. Assim, a atividade estimula o pensamento crítico, mas também permite a autoavaliação e a correção de possíveis equívocos (Figura 22).

Figura 22 - Peças que podem confundir o aluno

+10	-10	$2 \cdot (-5)$	$-4 \cdot 4$
-1	1	$-5+6$	$-2 \cdot 3$

Fonte: Elaboração própria.

As regras do jogo são:

- A turma será dividida em duplas.
- Cada integrante da dupla iniciará com um conjunto de 7 peças.
- As peças devem ser conectadas de forma que as operações ou números apresentados fiquem associados a valores correspondentes.
- Caso o jogo fique sem possibilidade de continuação e ainda restem peças nas mãos dos jogadores, vence quem tem a menor quantidade de peças nas mãos.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 17 de março, foi realizada a apresentação da sequência didática para a turma do LEAMAT II. Estavam presentes 17 licenciandos, além das professoras orientadoras Ana Paula e Paula Eveline.

A aula iniciou com um quiz onde os professores em formação solicitaram aos licenciandos respostas de forma rápida sobre algumas operações apresentadas em placas. Os alunos foram participativos, porém, em alguns casos demoraram para responder. Afirmaram, que gostaram da ideia do quiz, mas por ter operações semelhantes seguidas umas das outras, responder de forma rápida e mentalmente, causou confusão nos resultados.

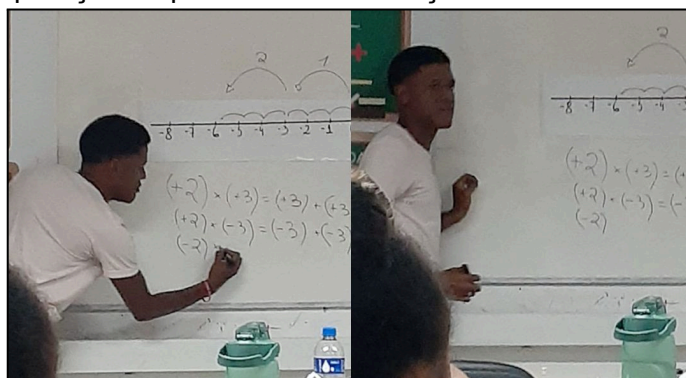
Após este momento, os licenciandos foram questionados quanto ao tema da aula. Todos conseguiram reconhecer o assunto que foi abordado.

A seguir, se iniciou a apresentação com um dos professores em formação explicando a regra de sinais da adição com a noção de dívida e lucro em situações do dia a dia. Em seguida, foi apresentado aos alunos uma segunda forma de explicação sobre a regra de sinais da soma com a reta numérica, onde foi feita e

explicação com o passo a passo e a realização de exemplos durante a aula. Foram feitos alguns comentários sobre como é interessante a explicação de diversas formas para melhor compreensão do assunto, algo que chamou a atenção pois não havia sido reparado anteriormente pelos professores em formação.

Logo após, foi explicado a regra de sinais na multiplicação, com duas formas diferentes de abordagem, sendo a primeira a reta numérica como mostra a Figura 23. O professor em formação utilizou apenas uma das formas de explicação, a da propriedade comutativa da multiplicação.

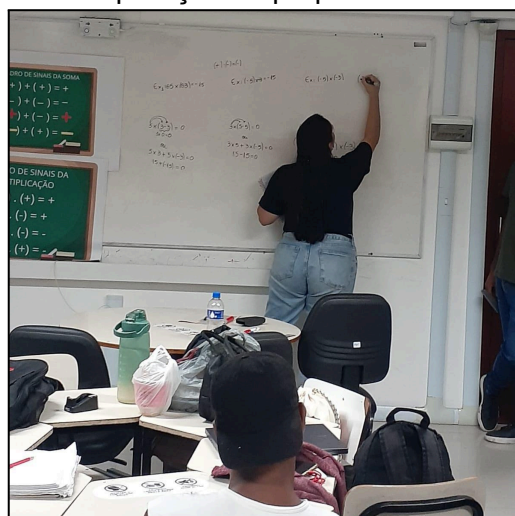
Figura 23- Explicação do professor em formação com o uso da reta numérica



Fonte:Protocolo de pesquisa.

Em seguida, foi dada continuação da aula abordando a multiplicação dos números inteiros utilizando a propriedade distributiva como mostra a Figura 24. Vale ressaltar que as perguntas foram respondidas corretamente.

Figura 24- Aplicação da propriedade distributiva



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Por fim foi aplicada uma folha de atividades e logo em seguida, o dominó.

Grande parte da sequência ocorreu como planejado acima, salvo algumas ponderações que serão destacadas aqui.

Durante a aplicação, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa nas atividades propostas. Um dos professores em formação convidou um dos licenciandos para ir à frente da sala dizer como resolveu uma questão proposta na folha (Figura 25). A interação foi constante, com perguntas pertinentes e colaborações que enriqueceram o desenvolvimento da aula. A cooperação entre os licenciandos também foi evidente, favorecendo um ambiente de aprendizado coletivo e respeitoso.

Figura 25 - Participação de um dos alunos



Fonte: Protocolo de pesquisa.

As dúvidas surgiram ao longo da apresentação, mas foram sendo esclarecidas gradualmente, tanto durante quanto após a exposição do conteúdo, o que contribuiu para uma melhor assimilação do tema. Esse processo de esclarecimento evidenciou o engajamento dos alunos e sua disposição em compreender o assunto abordado.

Ao final, o trabalho foi amplamente elogiado tanto pelas orientadoras quanto pelos próprios licenciandos, que destacaram a clareza das explicações, a organização do conteúdo e a abordagem utilizada. Esses elogios reforçaram a relevância da atividade e mostraram que os objetivos propostos foram alcançados com êxito.

Após a apresentação, a professora orientadora realizou diversas observações construtivas. Em relação ao quiz aplicado, sugeriu que a professora em formação não verbalizasse a operação presente na plaquinha, permitindo que os

alunos realizem o cálculo mentalmente. Segundo a orientadora, ao enunciar a operação, o dinamismo do quiz pode ser comprometido. A justificativa apresentada pelos professores em formação foi de que, em salas grandes, os alunos poderiam ter dificuldades para visualizar a plaquinha.

A professora compreendeu a preocupação, mas ressaltou que ouvir a operação pode ser mais difícil do que visualizá-la, sendo mais eficaz manter o registro visual como protagonista da atividade. Ela também sugeriu que a professora em formação levantasse mais a placa, para melhor visualização de todos os alunos.

Ainda sobre o material utilizado, foi apontada a dificuldade de leitura das canetas coloridas, especialmente a verde. A sugestão foi utilizar apenas duas cores: azul e vermelho, de forma mais conveniente. Foi comentado que a utilização de cores deve favorecer o entendimento e não causar confusões visuais.

O professor em formação Davi foi elogiado por utilizar um exemplo relacionado à movimentação de dinheiro, empregando a ideia de crédito. Contudo, foi destacada a importância de apresentar os acontecimentos em ordem lógica, modificando a ordem das palavras saldo e movimentação. Essa sugestão foi acatada pelo grupo. Para a aplicação na turma da Educação Básica, decidiu-se por um cartaz, de maneira a não haver perda de tempo no desenho da tabela, feita no quadro (Figura 26).

Figura 26- Modificação no quadro sobre saldo e modificação

Antes		Depois	
Saldo	Movimentação	MOVIMENTAÇÃO	SALDO
00,00			0
+ R\$ 100,00	+ R\$ 100,00	+ 500	+ 500
+ R\$ 200,00	+ R\$ 100,00	+ 500	+ 600
- R\$ 100,00	- R\$ 300,00	- 700	- 300
- R\$ 120,00	- R\$ 20,00	- 90	- 390
+ R\$ 180,00	+ R\$ 300,00	+ 5690	+ 500

Fonte: Elaboração própria.

Um ponto relevante abordado pela orientadora foi a necessidade do cuidado com a linguagem matemática. No exemplo da operação $(-30) + 20$, uma professora em formação mencionou que "o sinal fica com o número maior", o que foi corrigido. Inicialmente, a sugestão inicial foi utilizar a noção de módulo para explicar que o resultado assume o sinal do número com maior módulo. A orientadora reforçou que, nesse momento, é possível valorizar o pensamento dos alunos, instigando-os a refletir sobre o resultado: "O que vocês acham que acontece nesse caso?". Isso estimula a construção do conhecimento e pode revelar compreensões corretas por parte dos estudantes.

Depois de algumas reflexões optou-se por uma linguagem mais próxima da explicação fornecida nos dois casos de $(+) + (-)$ e $(-) + (+)$. O exemplo utilizado por um dos professores em formação foi usar a ideia da reta, pois ao deslocar-se mais unidades para a direita, obtém-se um resultado positivo; por outro lado, ao deslocar-se mais unidades para a esquerda, o resultado torna-se negativo.

Outro ponto ressaltado foi a escolha dos recursos utilizados na aula como os cartazes feitos de papel plastificado, o dominó impressos em papel cartão com exemplos de operações similares às trabalhadas em aula. A orientadora reconheceu como positivo o fato de o grupo ter proposto uma aula com materiais acessíveis, condizente com a realidade de muitas escolas públicas, nas quais o tempo e os recursos são limitados.

Durante a explanação sobre a reta numérica, foi apontado que a professora em formação acabou por enfatizar mais o exemplo cotidiano do que a própria reta. A orientação é manter o foco na reta numérica como ferramenta principal para a explicação, sem comprometer o objetivo pedagógico.

Com relação à disposição dos cartazes, a orientadora Paula Eveline sugeriu que a altura fosse revista, pois estavam muito baixos. O grupo optou por aguardar conhecer a sala em que a aula será aplicada e, assim, ajustar adequadamente a posição dos materiais. Houve ainda uma sugestão de um dos licenciandos para que os materiais já estivessem posicionados no início da aula. No entanto, a orientadora e o grupo consideraram mais adequado manter o suspense quanto ao tema da aula e realizar a colocação dos cartazes de forma dinâmica, sem delongas, evitando distrações.

Uma licencianda comentou positivamente sobre o uso da reta numérica na explicação da multiplicação com sinais, efetuada por um professor em formação, considerando inclusive utilizar com sua filha.

Foi levantada uma dúvida em relação ao que os alunos podem questionar na parte da multiplicação de dois números negativos. A escrita no qual o fato de o sinal negativo ficar do lado de fora da multiplicação entre parênteses pode gerar dúvidas por conta do sinal. A orientadora sugeriu reescrever a operação $(-2) \times (-3)$ como $(-1 \times 2) \times (-3) = (-1) \times (2 \times (-3))$. Com isso, um dos professores em formação interpreta a operação como $-[2 \times 3]$. O sinal de menos indica que o resultado da multiplicação deverá ser tomado em seu oposto. Inicialmente, calculamos 2×3 , que resulta em 6. Em seguida, aplicamos o sinal negativo, obtendo o oposto de 6, isto é, -6 .

Na reta numérica, esse raciocínio pode ser visualizado da seguinte forma: partindo do zero, deslocamos três unidades à direita, alcançando o ponto 3. Repetindo esse deslocamento de mais três unidades, chegamos ao ponto 6. Contudo, como a operação envolve o sinal negativo ($-$), devemos considerar o simétrico de 6 em relação ao zero que é -6 .

A professora orientadora também comentou quanto ao tamanho da letra no quadro, que estava muito pequena, semelhante à escrita no caderno. Recomendou treinamento para melhorar a legibilidade. Além disso, destacou a importância do uso adequado da linguagem matemática, alertando para o uso incorreto da palavra “prova” ao se referir a exemplos numéricos. O correto seria dizer que o exemplo “mostra” e não “prova”, uma vez que a prova matemática envolve raciocínio formal, de caráter demonstrativo.

A professora Paula Eveline complementou, sobre a transição entre os professores em formação Anderson e Ellen, os colegas sugeriram que faltou uma conexão, onde a professora em formação não fez ligação com o conteúdo abordado anteriormente, ficando vaga a mudança de assunto da reta numérica para a propriedade distributiva, o que pode gerar confusão nos alunos. A orientadora recomendou que essa ligação fosse feita por meio da fala de transição, como: “Agora vamos ver de outro jeito”. Uma simples fala de transição poderia estabelecer essa conexão com maior clareza.

A aplicação dos exercícios também foi analisada. As orientadoras sugeriram não oferecer dicas durante a resolução, pois isso compromete o caráter avaliativo da

atividade. Sugeriram estipular um tempo para a realização, para que todos os alunos possam participar da última etapa da aula, o jogo dominó. Durante a correção, aconselharam evitar que os alunos se desloquem até o quadro, pois isso pode gerar desorganização.

A alternativa proposta é realizar a correção com os alunos explicando oralmente da própria carteira, enquanto o professor anota no quadro os passos do raciocínio. Após uma nova releitura, optou-se por não haver correções e recolher a folha, dado o caráter avaliativo.

Foi consenso entre os licenciandos que a apresentação de duas explicações diferentes para a regra de sinais foi um ponto positivo. A reta numérica construída para fixação no quadro também foi elogiada.

Houve ainda uma mudança na regra do dominó. Anteriormente, quando o jogo travava, todas as peças eram embaralhadas novamente e na nova proposta, em caso de bloqueio, vence quem tiver menos peças. Outra questão observada foi a confusão causada por algumas peças que continham expressões em um lado e números no outro. A sugestão foi esclarecer essa possibilidade como um lembrete oral durante a explicação do jogo, e não como parte das regras escritas.

A professora Paula sugeriu que fosse entregue uma folha com a atividade e itens para serem completados de acordo com o andamento da aula como mostra a Figura 26 (APÊNDICE B-III), o que foi prontamente aceito pelo grupo.

Figura 26- Apostila para acompanhamento da aula



INSTITUTO FEDERAL
Fluminense
Campus Centro



INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

Diretoria de Ensino Superior
 Licenciatura em Matemática
 Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática
 Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Álgebra/ Aritmética
 Licenciandos: Alice Neto, Anderson Gomes, Davi Rocha e Ellen Viana.
 Orientadora: Profª. Ana Paula Rangel de Andrade
 Nome: _____ Data: ____/____/2025.

Regra de Sinais

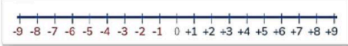
Soma de Números Inteiros

1- Preencha a tabela abaixo utilizando a ideia de ganho e dívida.

Movimentação	Saldo

2- Utilize as retas numéricas abaixo para resolver as seguintes operações:

$(+4) + (+3) =$ 

$(+3) + (-2) =$ 

$(-6) + (+5) =$ 

$(-3) + (-2) =$ 

Multiplicação de Números Inteiros

1- Utilize as retas numéricas abaixo para resolver as seguintes operações.

$(+2) \times (+3) =$ 

$(+2) \times (-3) =$ 

$(-2) \times (+3) =$ 

$(-2) \times (-3) =$ 

2- Resolva as operações indicadas aplicando a propriedade distributiva.

a) $5 \times (-3)$

b) $(-3) \times (-5)$

Fonte: Elaboração própria.

Também foi recomendada a padronização da simbologia da multiplicação: utilizar o sinal “ $\times$ ” em tamanho reduzido em todo o material, evitando o uso do ponto, que pode causar confusão.

Sobre o conteúdo de propriedade distributiva, a orientadora Paula Eveline sugeriu uma revisão. No entanto, o grupo, em acordo com a orientadora Ana Paula, considerou desnecessário, uma vez que o conteúdo já foi visto anteriormente e será retomado naturalmente durante a explicação.

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

No dia 10 de junho de 2025, as professoras Ana Paula e Paula Eveline entregaram aos professores em formação o cronograma de aplicação da sequência didática e os prazos para envio dos relatórios. A professora Ana Paula destacou a necessidade de revisar a sequência com base nas observações coletivas e possíveis sugestões dos orientadores. Após os ajustes, a sequência deverá ser aplicada nas escolas, com o desafio de conciliar os calendários acadêmicos.

Os dados coletados servirão para finalizar o relatório e preparar a apresentação final do percurso do LEAMAT I ao LEAMAT III. A professora Ana Paula alertou sobre a organização do relatório: a seção 2.2.1 deve conter a versão original da sequência (com erros), enquanto a seção 3.2.1 deve apresentar a versão revisada com modificações significativas. Paula Eveline exemplificou a estrutura correta usando um relatório já concluído. Ao final, reforçou-se a importância de cumprir os prazos, já que não haverá uma nova edição da disciplina..

No dia 17 de junho de 2025, as professoras Ana Paula e Paula Eveline realizaram um acompanhamento individualizado com os grupos, esclarecendo comentários nos relatórios e orientando ajustes. Ao final, solicitaram que cada grupo entregasse uma lista com materiais pendentes e erros cometidos nas apresentações.

A professora Ana Paula destacou problemas de pontuação e generalidade no relatório, sugerindo especificações mais claras. Elogiou a objetividade na escrita. Questionou o uso do termo “revisão” para o quiz, sugerindo que sua função é mais diagnóstica do que explicativa.

Foi identificado um erro de digitação nos quadros do relatório, com ambos intitulados “adição”, e recomendada a correção. Sobre a tabela do item 3.2.1, foi solicitado um formato aberto conforme modelos do IBGE. Também recomendou-se maior detalhamento na narrativa da atividade contextualizada.

No dia 24 de junho de 2025, foi reforçada a importância da realização dos diários semanais das aulas. Também foi tratada a marcação de horários para ensaios e a confirmação da escola em que será realizada a aula. Em relação à folha

que será utilizada pelos alunos para acompanhar a aula, foram feitas algumas observações importantes: incluir o sobrenome completo da professora, substituir a expressão “folha de atividades” por “atividades” e criar um nome criativo para o jogo de dominó.

Também foi recomendado reorganizar a folha com as regras do dominó para torná-la mais clara. Orientou-se a retirar o termo “material didático”, utilizando apenas “regra de sinais”, bem como eliminar as expressões “primeiro”, “segundo” e “terceiro passo”. Por fim, foi solicitado aumentar o tamanho da fonte dos títulos dos tópicos da folha, como “soma de números inteiros” e sublinhá-los, além de retirar os boxes das caixas de resposta, de modo a não limitar o espaço destinado à escrita dos alunos.

Nos dias 30 de junho e 4 de julho de 2025 foram realizados ensaios para a apresentação da sequência didática na escola. Durante esse período, a orientadora sugeriu falas para serem utilizadas durante a explicação e orientou ajustes nas posições dos materiais didáticos que precisavam ser pendurados para que ficasse em uma posição favorável aos alunos.

No dia 8 de julho de 2025 ocorreu a aplicação na turma da Educação Básica. O planejamento ocorreu conforme o esperado e os alunos gostaram da proposta. A atividade foi desenvolvida ao longo de dois tempos de aula, conforme o cronograma estabelecido, possibilitando a melhor execução da sequência didática planejada.

No dia 15 de julho de 2025, o grupo foi liberado pela professora Ana Paula para ensaiar a sequência didática de Geometria.

No dia 29 de julho de 2025, foi orientado que se realizassem os devidos ajustes nos títulos dos apêndices, incluindo os seguintes elementos: os desenhos das peças do jogo de dominó, a folha de atividades e a descrição do material utilizado. Sugeriu-se que os apêndices sejam identificados como Apêndice A1 – Atividade e Apêndice A2 – Jogo de Dominó, e que estejam devidamente apresentados no Sumário.

A professora orientadora recomendou que, na menção ao material didático, sejam acrescentados comentários sobre o processo de confecção dos mesmos. Além disso, indicou novamente a necessidade de padronização do tamanho da fonte e do espaçamento no documento. A mesma pediu para incluir a sugestão de levantar um pouco mais a placa durante a explicação, a fim de melhorar a visualização para os alunos e a troca de posição das palavras “saldo” e

"movimentação", visando facilitar a compreensão do conteúdo.

Foi apontado que deveria entrar no relatório que, inicialmente, houve a sugestão de abordar o conceito de módulo; no entanto, percebeu-se posteriormente que esse conceito poderia representar um fator complicador para a turma, sendo assim retirado da versão final.

Além disso, orientou que fosse mencionado que a história utilizada no início da aula foi reformulada para promover maior interação com os alunos. Solicitou-se que fossem detalhados os temas e os valores abordados na nova versão, bem como as mudanças em relação à proposta original.

Por fim, foi sugerido incluir mais comentários a respeito dos feedbacks dos alunos, buscando emitir as opiniões registradas.

Nos dias 5 e 12 de agosto de 2025, o grupo foi liberado pela professora Ana Paula para ensaiar a sequência didática de Geometria.

No dia 19 de agosto de 2025, a professora Ana Paula iniciou a aula abordando a organização dos apêndices do relatório, reforçando o que cada material deveria ser apresentado em um apêndice específico, devidamente identificado. Foram sugeridas denominações como: A1 – atividades, A2 – dominó, B1 – atividades, B2 – dominó e B3 – apostila. Além disso, destacou-se a necessidade de ajustes na formatação do documento, entre eles: nomear a primeira coluna da tabela (com a sugestão de utilizar numeração), adequar os espaços entre figuras e textos, trocar a ordem das imagens de acordo com a lógica de “antes e depois” e substituir a foto do cartaz, que ainda se encontrava em versão anterior.

A docente também orientou que, ao tratar da reta numérica, fosse feita uma referência ao material utilizado para a construção dessa reta. Recomendou ainda que cada folha de atividade fosse disposta em uma página de modo a facilitar a visualização, e que os parágrafos excessivamente longos fossem reorganizados, dando origem a novos blocos de texto.

Durante a correção, a professora elogiou o grupo, reconhecendo avanços significativos na escrita, que anteriormente apresentava dificuldades de continuidade.

Por fim, reforçou a importância de atualizar as atividades desenvolvidas, revisar as referências bibliográficas para garantir a inclusão de todos os autores consultados, retirar a identificação da escola substituindo-a por uma menção

genérica a uma instituição da rede estadual e dar início às considerações finais do relatório.

No dia 26 de agosto de 2025, durante a aula, as professoras informaram que a entrega final do relatório deverá ser feita até o dia 30 de setembro. Foi comunicado, ainda, que as apresentações ocorrerão em dois momentos: no dia 23, referentes às áreas de Álgebra e Aritmética, e no dia 30, voltadas à Geometria.

As docentes disponibilizaram o modelo de slides a ser utilizado, esclarecendo as orientações sobre a organização do material. Definiram que a introdução deverá conter o tema e a motivação do trabalho. Na segunda parte, será necessário apresentar a versão final da sequência didática à turma, relatando também a experiência de aplicação em sala. Além disso, deverá constar o registro fotográfico das atividades, acompanhado da explicação sobre as reações e a postura dos alunos durante a realização das propostas.

Foi ressaltado a importância da seção de considerações finais no relatório. Por fim, as professoras informaram que os estudantes das disciplinas LEAMAT I e LEAMAT II poderão participar das apresentações, caso tenham interesse.

Em setembro, antes das apresentações, os encontros tiveram como objetivo a finalização dos relatórios.

No dia 6 de outubro de 2025 foi feita a avaliação final deste componente curricular pelas três professoras orientadoras.

3.2 Elaboração da sequência didática

A seguir, a versão final da sequência didática, após as correções feitas.

3.2.1 Versão final da sequência didática

A sequência didática está dividida em três etapas, indicadas no Quadro 2:

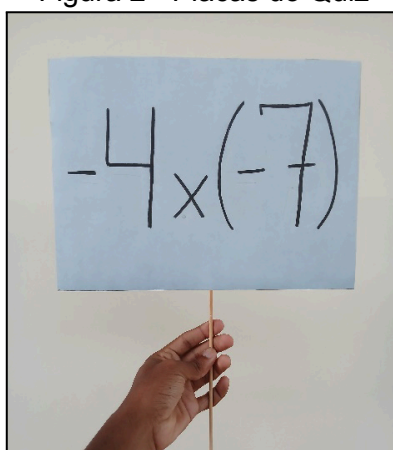
Quadro 2- Etapas e objetivos da sequência didática

NUMERAÇÃO	ETAPAS	OBJETIVO
1	Quiz	Identificar o nível de conhecimento da turma sobre as operações de soma e multiplicação entre números inteiros.
2	Regra da adição	Compreender a regra de sinais da adição com números inteiros por meio de uma aplicação contextualizada com tema do cotidiano e por representações feitas na reta numérica.
	Regra da multiplicação	Compreender a regra de sinais da multiplicação com números inteiros por meio da propriedade distributiva e por representações feitas na reta numérica.
3	Exercício e aplicação do dominó	Verificar se os alunos compreenderam as diferenças entre as regras da adição e da multiplicação entre números inteiros por meio de uma lista de exercícios e do jogo de dominó.

Fonte: Elaboração própria.

Na primeira etapa, é realizado um quiz oral com o uso de placas confeccionadas pelo grupo contendo operações de soma e multiplicação de números inteiros (Figura 2). O quiz serve para identificar o nível de conhecimento prévio da turma e criar um ambiente de engajamento inicial com o tema.

Figura 2 - Placas do Quiz



Fonte: Elaboração própria.

As operações grafadas nas placas são: $-8+(-1)$, $-4 + (-7)$, $-3 + 9$, $-3 + (-5)$, $-2 + (-6)$, $-8 \times (-1)$, $-4 \times (-7)$, $3 \times (-5)$, $-9 + 7$ e $-2 + (-6)$.

Durante a aplicação do quiz, a ideia é que os alunos respondam oralmente, interagindo com os professores em formação. Com isso, o grupo poderá observar atentamente quais são os questionamentos que mais geram dúvidas ou erros.

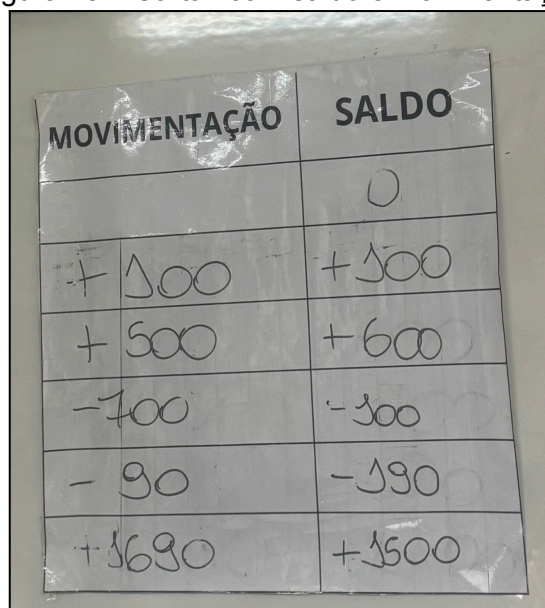
Antes desta etapa ser encerrada, os professores em formação fazem perguntas como: “Vocês tiveram dificuldades?”, “Em quais pontos vocês tiveram dificuldade?”, “Com base nas perguntas, vocês imaginam qual assunto iremos trabalhar hoje?”. Este diálogo serve para promover um melhor envolvimento dos estudantes com o tema a ser trabalhado.

Em seguida os professores em formação entregam uma folha para que os alunos acompanhem a aula e preencham os itens no decorrer das explicações.

A segunda etapa foca na explicação teórica e no detalhamento do conteúdo, iniciando com a apresentação da regra dos sinais na adição com números inteiros. Para isso, um dos professores em formação explica essa regra utilizando um exemplo com movimentações financeiras.

Neste momento, a explicação é realizada por meio de um exemplo prático do cotidiano, no qual se constrói uma tabela que registra saldo e movimentações financeiras, incluindo tanto os gastos quanto valores adquiridos. O objetivo é demonstrar de maneira clara como a regra dos sinais está presente no dia a dia de uma pessoa, permitindo que os alunos compreendam sua aplicação prática, além de sua utilização em operações matemáticas (Figura 28).

Figura 28 – Cartaz com saldo e movimentação



MOVIMENTAÇÃO	SALDO
	0
+ 500	+ 500
+ 500	+ 600
- 700	- 300
- 90	- 590
+ 5690	+ 500

Fonte: Elaboração própria.

O cenário apresentado envolve uma história sobre a abertura de uma conta bancária, onde, inicialmente, o saldo é de R\$0,00. Para concluir o processo de abertura, o personagem - que chamaremos de Pedro - precisou realizar um depósito, que, neste caso, é de R\$100,00, resultando em um saldo de R\$100,00.

Posterior a isto, é relatado que o Pedro conseguiu um emprego no fim do mês e recebeu um pagamento por esta mesma conta no começo do mês seguinte; pagamento este de R\$500, tendo como saldo R\$600,00 (R\$100,00 do depósito inicial e R\$500,00 do serviço realizado). Após esse episódio, é dito que o personagem torce para um time e que se junta com os amigos para assistir a um jogo deste time. Ao término do jogo, decidem sair para lancha e ocorre um acidente. Com toda a situação, Pedro resolve usar o cartão sem olhar o saldo. No dia seguinte, quando vai conferir o saldo disponível na conta, percebe que gastou no dia anterior R\$700,00, entrando no cheque especial (Foi feita uma breve explicação sobre o que é o cheque especial). O saldo de Pedro neste momento é de -R\$100,00. No decorrer da semana, o gás de cozinha acaba e Pedro tem que pedir outro. Utilizando novamente o cheque especial, efetua a compra no valor de R\$90,00. Tendo como saldo -R\$190,00. Ao final do mês, o pagamento do salário do Pedro é depositado na conta no valor de R\$1.690,00. Obtendo o saldo final de R\$1.500,00. Os valores envolvidos na história são registrados simultaneamente na tabela, proporcionando uma visualização da aplicação da regra dos sinais na soma de números positivos e negativos.

Um outro professor em formação retorna à explicação da regra de sinais da soma, utilizando a reta numérica.

Para compreender a soma de números inteiros, considera-se que a origem da reta numérica é um ponto que representa o número 0. Os números positivos estão posicionados à direita, e os negativos, à esquerda. Na adição de números inteiros, a operação pode ser interpretada como um deslocamento sobre a reta numérica: a adição de um número positivo implica um deslocamento para a direita, enquanto a adição de um número negativo resulta em um deslocamento para a esquerda. O sinal do resultado obtido dependerá da posição final alcançada na reta, de acordo com as propriedades e regras formais que regem a adição no conjunto dos números inteiros.

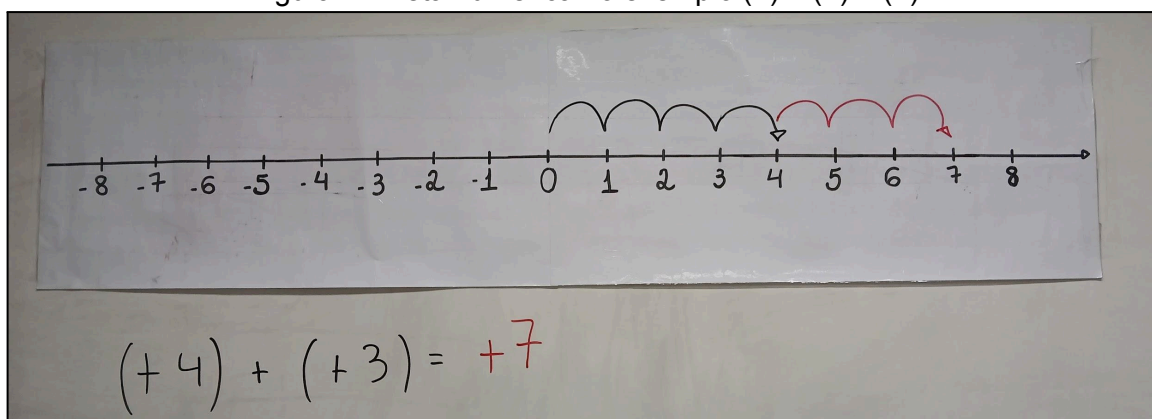
A seguir, são apresentados alguns exemplos:

Exemplo 1: $(+4) + (+3)$

Partindo do zero, desloca-se quatro unidades para a direita, pois o número 4 é positivo. Em seguida, adicionam-se mais três unidades, chegando ao número +7 (Figura 4). Como toda a operação ocorreu no lado positivo da reta, confirma-se a regra

$(+) + (+) = (+)$, ou seja, a soma de dois números positivos resulta em um número positivo.

Figura 4 - Reta numérica no exemplo $(+) + (+) = (+)$

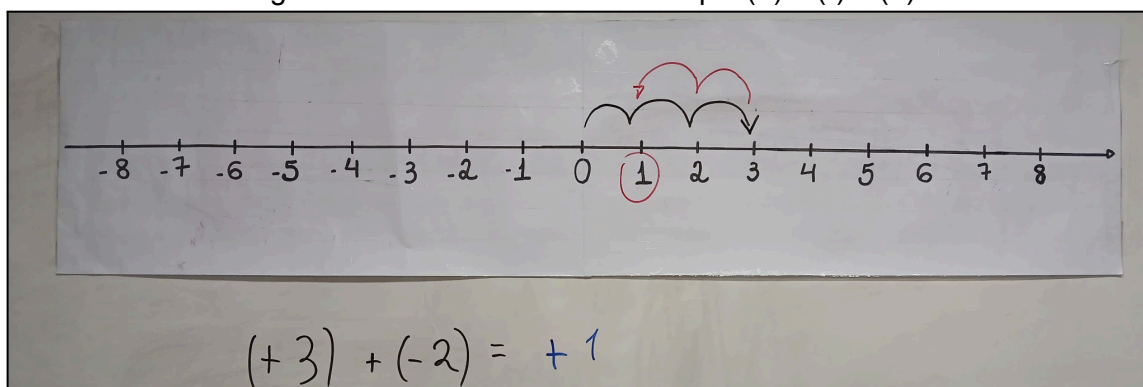


Fonte: Elaboração própria.

Exemplo 2: $(+3) + (-2)$

Iniciando em zero, desloca-se três unidades para a direita devido ao número +3. Posteriormente, como o -2 representa um número negativo, retornam-se duas unidades para a esquerda. O resultado final é +1 (Figura 5). Esse exemplo ilustra a regra da adição entre números inteiros de sinais opostos, expressa como $(+) + (-) = (+)$ ou $(-)$, em que o sinal do resultado é determinado pelo número de maior valor absoluto.

Figura 5 - Reta numérica no exemplo $(+) + (-) = (+)$



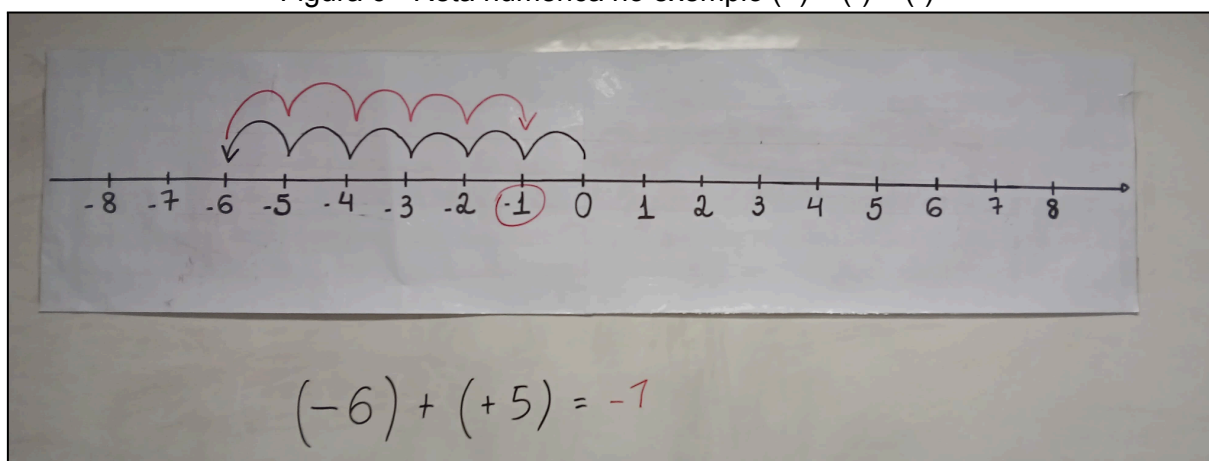
Fonte: Elaboração própria.

Após esta explicação, os professores em formação propõem uma interpretação cotidiana dessa operação seria a seguinte: se alguém possui R\$3,00 e gasta R\$2,00, ainda resta R\$1,00, mantendo um saldo positivo.

Exemplo 3: $(-6) + (+5)$

Nesta operação, inicia-se em 0 e em seguida, desloca-se seis unidades para a esquerda. Logo após, ao adicionar +5, caminha-se cinco unidades para a direita. O ponto final fica em -1 (Figura 6).

Figura 6- Reta numérica no exemplo $(+) + (-) = (-)$



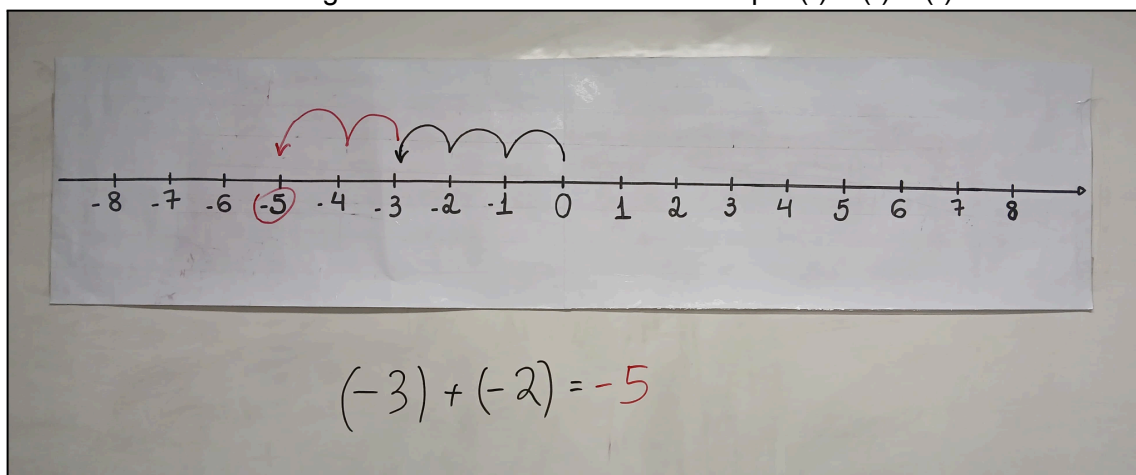
Fonte: Elaboração própria

Os professores em formação destacam que, esse exemplo reforça a regra $(-) + (+) = (-)$ ou $(+)$. Ele vale como um fechamento para os dois casos, onde o sinal do número com maior valor absoluto é mantido. Após esta explicação é comentado sobre um exemplo do cotidiano, isso pode ser comparado a uma dívida de R\$6,00 que é parcialmente quitada com um recebimento de R\$5,00, resultando em um saldo devedor de R\$1,00.

Exemplo 4: $(-3) + (-2)$

Inicia-se na posição 0 e em seguida, desloca-se três unidades para a esquerda. Imediatamente, somam-se mais -2, deslocando-se mais duas unidades para a esquerda, resultando em -5 (Figura 7).

Figura 7 - Reta numérica no exemplo $(-) + (-) = (-)$



Fonte: Elaboração própria

Como ambos os números são negativos, o deslocamento ocorre integralmente no lado esquerdo da reta numérica, confirmando a regra $(-) + (-) = (-)$. A seguir os professores em formação abordam a operação por meio de uma dívida: se alguém deve R\$3,00 e contrai mais R\$2,00 em dívida, o saldo total negativo será de R\$5,00.

Esses exemplos mostram, de forma visual e contextualizada, a regra de sinais para a soma de números inteiros.

Após a explicação, é fixada no quadro um cartaz, com uma imagem contendo a regra de sinais da soma (Figura 8).

Figura 8- Quadro de sinais da soma

QUADRO DE SINAIS DA SOMA			
$(+)$	$+$	$(+)$	$= +$
$(-)$	$+$	$(-)$	$= -$
$(+)$	$-$	$(-)$	$= +$
$(-)$	$-$	$(+)$	$= -$

Fonte: Elaboração própria.

Em seguida é fixada no quadro outro cartaz, com uma imagem da regra de sinais da multiplicação, diferenciando-a da anterior por não possuir os mesmos resultados (Figura 9).

Figura 9- Quadro de sinais da multiplicação



Fonte: Elaboração própria.

Nesse momento, busca-se evidenciar que a regra dos sinais utilizada na multiplicação não se aplica à soma. Para isso, enfatiza-se que a regra "menos com menos é mais" neste novo contexto. Na adição, essa operação resulta em um número negativo.

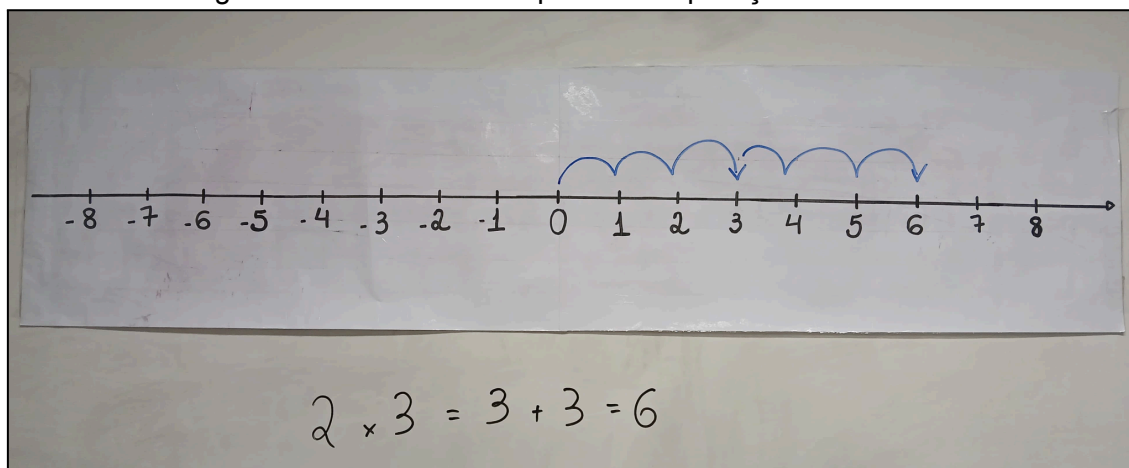
Utilizando a mesma reta já desenhada no quadro, um dos professores em formação dá continuidade ao tema. Antes de iniciar a explicação, são apresentadas quatro expressões no quadro: 2×3 ; $2 \times (-3)$; $(-2) \times 3$ e $(-2) \times (-3)$, contemplando todas as possibilidades que ocorrem na multiplicação de números inteiros:

Ao longo da explicação, um dos professores em formação incentiva a participação ativa dos alunos, permitindo que respondam às perguntas enquanto conduz a discussão.

Inicialmente, um dos professores em formação chama a atenção para o fato de que a multiplicação 2×3 pode ser interpretada como $3 + 3$. Na reta numérica, partindo do zero, realiza-se um salto de 3 unidades para direita, alcançando o

número 3. Em seguida, efetua-se mais um salto de 3 unidades para direita, chegando ao número 6 (Figura 10).

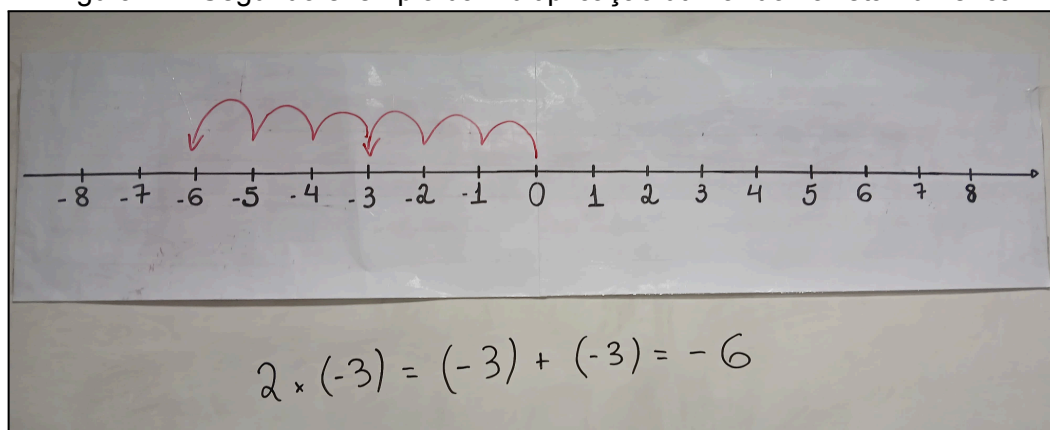
Figura 10 - Primeiro exemplo da multiplicação na reta numérica



Fonte: Elaboração própria.

Dando prosseguimento, um dos professores em formação aborda que a multiplicação: $2 \times (-3)$ pode ser interpretada como $(-3) + (-3)$. Dessa forma, realiza-se dois deslocamentos de 3 unidades para a esquerda na reta numérica. Inicia-se no ponto zero e efetua-se um salto de -3 , alcançando o ponto -3 . Em seguida, realiza-se outro salto de -3 , atingindo o ponto -6 . Com isso, o resultado de $2 \times (-3)$ é -6 (Figura 11).

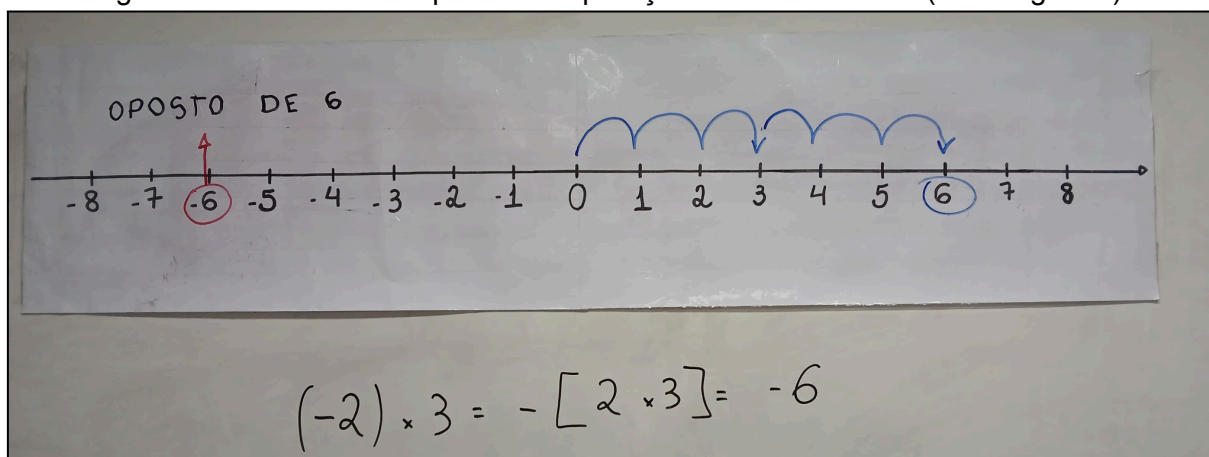
Figura 11 - Segundo exemplo da multiplicação utilizando na reta numérica



Fonte: Elaboração própria.

Para dar início a análise da multiplicação $(-2) \times 3$, um dos professores em formação interpreta a operação como $-[2 \times 3]$. O sinal de menos indica que deve-se considerar o oposto do resultado da multiplicação. Calculando 2×3 , obtemos 6, e o oposto de 6 é -6 . Pensando na reta numérica, inicia-se a partir do valor zero e realiza-se um salto de 3 unidades, alcançando o número 3. Em seguida, efetua-se outro salto de 3 unidades, resultando no número 6. Como a operação é $-[2 \times 3]$, considera-se o simétrico de 6 em relação ao zero, que é -6 . Portanto, o resultado de $(-2) \times 3$ é -6 (Figura 12).

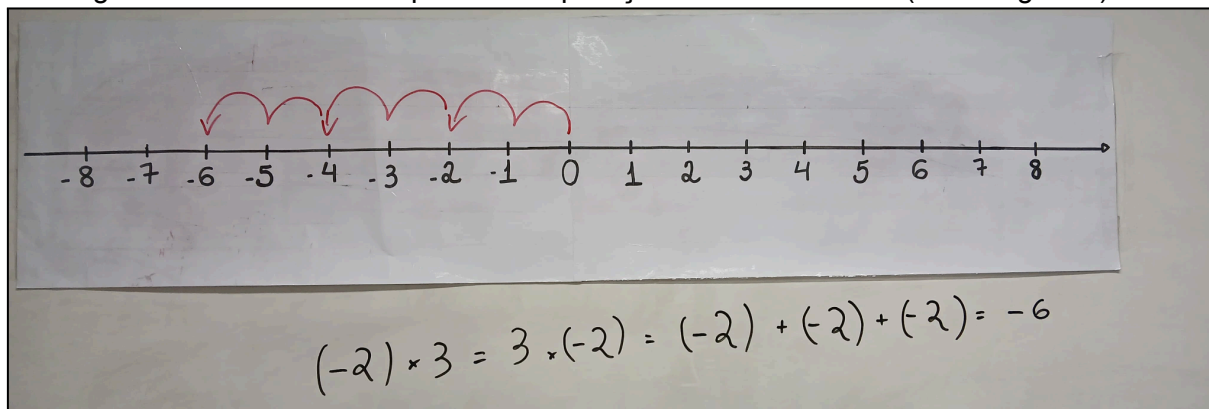
Figura 12 – Terceiro exemplo da multiplicação na reta numérica (Abordagem 1)



Fonte: Elaboração própria.

Uma outra forma de mostrar o resultado desse produto é utilizar a propriedade comutativa da multiplicação. Assim, um dos professores em formação mostra que $(-2) \times 3$ é o mesmo que $3 \times (-2)$ e na reta numérica, basta deslocar três vezes, duas unidades para a esquerda chegando ao -6 (Figura 13).

Figura 13 - Terceiro exemplo da multiplicação na reta numérica (Abordagem 2)

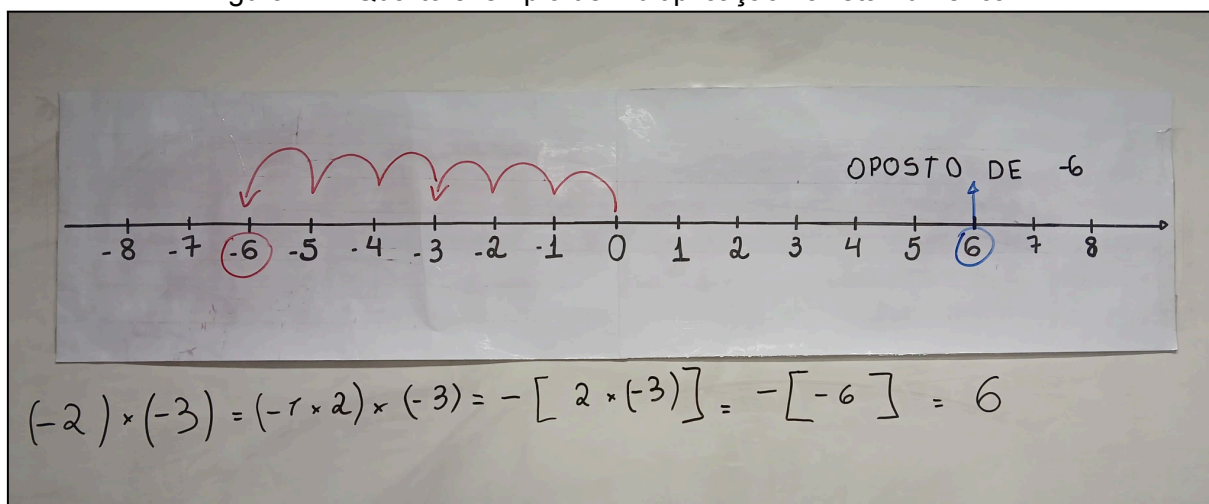


Fonte: Elaboração própria.

Por último, é abordada a operação $(-2) \times (-3)$, uma das mais desafiadoras de visualizar diretamente na reta numérica, uma vez que envolve a multiplicação de dois números negativos. No entanto, é possível compreendê-la por meio de uma interpretação baseada no conceito de "oposto" ou simétrico em relação ao zero. Com isso, é permitida a reescrita da operação como $- [2 \times (-3)]$, isolando o sinal de menos, que indica o oposto. A partir disso conclui-se que, se $2 \times (-3)$ é igual a -6 , então o seu oposto é 6.

Considerando a reta numérica, inicia-se no ponto zero e realiza-se um salto de 3 unidades à esquerda, o que posiciona o ponto em -3 . Um segundo salto de mesma distância leva ao ponto -6 . Ao calcular o oposto deste valor, retorna-se para o lado positivo da reta numérica, alcançando o valor 6. Dessa forma, observa-se que a multiplicação entre dois números negativos resulta em um número positivo, ou seja, $(-) \times (-) = (+)$ (Figura 14).

Figura 14 - Quarto exemplo de multiplicação na reta numérica



Fonte: Elaboração própria.

Para finalizar, é apresentado por um dos professores em formação a regra da multiplicação de números inteiros utilizando a propriedade distributiva.

Para isso, propõe-se a seguinte questão: “Quanto é $5 \times (-3)$?”. Antes de responder diretamente, este professor retoma com os alunos a identidade matemática que afirma que qualquer número multiplicado por zero é igual a zero. Assim, considera a expressão:

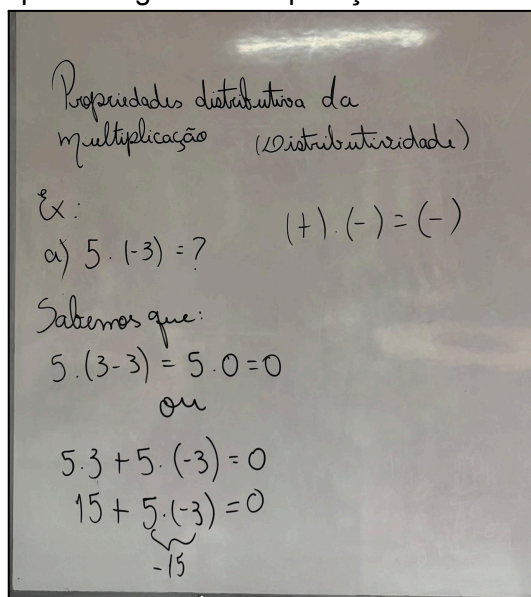
$$5 \times (3 - 3) = 5 \times 0 = 0$$

Em seguida, ele aplica a propriedade distributiva:

$$5 \times 3 + 5 \times (-3) = 0$$

Neste ponto, a professora indaga aos alunos: “Se 5×3 é igual a 15, qual deve ser o valor de $5 \times (-3)$ para que a soma entre eles resulte em zero?”. A turma, ao analisar a equação, percebe que o segundo termo deve ser o oposto de 15, ou seja, -15 . Assim, conclui-se que $5 \times (-3) = -15$ (Figura 15).

Figura 15 - Primeiro exemplo da regra da multiplicação utilizando a propriedade distributiva



Fonte: Elaboração própria.

Mostra-se, por meio deste exemplo, que o produto de um número positivo por um número negativo resulta em um número negativo.

Como segundo e último exemplo, a professora em formação conduz a turma à reflexão sobre a multiplicação de dois números negativos. Ela propõe a operação $(-3) \times (-5)$ e parte da identidade:

$$-3 \times (5 - 5) = -3 \times 0 = 0$$

Aplicando a propriedade distributiva:

$$(-3) \times 5 + (-3) \times (-5) = 0$$

Como os alunos já sabem que $(-3) \times 5 = -15$, ela questiona: “Qual valor precisa ter o produto $(-3) \times (-5)$ para que a soma com -15 resulte em zero?”. Os alunos percebem que apenas o número $+15$ satisfaz essa condição, o que leva à conclusão:

$$(-3) \times (-5) = +15$$

Esse exemplo reforça, com base na propriedade distributiva e no raciocínio lógico, a regra de que o produto de dois números negativos é um número positivo (Figura 17).

Figura 17 – Terceiro exemplo da regra de multiplicação utilizando a propriedade distributiva

Propriedades distributiva da multiplicação (distributividade)

Ex:

c) $(-5) \cdot (-5) = ?$

Sabemos que:

$-5 \cdot (5-5) = -5 \cdot 0 = 0$

ou

$-5 \cdot (5-5) = -5 \cdot 0 = 0$

$-25 + (-5) \cdot (-5) = 0$

+25

Fonte: Elaboração própria.

A terceira etapa é dividida em dois momentos. No primeiro, é aplicada uma atividade impressa (APÊNDICE B-I), na qual é proposto que os alunos resolvam cada questão, considerando cada regra de sinais.

Na primeira questão, é solicitado que os alunos escrevam uma história utilizando a tabela de valores seguindo a mesma ideia utilizada por um dos professores em formação e trabalhar a ideia a regra dos sinais na soma, pela noção de acréscimo e dívida.

Figura 29 - Primeira questão da folha de atividades

Folha de atividades
1- Utilize os números abaixo e elabore uma história que utilize a ideia de ganho e de dívida.
300 / -500 / -200 / 1000 / 800

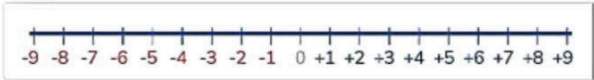
Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, na questão dois, é solicitado que os estudantes resolvam as duas operações propostas, seguindo a explicação dada por um dos professores em formação (Figura 30).

Figura 30- Segunda questão da folha de atividades

2- Resolva as operações fazendo marcações na reta numérica.

a) $(-3) + (-4) =$



b) $(-5) + (+4) =$



The figure shows two identical number lines, each ranging from -9 to +9 with tick marks at every integer. The first number line is associated with the operation $(-3) + (-4) =$ and the second with $(-5) + (+4) =$.

Fonte: Elaboração própria.

Já na terceira questão, a atividade proposta foi referente à regra de sinais da multiplicação. As operações deverão ser resolvidas tanto por meio da reta numérica quanto pelo uso da propriedade distributiva. Dessa forma, a atividade permitirá a fixação dos conceitos trabalhados, promovendo a assimilação das diferentes abordagens apresentadas (Figura 31).

Figura 31- Terceira questão da folha de atividades

3- Resolva a operação abaixo, utilizando a reta numérica e a propriedade distributiva.

Operação: $(-2) \times (-4) =$

Reta Numérica:



Propriedade Distributiva:

The figure shows a number line from -9 to +9 and a large empty rectangular box for the student to write their solution using the distributive property.

Fonte: Elaboração própria.

Também faz parte da terceira etapa da aula, a aplicação de um dominó adaptado. Os alunos participam de um jogo educativo denominado "Dominó das operações com números inteiros" (APÊNDICE B-II), pelos professores em formação com o intuito de verificar a aprendizagem de maneira lúdica e desafiadora.

O jogo consiste em peças de dominó que apresentam, em uma de suas extremidades, uma operação matemática ou um número inteiro, por exemplo, $12 + 12$ e, na outra, o resultado de uma operação distinta (por exemplo, $+12$ ou -12) (Figura 21).

Figura 21- Dominó das operações com números inteiros

0	0	$-2+2$	-66	$11 \cdot (-6)$	45	+10	-10	$2 \cdot (-5)$	$-4 \cdot 4$
$(-3) \cdot (-15)$	$-4 \cdot 5$	-20	+20	$17+3$	$12+12$	-1	1	$-5+6$	$-2 \cdot 3$
+24	-24	$8 \cdot (-3)$	$-15 \cdot 2$	-30	30	$8+(-2)$	$6 \cdot (-6)$	-36	+36
$-5 \cdot (-6)$	$7+6$	13	1	$7 + (-6)$	$-7 + (-6)$	-3	+3	$5+(-2)$	$-3 \cdot (-7)$
21	-21	$3 \cdot (-7)$	$-9 \cdot (-5)$	36	$-14+(-3)$	-13	$-2 \cdot (-5)$		
-17	$-5+5$	-6	6	$-4 \cdot (-9)$	$-15+12$	$8 \cdot (-2)$	$-4+3$		

Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, os alunos resolvem mentalmente as operações para encontrar a peça correspondente, estabelecendo as conexões corretas ao longo do jogo. Um diferencial importante do material elaborado é a intencionalidade na construção das peças, incluindo estratégias que podem induzir ao erro como por exemplo: a peça com a operação $2 \cdot (-5)$ e os números 10 ou -10 em outras peças, com o propósito de avaliar se os estudantes compreenderam verdadeiramente as regras das operações com números inteiros. Assim, a atividade estimula o pensamento crítico,

mas também permite a autoavaliação e a correção de possíveis equívocos (Figura 22).

Figura 22- Peças que podem confundir o aluno

+10	-10	$2 \cdot (-5)$	$-4 \cdot 4$
-1	1	$-5+6$	$-2 \cdot 3$

Fonte: Elaboração Própria.

Para esse jogo ser realizado são necessários dois jogadores. As regras são:

- Cada jogador receberá 7 peças.
- Na vez de jogar, o jogador deve conectar as operações às suas respectivas respostas.
- Caso o jogo fique sem possibilidade de continuação e ainda restem peças nas mãos dos jogadores, ganha o jogador com menos peças.

3.2.2 Experimentação final da sequência didática na turma regular

A aplicação ocorreu no dia 8 de julho, em uma escola da rede estadual de Campos dos Goytacazes. A aula foi ministrada para 15 alunos de uma turma do 8º. ano e aconteceu das 14h20min às 16h.

A aula foi conduzida com sucesso, conforme o planejamento previamente elaborado. No início da atividade deu-se a apresentação individual de cada integrante do grupo (Figura 32).

Figura 32- Apresentação dos professores em formação



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em seguida, conforme orientação da professora orientadora, foi realizado um momento de explicação sobre o funcionamento do quiz, como mostra a Figura 33, a fim de garantir que todos os alunos compreendessem a dinâmica proposta, especialmente para aqueles que porventura não se recordam ou não conhecessem o formato da atividade.

Figura 33- Momento da aplicação do quiz



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Desde o início, os estudantes se mostraram bastante participativos. Logo na primeira plaquinha do quiz, surgiu uma dúvida quanto ao símbolo de multiplicação: um dos alunos perguntou se o "x" seria uma letra "x" ou representaria uma operação. Foi esclarecido que se tratava da multiplicação, como no exemplo $(-2) \times (+4)$. Com o avanço das perguntas, os alunos foram se acostumando com a leitura das operações, mas, apesar disso, nem todos conseguiam responder corretamente. Enquanto algumas operações eram simples, outras causavam maior confusão, revelando dúvidas que já eram previstas pelos professores em formação.

Apesar dos erros, os estudantes demonstraram interesse e engajamento, chegando a responder com convicção mesmo quando cometiam equívocos. Em um dos exemplos apresentados, $(-8) + (-1)$ como mostra a Figura 34, alguns alunos responderam incorretamente "+9", justificando com a frase "menos com menos dá mais" – uma regra válida para multiplicação, mas aplicada erroneamente na adição.

Figura 34- Aplicação do quiz



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Esse tipo de erro mostrou a necessidade de reforçar a compreensão da regra dos sinais nas duas operações: soma e multiplicação.

Após o quiz, foi proposto aos alunos que tentassem identificar o tema da aula, mas eles não acertaram. Então, o grupo revelou o conteúdo a ser trabalhado e entregou uma folha de acompanhamento.

A explanação inicial foi conduzida pelo professor em formação Davi como mostra na Figura 35, que apresentou uma situação do cotidiano relacionada ao tema, com o objetivo de aproximar o conteúdo da realidade dos alunos.

Figura 35- Explicação da regra da soma utilizando abordagem do dia a dia



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A participação dos alunos foi ativa durante esse momento. A cada movimentação descrita, os estudantes respondiam corretamente o novo saldo, mesmo entre brincadeiras típicas de turmas da Educação Básica. Quando uma aluna demonstrou dificuldade na primeira movimentação, o professor retomou a explicação com mais detalhes, sanando a dúvida e garantindo sua participação no restante da atividade (Figura 36).

Figura 36- Explicação de um professor em formação



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Ao longo da narrativa, destacou-se a importância no acompanhamento e registro das informações na folha, com o objetivo de manter o foco e promover o entendimento.

Em determinado momento, foi apresentada uma situação em que o personagem possuía uma dívida e, em seguida, contraía outra. Os alunos prontamente identificaram que o saldo da conta se tornaria ainda mais negativo, demonstrando compreensão no assunto abordado.

Após finalizar a história, o professor explicou como a regra dos sinais esteve presente em toda a situação, evidenciando sua aplicação prática (Figura 37).

Figura 37- Explicação do quadro de sinais da soma

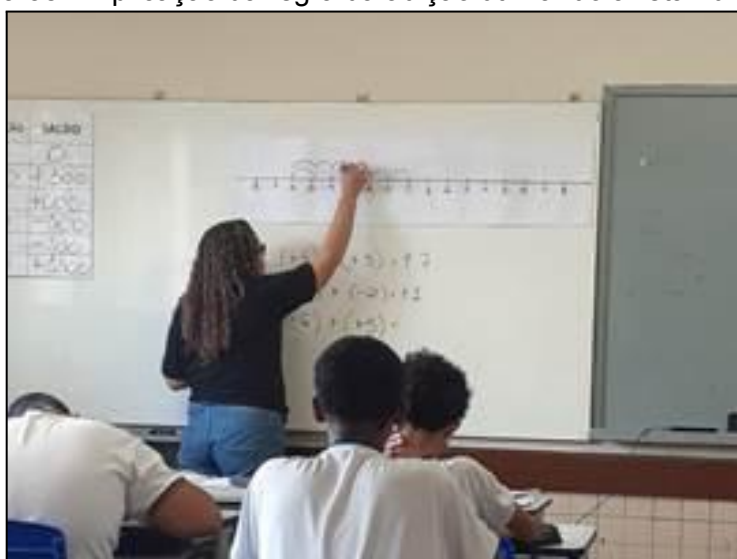


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na sequência, a professora em formação Alice deu continuidade à aula, abordando o mesmo tema por uma perspectiva diferente: a utilização da reta numérica como recurso visual para compreender a adição de números positivos e negativos (Figura 38). A folha entregue aos alunos continha as operações que seriam realizadas para acompanhamento.

A professora explicou que, na reta, os números positivos são representados à direita do zero, e os negativos, à esquerda. A cada exemplo, os alunos seguiam com atenção e participavam ativamente.

Figura 38- Explicação da regra da adição utilizando a reta numérica



Fonte: Protocolo de pesquisa.

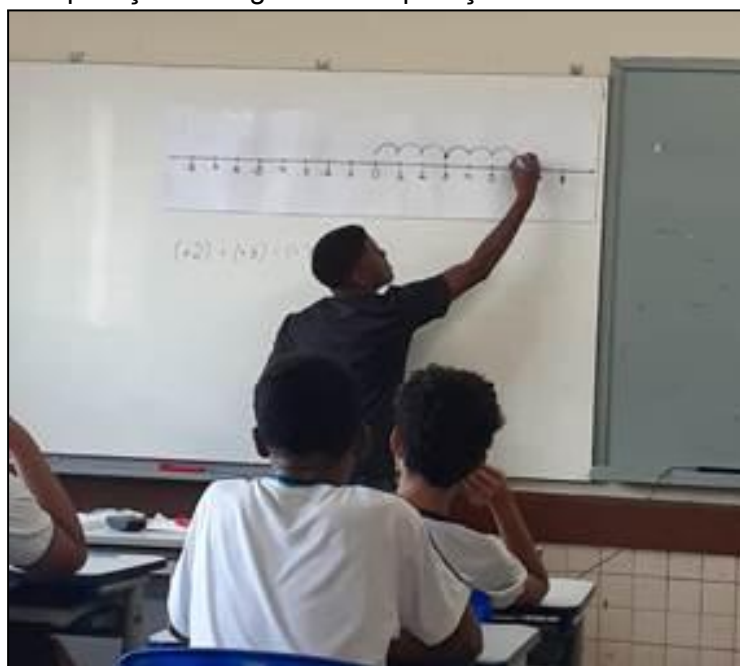
Ao resolver a operação $(-6) + (+5)$, por exemplo, uma aluna questionou o sentido do deslocamento, tendo compreendido que, mesmo sendo uma soma, o primeiro número negativo exigia o deslocamento inicial para a esquerda. A professora reforçou que, após o primeiro deslocamento, o próximo valor seria somado a partir do ponto em que se estava, ajustando o raciocínio da aluna.

Nos exemplos seguintes, na adição de dois números negativos, os alunos demonstraram ter compreendido o deslocamento integral para a esquerda.

Ao final, a professora retomou as regras da adição: a soma de dois números positivos resulta em positivo; a de dois negativos também é negativa no deslocamento, e, quando os sinais são diferentes, o resultado depende do número de casas deslocadas. A partir do zero, se houver mais casas deslocadas para o lado direito, o resultado será positivo. Caso contrário, com um número maior de casas deslocadas para o lado esquerdo, o resultado será negativo.

Em seguida, o professor em formação Anderson abordou a multiplicação com números positivos e negativos, retomando o uso da reta numérica como mostra a Figura 39. Ele reforçou a importância de acompanhar as explicações por meio da folha de atividades.

Figura 39- Explicação da regra da multiplicação utilizando a reta numérica



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Inicialmente, trabalhou a multiplicação $(+2) \times (+3)$, demonstrando que se tratava da soma repetida de três duas vezes. Utilizando a reta, guiou os alunos no deslocamento à direita, que corresponde ao resultado $+6$.

Na sequência, apresentou a operação $(+2) \times (-3)$, convertendo-a em $(-3)+(-3)$, e questionando a direção dos deslocamentos como mostra a Figura 40.

Figura 40- Exemplos da regra da multiplicação feitos na reta numérica



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Quando uma aluna demonstrou dúvida, ele tornou a explicar com calma e clareza, favorecendo a compreensão em relação à operação. O deslocamento para a esquerda resultou no valor -6 , que foi corretamente identificado pelos estudantes.

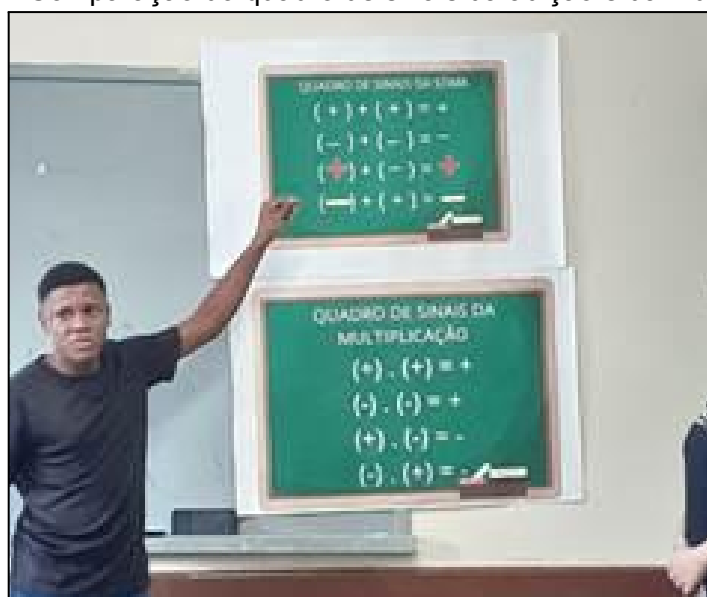
No terceiro exemplo, $(-2) \times (+3)$, alguns alunos inicialmente apontaram o resultado como positivo. O professor, então, lembrou a propriedade comutativa da multiplicação e reescreveu a operação como $(+3) \times (-2)$, facilitando a visualização da repetição do número -2 três vezes, o que levou ao resultado -6 . Ao ser questionado por uma aluna sobre a troca da ordem dos fatores, o professor explicou que a ordem não altera o produto.

Para finalizar, foi apresentada a multiplicação de dois números negativos. O professor utilizou a estratégia de decompor a operação $(-2) \times (-3)$ como $[(-1) \times 2] \times (-3)$, e então reorganizou como $(-1) \times [2 \times (-3)]$. Como o valor dentro dos colchetes já havia sido resolvido anteriormente (-6), a operação final ficou sendo $(-1) \times (-6)$. Um dos alunos rapidamente associou que multiplicar um número por (-1) gera seu

oposto, e concluiu corretamente que o resultado era +6. A resposta foi elogiada pelo professor.

Por fim, foi exposto um cartaz com as regras da multiplicação, comparando com o cartaz anterior das regras da adição como mostra a Figura 41. Essa comparação permitiu aos alunos visualizar as diferenças entre os dois conjuntos de regras e fortalecer a compreensão dos conteúdos.

Figura 41- Comparação do quadro de sinais da adição e da multiplicação

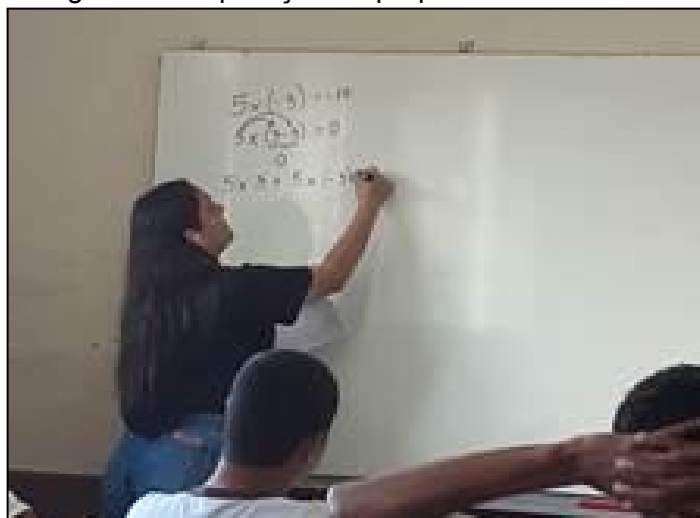


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Para concluir a parte explicativa, a professora em formação Ellen iniciou sua explicação sobre a regra da multiplicação, utilizando a propriedade distributiva como recurso didático como mostra a Figura 42. Para isso, baseou-se nos exemplos disponibilizados na folha de acompanhamento entregue aos estudantes. O primeiro exemplo abordado foi a operação $5 \times (-3)$. Ela recordou que os alunos já haviam aprendido esse tipo de operação anteriormente, e, ao afirmar que o resultado seria -15, os estudantes prontamente concordaram.

No entanto, com o objetivo de promover uma outra compreensão sobre o conceito, Ellen propôs que os alunos refletissem sobre a expressão $5 \times (3 - 3)$. Um aluno respondeu que o resultado seria 0, demonstrando participação ativa. A professora, então, validou a resposta, explicando que, ao resolver a expressão dentro dos parênteses $(3 - 3)$, obtém-se 0 e, por consequência, qualquer número multiplicado por 0 resulta em 0.

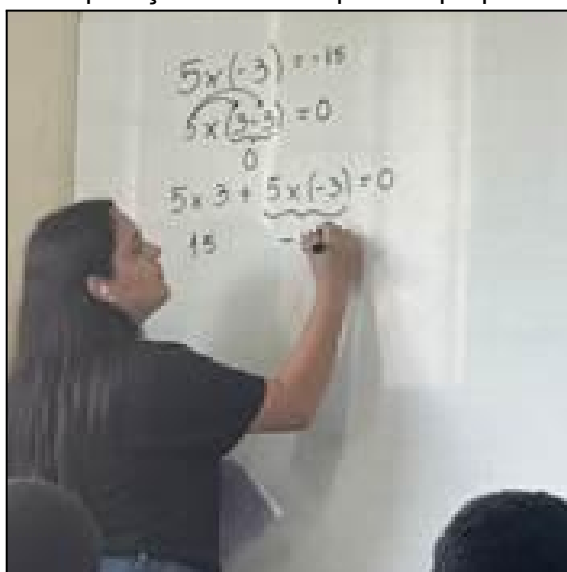
Figura 42- Explicação da propriedade distributiva



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na sequência, ela conduziu os alunos a aplicarem a distributiva: primeiro calcularam 5×3 , cujo resultado é 15. Em seguida, a professora questionou, então: “Como sabemos que o resultado da expressão total precisa ser 0, qual deve ser o valor de 5×-3 , para que, subtraído de 15, resulte em 0?”. Os alunos responderam corretamente que o valor deveria ser -15. A professora em formação, então, destacou que esse raciocínio evidencia que a multiplicação de um número positivo por um número negativo resulta em um número negativo. Ao final da explicação, perguntou se havia dúvidas, e os estudantes afirmaram ter compreendido, demonstrando participação e interesse (Figura 42).

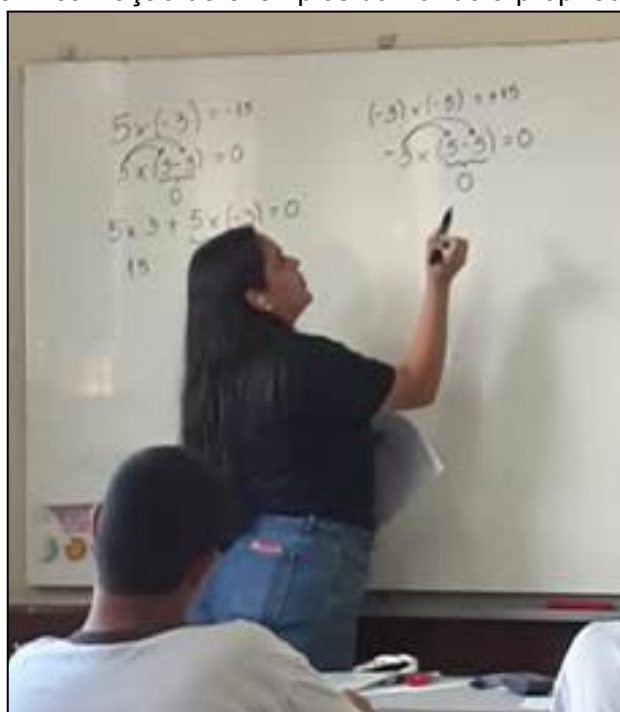
Figura 42- Explicação com exemplos da propriedade distributiva



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Com o bom andamento da explicação, a professora em formação deu continuidade à aula com um segundo exemplo, que também foi bem acompanhado pelos estudantes. Nesse momento, surgiu a dúvida de um aluno que perguntou se sempre seria necessário aplicar a distributiva nas multiplicações e se o resultado sempre daria zero. A professora em formação esclareceu que não, e que o uso da propriedade distributiva foi apenas uma estratégia para ilustrar o que ocorre na multiplicação de números inteiros, auxiliando na construção do resultado que se pretendia chegar.

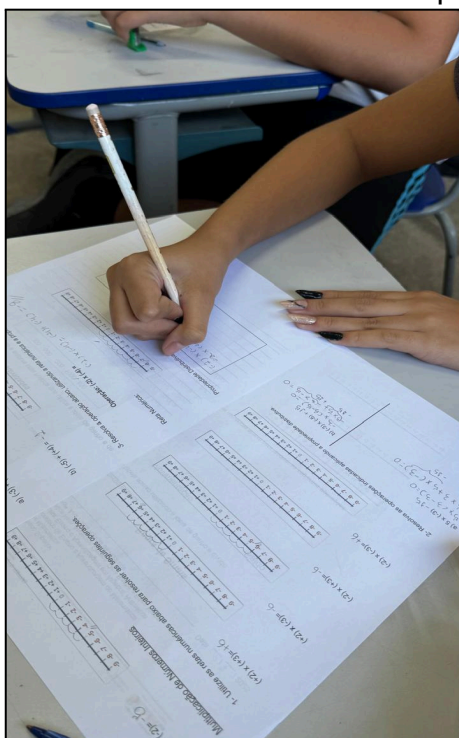
Figura 43- Realização de exemplos utilizando a propriedade distributiva



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em seguida, a professora em formação Alice comunicou aos alunos que uma nova folha de atividades seria entregue para que eles pudessem aplicar os conhecimentos adquiridos durante a aula (Figura 44).

Figura 44- Alunos fazendo a atividade proposta



Fonte: Protocolo de pesquisa.

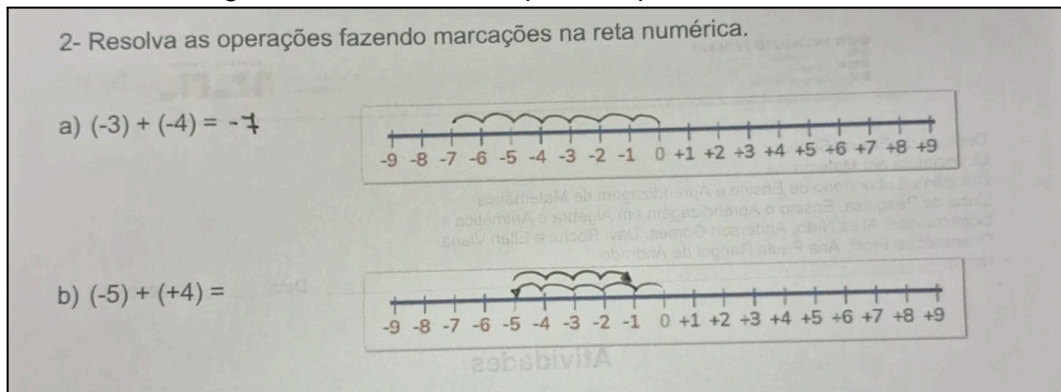
Foi reservado um tempo específico para que todos pudessem resolver as questões, e as folhas foram recolhidas posteriormente para fins avaliativos.

A primeira questão exigia a construção de uma situação-problema que envolvesse diferentes casos de soma com números inteiros. Esta foi a questão que gerou mais dúvidas, especialmente no que se refere à interpretação da proposta e à forma de iniciar a construção da história. Ainda assim, alguns estudantes conseguiram resolver com maior desenvoltura, enquanto outros apresentaram dificuldades iniciais, que foram superadas com o apoio da folha de acompanhamento utilizada anteriormente na aula. Com isso, foram construídas histórias com temas diversos. Abaixo segue algumas respostas (Figura 45).

[illegible]

A segunda questão exigia a resolução de duas operações da regra da adição de números inteiros como feito no quadro por uma das professoras em formação. A turma em geral conseguiu realizar as atividades propostas sem dúvidas e erros. (Figura 46).

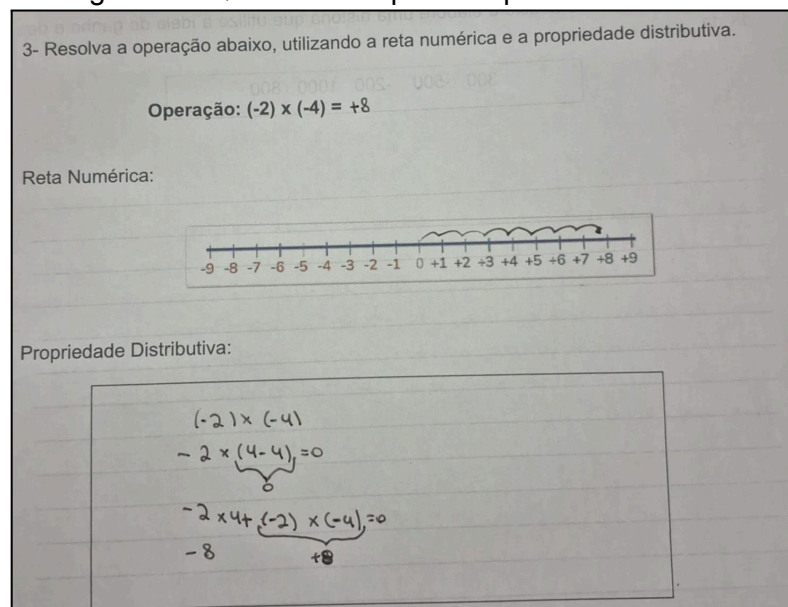
Figura 46- Questão 2 respondida por um dos alunos



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na terceira questão, foi solicitado que os alunos resolvessem uma operação utilizando a regra da multiplicação em duas etapas, conforme trabalhado previamente em sala de aula: primeiramente por meio da reta numérica e, em seguida, aplicando a propriedade distributiva. Observou-se que, na primeira etapa o uso da reta numérica a maioria dos alunos obteve êxito na resolução. No entanto, na aplicação da propriedade distributiva, foi evidente a existência de dúvidas, o que resultou em respostas em branco e erros frequentes. Percebeu-se ainda que alguns alunos realizaram a operação mentalmente e chegaram ao resultado correto, mas, ao tentar registrar o procedimento por escrito, apresentaram dificuldades e não souberam representá-lo adequadamente, o que comprometeu a resolução completa da questão (Figura 47).

Figura 47- Questão 3 respondida por um dos alunos



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Durante o período de realização das atividades propostas, notou-se que os alunos, de modo geral, conseguiram avançar sem grandes dificuldades (Figura 48). O principal desafio consistia em lembrar como dar os primeiros passos na resolução, mas a consulta à folha anterior auxiliou nesse processo.

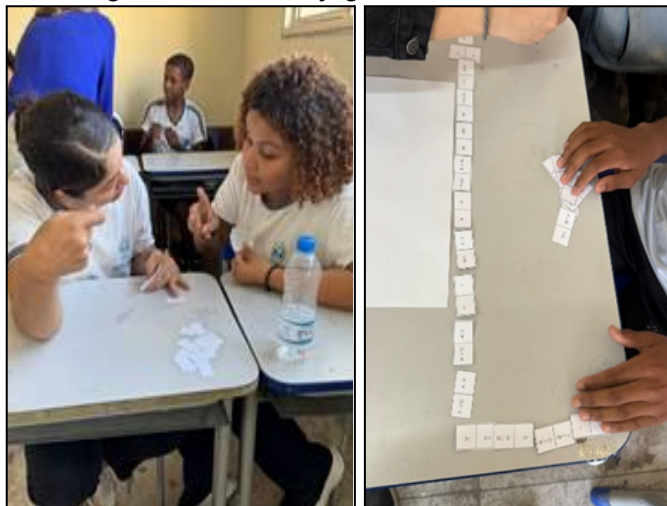
Figura 48- Alunos resolvendo a folha de atividades



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Finalizada essa etapa, foi proposto um momento lúdico com a realização do jogo “Dominó das operações com números inteiros”, como mostra a Figura 49.

Figura 49- Alunos jogando o dominó

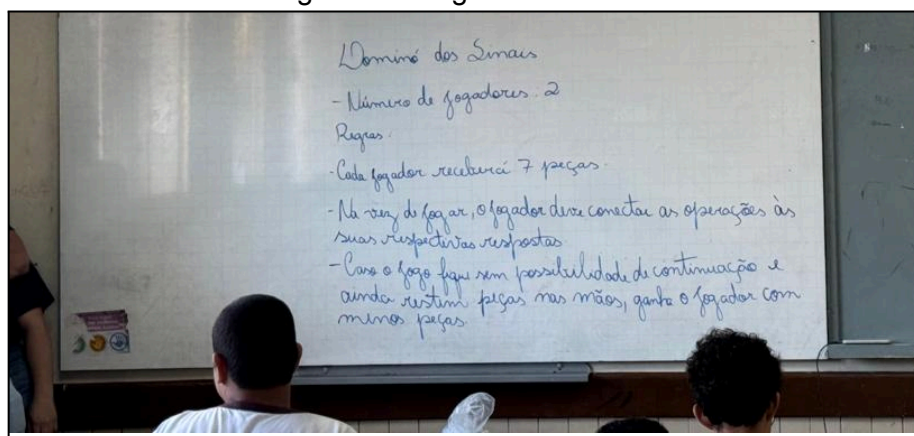


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Essa atividade foi realizada em duplas para favorecer a interação e o aprendizado colaborativo. Os estudantes apresentaram dúvidas tanto em relação às operações quanto às regras do jogo, o que exigiu intervenção dos professores em formação. As intervenções foram feitas no sentido de estimular o raciocínio e a revisão das regras de adição e multiplicação de números inteiros trabalhadas, incentivando os alunos a refletirem se estavam aplicando corretamente os conceitos.

No início do jogo, as regras foram escritas no quadro e lidas em conjunto com a turma, visando maior clareza e compreensão (Figura 50).

Figura 50- Regras do Dominó



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Além disso, cada dupla recebeu as peças do jogo. O jogo mostrou-se eficaz para consolidar os conteúdos de soma e multiplicação com números inteiros, promovendo um ambiente de aprendizagem ativa e significativa.

Ao final da aula, os professores em formação solicitaram aos alunos uma breve avaliação sobre a atividade. Foram feitas perguntas sobre o entendimento do conteúdo, a relevância do tema, a clareza das explicações e a atuação de cada professor em formação, abrindo também espaço para críticas construtivas e observações gerais (Figura 51).

Figura 51- Comentário de um aluno

Nome: Pietro Augusto

A aula foi ótima, Explicação ótima. O domínio foi meio confuso, mas eu consegui, ele foi ótimo também. Não sei que pode melhorar porque foi muito bom

Uma das únicas ~~vezes~~ vezes que estudar é satisfatório

VALEU

Fonte: Protocolo de pesquisa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visão coletiva do grupo em relação à disciplina pode ser sintetizada em três aspectos centrais: os desafios enfrentados, as constantes cobranças e, por fim, os resultados positivos obtidos. A preparação das aulas em conjunto com a elaboração do relatório, dividido em três etapas, revelou-se uma tarefa bastante desafiadora, sobretudo devido à pressão imposta pelos prazos, à exigência por uma escrita qualificada e às metas definidas, já que foi necessário seguir um padrão previamente estabelecido. Um dos pontos mais difíceis ao longo do processo foi lidar com a busca pela perfeição. No entanto, ao final do LEAMAT III, emergiu entre os integrantes uma sensação de dever cumprido e a satisfação pelos objetivos alcançados, além de uma evidente evolução pessoal e profissional de cada membro do grupo.

Consideramos que a transição gradativa das apresentações, iniciando-se na própria turma, foi essencial para o desenvolvimento do aprendizado, sobretudo no que tange aos desafios que possivelmente serão enfrentados no contexto da Educação Básica. Essa experiência contribuiu para o fortalecimento da autoconfiança, proporcionando uma valiosa oportunidade de aproximação com a realidade profissional futura e permitindo identificar áreas passíveis de melhoria, com vistas a garantir maior eficácia no processo educativo.

Na fase final do projeto, apesar das inseguranças iniciais, a aplicação da sequência didática em sala de aula resultou em retornos positivos, sendo elogiada tanto pelos alunos quanto pela professora responsável pela turma. Para o grupo, o sentimento predominante foi de satisfação diante dos frutos colhidos após tanto empenho. A atividade permitiu um contato direto com os desafios enfrentados na Educação Básica, e embora as dificuldades fossem significativas, foi recompensador constatar que a aplicação da proposta se deu de maneira eficaz e tranquila.

O grupo amadureceu de forma coletiva, sendo imprescindível destacar a relevância do trabalho colaborativo. Enfatiza-se, ainda, o papel fundamental da orientadora, cuja presença constante, dedicação e confiança depositada em nosso potencial e desenvolvimento acadêmico foram determinantes para o êxito do processo. É possível reconhecer que, embora tenha sido desgastante para o grupo, provavelmente também não foi um percurso fácil para ela.

Por fim, após análise conjunta entre o grupo e a orientadora, foi possível concluir que a proposta desenvolvida pode ser facilmente adaptada para aplicação no Ensino Médio, não se restringindo, portanto, ao Ensino Fundamental II.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC, 1998a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998b.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Gradiva, 2017.

LINS, R. C., GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. 2 ed. São Paulo: Papirus, 2006.

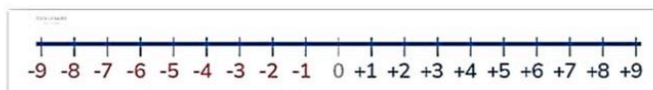
GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

TINOCO, L. A. de A. *et al.* Álgebra é mais do que algebrismo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2013, Curitiba. **Anais**[...]. Curitiba: PUCR, 2013.

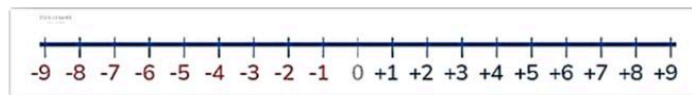
APÊNDICES

Apêndices A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

Apêndice A-I: Atividade



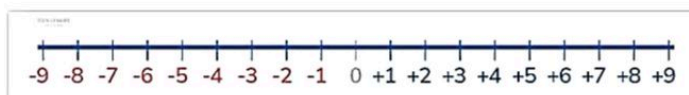
b) $(-5) + (+4) =$



3- Resolva a operação abaixo, utilizando a reta numérica e a propriedade distributiva.

Operação: $(-2) \times (-4) =$

Reta Numérica:



Propriedade Distributiva:

Apêndice A-II: Dominó

0	0
---	---

$-2+2$	-66
--------	-------

$11 \cdot (-6)$	45
-----------------	----

$(-3) \cdot (-15)$	$-4 \cdot 5$
--------------------	--------------

-20	$+20$
-------	-------

$17+3$	$12+12$
--------	---------

$+24$	-24
-------	-------

$8 \cdot (-3)$	$-15 \cdot 2$
----------------	---------------

-30	30
-------	----

$-5 \cdot (-6)$	$7+6$
-----------------	-------

13	1
----	---

$7 + (-6)$	$-7 + (-6)$
------------	-------------

-13	$-2 \cdot (-5)$
-----	-----------------

$+10$	-10
-------	-------

$2 \cdot (-5)$	$-4 \cdot 4$
----------------	--------------

$8 \cdot (-2)$	$-4+3$
----------------	--------

-1	1
----	---

$-5+6$	$-2 \cdot 3$
--------	--------------

-6	6
----	---

$8+(-2)$	$6 \cdot (-6)$
----------	----------------

-36	$+36$
-----	-------

$-4 \cdot (-9)$	$-15+12$
-----------------	----------

-3	$+3$
----	------

$5+(-2)$	$-3 \cdot (-7)$
----------	-----------------

21	-21
----	-----

$3 \cdot (-7)$	$-9 \cdot (-5)$
----------------	-----------------

36	$-14+(-3)$
----	------------

-17	$-5+5$
-----	--------

--	--

--	--

Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular

Apêndice B- I: Atividades

Data: / / 2025

300 -500 -200 1000 800

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2- Resolva as operações fazendo marcações na reta numérica.

a) $(-3) + (-4) =$



b) $(-5) + (+4) =$



3- Resolva a operação abaixo, utilizando a reta numérica e a propriedade distributiva.

Operação: $(-2) \times (-4) =$

Reta Numérica:



Propriedade Distributiva:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their solution using the distributive property.

Apêndice B- II: Dominó

0	0
---	---

$-2+2$	-66
--------	-------

$11 \cdot (-6)$	45
-----------------	----

$(-3) \cdot (-15)$	$-4 \cdot 5$
--------------------	--------------

-20	$+20$
-------	-------

$17+3$	$12+12$
--------	---------

$+24$	-24
-------	-------

$8 \cdot (-3)$	$-15 \cdot 2$
----------------	---------------

-30	30
-------	----

$-5 \cdot (-6)$	$7+6$
-----------------	-------

13	1
----	---

$7 + (-6)$	$-7 + (-6)$
------------	-------------

-13	$-2 \cdot (-5)$
-----	-----------------

$+10$	-10
-------	-------

$2 \cdot (-5)$	$-4 \cdot 4$
----------------	--------------

$8 \cdot (-2)$	$-4+3$
----------------	--------

-1	1
----	---

$-5+6$	$-2 \cdot 3$
--------	--------------

-6	6
----	---

$8+(-2)$	$6 \cdot (-6)$
----------	----------------

-36	$+36$
-----	-------

$-4 \cdot (-9)$	$-15+12$
-----------------	----------

-3	$+3$
----	------

$5+(-2)$	$-3 \cdot (-7)$
----------	-----------------

21	-21
----	-----

$3 \cdot (-7)$	$-9 \cdot (-5)$
----------------	-----------------

36	$-14+(-3)$
----	------------

-17	$-5+5$
-----	--------

--	--

--	--

Apêndice B- III: Apostila

Diretoria de Ensino Superior
Licenciatura em Matemática
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática
Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Álgebra/ Aritmética
Licenciandos: Alice Neto, Anderson Gomes, Davi Rocha e Ellen Viana.
Orientadora: Profª. Ana Paula Rangel de Andrade
Nome: _____

Data: ____ / ____ / 2025.

Regra de Sinais

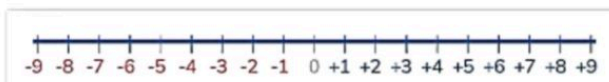
Soma de Números Inteiros

1- Preencha a tabela abaixo utilizando a ideia de ganho e dívida.

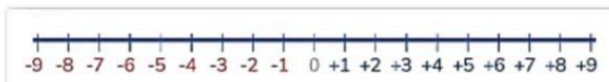
Movimentação	Saldo

2- Utilize as retas numéricas abaixo para resolver as seguintes operações:

$(+4) + (+3) =$



$(+3) + (-2) =$



$(-6) + (+5) =$



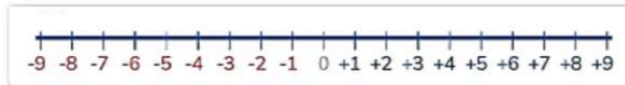
$$(-3) + (-2) =$$



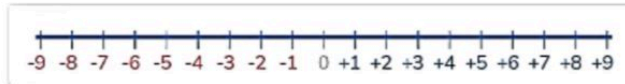
Multiplicação de Números Inteiros

1- Utilize as retas numéricas abaixo para resolver as seguintes operações.

$$(+2) \times (+3) =$$



$$(+2) \times (-3) =$$



$$(-2) \times (+3) =$$



$$(-2) \times (-3) =$$



2- Resolva as operações indicadas aplicando a propriedade distributiva.

a) $5 \times (-3)$

b) $(-3) \times (-5)$