matemática licenciatura DIRLIC Diretoria de Ensino Superior das Licenciaturas
INSTITUTO FEDERAL Fluminense *Campus* Campos Centro
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

RELATÓRIO DO LEAMAT

TEORIA E LUDICIDADE NA MATEMÁTICA BÁSICA: OPERAÇÕES, COMPARAÇÕES, PROPRIEDADES E OUTROS ASSUNTOS

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ARITMÉTICA

ALICE PEREIRA STELLET DE MENEZES
ALICE ROCHA BARRETO CORRÊA MANHÃES
JOÃO VITOR PESSANHA SIMÃO
MÁRCIA VALÉRIA NOVARINO SILVA
RODRIGO GARNIER TOMÁS DE OLIVEIRA

Recebido em 03/05/19
Ana Paula R. Andrade

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2018.2

ALICE PEREIRA STELLET DE MENEZES
ALICE ROCHA BARRETO CORRÊA MANHÃES
JOÃO VITOR PESSANHA SIMÃO
MÁRCIA VALÉRIA NOVARINO SILVA
RODRIGO GARNIER TOMÁS DE OLIVEIRA

RELATÓRIO DO LEAMAT

TEORIA E LUDICIDADE NA MATEMÁTICA BÁSICA: OPERAÇÕES, COMPARAÇÕES, PROPRIEDADES E OUTROS ASSUNTOS

ENSINO E APRENDIZAGEM DE 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.

Orientadoras: Profª. Me. Ana Paula Rangel de Andrade e Profª. Me. Poliana Figueiredo Cardoso Rodrigues

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2018.2

SUMÁRIO

1) Relatório do LEAMAT I

1.1) Atividades desenvolvidas

No dia 11 de outubro de 2017 aconteceu a aula introdutória das linhas de pesquisa Álgebra e Aritmética, com as professoras Lívia Azelman e Poliana Cardoso. Elas iniciaram suas falas com alguns recortes do livro "*A Arte de Ser um Perfeito Mau Professor*", de Malba Tahan, acerca da postura de um professor em sala de aula.

Para este primeiro encontro, foi convidada a professora Dra. Vanice Freitas, que fez uma apresentação sobre a diferença entre ensinar matemática e educar matematicamente, e sobre as tendências em Educação Matemática. Alguns dos temas abordados foram: Resolução de Problemas, Etnomatemática, Modelagem Matemática, Jogos e Material Concreto, Tecnologias de Informação, História da Matemática, Leitura e Escrita.

No dia 18 de outubro de 2017, ainda reunidos na mesma sala (grupos A e B)[1], fomos instruídos, pelas professoras Lívia e Poliana, a respeito de como elaborar o relatório do LEAMAT. A escolha do tema e a justificativa precisam conter o aporte teórico baseado em autores que já pesquisaram sobre o assunto escolhido pelo grupo.

As professoras também apresentaram alguns aspectos essenciais na composição do relatório, como citações (diretas e indiretas) e referências bibliográficas (diferenciando a última de bibliografia), tudo devidamente exemplificado de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Por fim, elas falaram sobre a conclusão, que deve apresentar os resultados obtidos pela sequência didática. Após essas exposições, nos últimos minutos da aula, os grupos A e B foram separados.

No dia 25 de outubro de 2017 aconteceu o primeiro encontro do grupo A com a professora Poliana, da linha de pesquisa de Aritmética. Durante a aula, foi discutida parte da dissertação "*Formação matemática de professores dos anos*

---

[1] Cada grupo é composto por dois subgrupos, nomeados neste relatório por A_1 e A_2, B_1 e B_2.

iniciais do Ensino Fundamental e suas compreensões sobre os conceitos básicos da Aritmética", escrita por Valessa Leal Lessa de Sá Pinto.

O debate girou em torno da deficiência da formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em matemática e como isso acaba acarretando dificuldades para os alunos.

No dia 1 de novembro de 2017, a professora Poliana conversou com os dois grupos sobre a resolução de questões envolvendo os conceitos de Aritmética e cada grupo ficou com duas questões. Após finalizar, cada um dos grupos teve a oportunidade de ir ao quadro e apresentar a linha de raciocínio usada para chegar à solução. É importante destacar que cada membro do grupo poderia pensar de uma forma diferente para resolver as questões e isso confirma que um problema matemático pode ser resolvido por meio de diferentes instrumentos.

No dia 29 de novembro de 2017, foram discutidos pelos subgrupos A_1 e A_2 os textos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que tratam de Aritmética. O subgrupo A_2 ficou responsável pelos anos finais do Ensino Fundamental (6º ano ao 9º ano), enquanto o A_1 expôs as ideias contidas nos PCN do Ensino Médio. Em seguida, a professora Poliana comentou um pouco sobre cada trabalho.

No dia 13 de dezembro de 2017, todos os grupos (A e B) estavam reunidos na mesma sala. O encontro foi destinado à elaboração das justificativas dos temas escolhidos por cada grupo.

Nos dias 21 e 28 de fevereiro de 2018 aconteceram as apresentações das linhas de pesquisa em Álgebra e Aritmética de todos os grupos do LEAMAT I.

As aulas seguintes foram destinadas à preparação do relatório.

1.2) Elaboração da sequência didática

1.2.1) Tema[2]

Operações com frações e números decimais.

1.2.2) Justificativa

[2] Um novo tema será determinado no item 2.2.1.

A grande motivação na escolha do conteúdo para a linha de pesquisa de Aritmética foi o fato de vários alunos, muitas vezes até de ensino superior, terem dificuldades com a Matemática básica. É importante, assim, que assuntos como os tratados nesse trabalho sejam reforçados durante as diversas etapas da Educação Básica.

Observa-se um processo mecânico de memorização ao invés da compreensão sobre os fundamentos matemáticos. Esse método tradicional de ensino, ainda exercido por muitos professores, interfere na capacidade de entendimento e reflexão do aluno. Goldenberg (s.d.) faz algumas considerações sobre o assunto:

> Mais sucintamente: não tenho nenhuma objecção em relação à memorização; não acho que os alunos apenas possam aprender através da descoberta (ou mesmo que aprendam melhor através da descoberta). Mas, se se limitarem a memorizar, não aprendem a compreender as coisas [...] (GOLDENBERG, s.d., p. 2).

Pinto (2010) afirma que o exercício da memorização em sala de aula faz com que os alunos aprendam técnicas que funcionam em contextos limitados.

Em Aritmética, parte da Matemática que engloba a ideia de número e suas relações e o estudo das quatro operações fundamentais (PINTO, 2010), essas técnicas contribuem para dificuldades que os alunos possam ter futuramente.

Por ser elementar, é importante a compreensão da Aritmética desde o início da Educação Básica. De acordo com Sant'Ana e Laudares (2015):

> É bastante discutido como o ensino de matemática apresenta tantas rupturas, evidenciado pela insuficiente fundamentação aritmética. O grande exemplo disso pode ser verificado pelo baixo desempenho dos alunos, bem como nas dificuldades que esses vêm enfrentando no cotidiano (SANT'ANA; LAUDARES, 2015, p. 2).

A dificuldade encontrada em sala de aula começa desde as séries iniciais. Sendo a Matemática uma disciplina acumulativa, uma lacuna em determinado conteúdo pode gerar a não compreensão dos que virão posteriormente, causando medo, insegurança e desinteresse.

> É fato que essas dificuldades tradicionais em aritmética, tendem-se a se acentuar, como um efeito dominó, visto que o domínio das operações fundamentais são requisitos mínimos para os conteúdos do próximo bloco, no caso o Ensino Fundamental dois[3], sejam efetivamente consolidado em aprendizagem. [...] (SANT'ANA; LAUDARES, 2015, p. 3).

Em relação aos números fracionários e decimais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental afirmam que:

> Embora as representações fracionárias e decimais dos números racionais sejam conteúdos desenvolvidos nos ciclos iniciais, o que se constata é que os alunos chegam ao terceiro ciclo sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de número e tampouco os procedimentos de cálculo, em especial os que envolvem os racionais na forma decimal. (BRASIL, 1998, p. 100-101).

Lopes (2008) comenta sobre um dos problemas detectados no ensino de frações: a sua restrição até o final da 6ª série[4]. É como se os conteúdos fossem divididos pelas séries, deixando de lado a ideia acumulativa da Matemática. Todavia, é comum que professores, posteriormente, encontrem alunos que não tenham desempenho esperado ao resolver atividades que envolvam frações.

É importante, também, tratar o processo de ensino e aprendizagem não como uma linha reta, mas como uma espiral, revendo conceitos já conhecidos com diferentes níveis de profundidade. Para confirmar esta ideia, Paula (2013) explica: "pois em todas as séries do Ensino Fundamental e Médio o aluno deve passar por distintas experiências com relação à fração, que se associem à realidade ou não." (PAULA, 2013, p. 2).

Partindo desse pressuposto, é preciso aplicar o conteúdo de maneira bem atrativa, indo de encontro às dificuldades e ao desinteresse existente; uma abordagem diferente, que venha proporcionar uma nova visão sobre o assunto. No combate à formalização e à mecanização, nada melhor do que trabalhar com o lúdico.

> O lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É

[3] Etapa referente aos anos finais do Ensino Fundamental.
[4] Atualmente esta série refere-se ao 7º ano do Ensino Fundamental.

> através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração (VYGOTSKY, 1989 apud MORATORI, 2003, p. 5).

É papel do professor proporcionar mecanismos prazerosos e significativos para que os alunos tenham mais interesse na vida escolar. O ser humano necessita permanentemente de entusiasmo, foco e alegria, e tudo isso pode ser proporcionado por meio do jogo.

> Nesse sentido, o uso de jogos desponta como um importante recurso para o professor dessa disciplina, trabalhando o lúdico e proporcionando um ambiente de construção de conhecimento a partir de uma aprendizagem mais dinâmica e divertida, além dos aspectos de socialização e de autoestima (ANTUNES, 2005, apud ALMEIDA; CARVALHO, 2017, p.15).

De acordo com Moratori (2003), o jogo pode ser considerado um importante meio educacional, pois propicia "um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora" (MORATORI, 2003, p.9). Por ter um caráter competitivo, pode gerar situações-problema que incentivem a gerência de diferentes pontos de vista e a resolução de possíveis conflitos.

O lúdico pode propiciar muitas vantagens para quem joga. Por se tratar de algo interessante, desperta no jogador a curiosidade, a confiança, a autoestima e incentiva a interatividade com os outros, a consciência de grupo (LARA, 2007, apud ALMEIDA; CARVALHO, 2017). Além disso, pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso e proveitoso.

O jogo escolhido para ser utilizado nesse trabalho é o "Contando Pontos", do livro Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática (SMOLE *et al*, 2008). No item 2.2.1, será feito um detalhamento das regras e de seu uso na sequência didática elaborada.

1.2.3) Objetivo geral[5]

Abordar o conteúdo de operações que envolvam números decimais e fracionários e verificar se o uso do jogo pode contribuir para o reforço e a

[5] Um novo objetivo geral será determinado no item 2.2.1.

aprendizagem do tema.

1.2.4) Público-alvo

Alunos da 1ª série do Ensino Médio.

2) Relatório do LEAMAT II

2.1) Atividades desenvolvidas

No primeiro encontro do LEAMAT II, que ocorreu no dia 25 de abril de 2018, as orientadoras Lívia Azelman e Ana Paula Andrade[6] falaram sobre o planejamento para a disciplina e explicaram como seria o desenvolvimento das aulas. O semestre ficou dividido em três partes, sendo a primeira para a elaboração e o aprimoramento da sequência didática junto às orientadoras, a segunda para a aplicação das sequências na turma do LEAMAT II, e a terceira para a escrita dos relatórios e a avaliação final.

Seguindo o planejamento, de 2 de maio até 13 de junho, o tempo de aula foi usado para reuniões entre as professoras e os grupos, em revezamento, para guiar a elaboração da sequência. De 20 de junho até 29 de agosto, ocorreram as aplicações das sequências de todos os quatro grupos, com comentários, sugestões e críticas dos colegas participantes e das orientadoras. Daí em diante, até o final do semestre letivo, os grupos finalizaram os relatórios e participaram da avaliação final, que ocorreu no dia 5 de setembro.

2.2) Elaboração da sequência didática

2.2.1) Planejamento da sequência didática

Inicialmente, a ideia era trabalhar apenas com algumas operações envolvendo frações e números decimais e com o jogo "Contando Pontos" para verificação da aprendizagem. Porém, após os encontros iniciais com a orientadora, viu-se um potencial maior para o trabalho, e assim o grupo decidiu incluir outros conteúdos da Matemática básica que costumam gerar dúvidas. O jogo foi, então, adaptado, a fim de adequá-lo melhor à nova proposta.

Um novo tema e objetivo foram estabelecidos, de forma a atender as alterações necessárias, a saber: operações, propriedades e outros tópicos da Matemática básica (novo tema) e revisar, discutir e explicar alguns temas da

---

[6] A professora Ana Paula Rangel de Andrade assumiu a orientação do trabalho nas disciplinas LEAMAT II e LEAMAT III, substituindo a professora Poliana Figueiredo Cardoso Rodrigues.

Matemática básica, utilizando um jogo como ferramenta para a verificação da aprendizagem (novo objetivo).

Os conteúdos que serão trabalhados: multiplicação e divisão por potências de base 10; potências de expoentes fracionários e negativos; comparação (maior ou menor) de números decimais; estimativas de raízes quadradas e cúbicas; posição de números na reta real; propriedades da potenciação e notação intervalar.

A sequência didática está organizada em três partes:

I. Aplicação de uma lista de exercícios sobre os assuntos escolhidos;
II. Discussão e correção dos exercícios;
III. Aplicação do jogo, adaptação do "Contando Pontos".

A lista contendo sete exercícios tem como objetivo avaliar o conhecimento prévio sobre os temas matemáticos selecionados. A primeira questão (Figura 1) tem o intuito de verificar o domínio de conceitos de multiplicação, divisão e potenciação, e também checar se os alunos conseguem compreender bem a Matemática descrita nas frases.

Figura 1 – Primeira questão

1. Classifique cada afirmação abaixo em verdadeira (V) ou falsa (F), justificando as incorretas:

a) Numa multiplicação entre dois ou mais números positivos, o resultado será sempre maior que cada um deles. (   )

b) $7^{-3} = -343$ (   )

c) Quando dividimos um número *a* por um número *b*, ambos positivos, o resultado é sempre menor do que *a*. (   )

d) O resultado de $5^{\frac{1}{2}}$ é 2,5. (   )

e) O resultado de uma multiplicação entre um número inteiro negativo *x* e um número entre 0 e 1 será sempre maior do que o *x*. (   )

Fonte: Elaboração própria.

O segundo exercício (Figura 2) busca verificar se os alunos conhecem apenas o "caminho mais curto" na multiplicação e divisão por potências de 10, que é deslocar a vírgula para a direita ou para a esquerda, ou se também sabem explicar os resultados, compreendendo a posição dos algarismos no sistema de numeração decimal.

Figura 2 – Segunda questão

2. Resolva:

i. 4383×100
ii. $1{,}02 \times 1000$
iii. $78 \div 10$
iv. $5{,}1 \div 1000$

Fonte: Elaboração própria.

No caso da multiplicação, é importante saber justificar o espaço vazio na conta (Figura 3) e na divisão, explicar cada passagem por meio das relações entre as ordens.

Figura 3 – Espaço vazio na conta de multiplicação

$$
\begin{array}{r}
242 \\
\times\ 93 \\
\hline
726 \\
+\ 2178 \\
\hline
22506
\end{array}
$$

Espaço vazio

Fonte: Elaboração própria.

Na terceira questão (Figura 4), deseja-se verificar se os estudantes sabem o porquê do resultado que se obtém ao elevar qualquer número positivo a zero, algo que é tido por muitos como uma convenção.

Figura 4 – Terceira questão

3. É verdade que qualquer número, com exceção do zero, elevado à zero é igual a 1? Justifique a sua resposta.

Fonte: Elaboração própria.

O exercício quatro (Figura 5) tem o intuito de analisar a capacidade dos alunos de estimar valores de raízes não exatas e de usar a notação de intervalos reais.

Figura 5 – Quarta questão

4. Relacione as colunas:

A) $x=\sqrt{89}$	( ) $x \in]11, 12[$
B) $x=\sqrt{133}$	( ) $x \in]14, 15[$
C) $x=\sqrt{170}$	( ) $x \in]9, 10[$
D) $x=\sqrt{221}$	( ) $x \in]13, 14[$

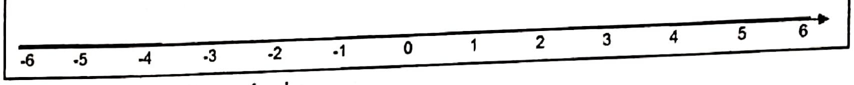
Fonte: Elaboração própria.

A quinta questão (Figura 6) tem como objetivo averiguar se os alunos conseguem posicionar corretamente números racionais e irracionais na reta real.

Figura 6 – Quinta questão

5. Posicione os seguintes números na reta real:

$\sqrt{21}$ $\quad -\sqrt{15}$ $\quad \frac{3}{4}$ $\quad \frac{-7}{5}$ $\quad -\sqrt[3]{25}$



Fonte: Elaboração própria.

Na sexta questão (Figura 7), busca-se mostrar a importância do aluno conhecer as diferentes ordens do sistema numérico decimal bem como a relação entre elas (por exemplo: 1 unidade equivale a 10 décimos; 1 décimo equivale a 10 centésimos, etc.), pois essas ideias são utilizadas para avaliar, ao comparar dois números, qual é o maior e qual é o menor entre eles.

Figura 7 – Sexta questão

6. Escolha o símbolo (< ou >) que representa a relação correta entre os números abaixo:

a) 0,62___ $\frac{3}{5}$

b) 0,071___0,23

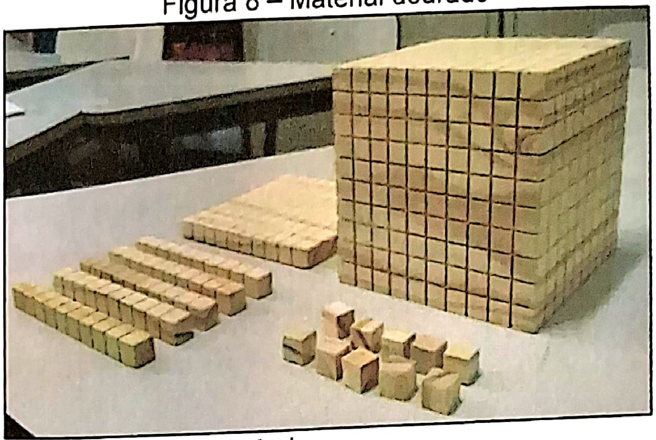
c) 1,37___1,4

d) $-1{,}03$ ___ $\frac{-3}{4}$

Fonte: Elaboração própria.

Para essa questão, utiliza-se o material dourado (Figura 8) com o intuito de mostrar mais concretamente a relação entre as ordens, tornando mais clara a comparação entre os números.

Figura 8 – Material dourado



Fonte: Elaboração própria.

O último exercício (Figura 9) tem como finalidade verificar se os alunos conhecem as restrições no uso da propriedade $a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}$, algo que muitas vezes passa despercebido no estudo em sala de aula. Tal propriedade só é possível de ser aplicada quando $a \in \mathbb{R}_+, p \in \mathbb{Z}\ e\ q \in \mathbb{N}^*$.

Figura 9 – Sétima questão

7. Analise se as passagens 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras ou falsas:

$$-3 \underset{(1)}{=} (-3)^{\frac{2}{2}} \underset{(2)}{=} \sqrt[2]{(-3)^2} \underset{(3)}{=} \sqrt[2]{9} \underset{(4)}{=} 3$$

Fonte: Elaboração própria.

Na segunda parte, os integrantes do grupo recolhem as respostas para posterior avaliação, e revezam-se na discussão e correção das mesmas segundo os aspectos apresentados anteriormente. Busca-se, nessa etapa, sanar as dúvidas dos alunos quanto aos assuntos abordados na atividade e torná-los capazes de resolver questões do mesmo tipo.

Por último, com os alunos organizados em duplas e jogando um contra um, ocorre a aplicação do jogo[7]. Num total de quatro rodadas, cada uma delas associa-se a uma das operações: raiz quadrada; divisão e multiplicação por 0,5; divisão por 10, 100 e 1000; e, potências de expoente negativo. Devido ao tempo, nem todos os temas da parte teórica da aula puderam ser inclusos no jogo.

Para cada uma das rodadas, o jogador dispõe de diferentes números e intervalos, devendo escolher, em revezamento com seu adversário, dois números para aplicar a operação. Depois, deverá verificar em qual intervalo o resultado está localizado, sendo que cada um oferece uma quantidade diferente de pontos, o que servirá como base para a estratégia adotada (espera-se que o jogador, por meio de cálculos mentais prévios, escolha um número cujo resultado após a aplicação da operação esteja no intervalo mais pontuado). Ao final, vence aquele que somar o maior número de pontos (Figura 10).

Figura 10 – Cartela do jogo utilizado na última etapa da sequência.

RAIZ QUADRADA (√)

3	29	63	32	48	56	80
120	135	140	165	200	321	
389	450	535	688	860	800	
1380	1000	1500	2800			

[0,8[	[8,12[	[12,20[	[20,30[	[30,+∞[
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

DIVISÃO E MULTIPLICAÇÃO POR 0,5

1	8	5	-3	-4
5/3	6/5	3/4	-3/7	-8/5

[-10;-3,19[	[-3,19;-0,8[	[-0,8;0,5[	[0,5;3,28[	[3,28;16[
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

DIVISÃO POR 10, 100 E 1000

1,5	76,2	144	9,678	44	89	123
13	8,6	38,5	35	0,03	1/100	6,87
5,67	0,9	3,789	7,28	8,9	52	
4/5	0,1	2/3	¼	3,45	0,5	467,98

]−∞;0,001[	[0,001;0,01[	[0,01;0,1[	[0,1;1[	[1,+∞[
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

EXPOENTE NEGATIVO: (-1) OU (-2)

2	3	1,5	0,8	-1/3	-5	9/10

]−∞,0[	[0;0,3[	[0,3;0,75[	[0,75;1,3[	[1,3;1,6[
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

Fonte: SMOLE *et al*, p. 71. Adaptada pelos autores.

As contas realizadas e o somatório dos pontos a cada jogada são registrados numa folha em branco e numa folha de registros (Figura 11), respectivamente. Ao final, ambas são recolhidas para avaliação.

[7] Adaptação do jogo "Contando Pontos", do livro "Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática" (SMOLE *et al*, 2008).

Figura 11 – Folha de registros do jogo

	Número	Intervalo	Pontuação
Raiz Quadrada			
Divisão e Multiplicação por 0,5			
Divisão por 10, 100 e 1000			
Expoente negativo (-1) e (-2)			

Fonte: Elaboração própria.

2.2.2) Aplicação da sequência na turma do LEAMAT II

No dia 22 de agosto de 2018, a sequência didática planejada foi aplicada na turma do LEAMAT II, com a supervisão e o acompanhamento da professora orientadora. A previsão era de, no início da aula, dar um tempo aos alunos para que eles tentassem resolver a lista sozinhos. Mas, por conta do tempo, nesse teste exploratório a lista foi resolvida no quadro logo no começo, mas com os participantes sempre sendo instigados a participar.

A aula, então, começou com as devidas apresentações e com um dos integrantes do grupo guiando a primeira questão. Os participantes não apresentaram dificuldades nas letras *b* e *d*. No item *a*, um participante citou a multiplicação 1 x 1 para justificar a frase como verdadeira, porém ela contradiz a afirmação, tornando-a falsa. Boa parte dos alunos marcou a letra *c* como verdadeira, esquecendo-se que, quando o divisor está entre 0 e 1, o resultado é maior que o dividendo. Já no último item, um integrante do grupo logo indicou um exemplo que mostrava a veracidade da afirmação. Dessa forma, não foi possível verificar as respostas dos participantes.

O exercício número dois também foi debatido e corrigido com os participantes, que sempre sugeriam resolver os cálculos “andando com a vírgula”. O algoritmo geralmente utilizado para multiplicação (multiplicar um dos números pelas unidades, dezenas, centenas... do outro, nessa ordem, e somar os resultados depois) e divisão (dividir cada ordem de grandeza do dividendo, da maior para a menor, transformando na ordem seguinte quando necessário) foi relembrado e eles não demonstraram dificuldades em entendê-lo.

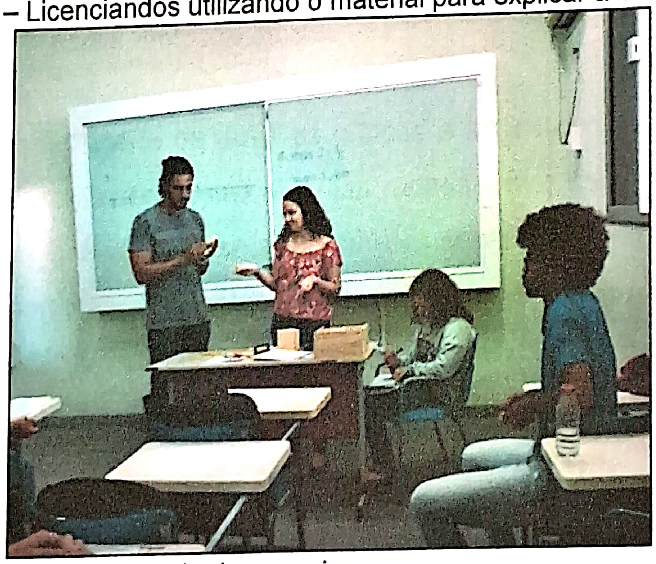
Sobre a terceira questão, os participantes não hesitaram em responder corretamente "sim" para a pergunta, e um deles soube justificar bem a resposta. A discussão maior girou em torno do debate sobre o 0^0, que despertou curiosidade. A explicação do porquê de tal operação ser considerada um indeterminação foi feita, e os participantes disseram ter entendido bem. O licenciando usou para tal, a referência de Lima (1991, p.155).

A discussão e a correção do quarto exercício foram rápidas pois os participantes conheciam muito bem a maneira de estimar raízes não exatas e de verificar a qual intervalo o resultado pertence. A questão serviu como base para a próxima, o que foi comentado por eles.

No exercício cinco, os participantes não tiveram dúvidas, posicionando corretamente os valores na reta real. O único valor que gerou certa confusão foi $-\sqrt[3]{25}$, mas após a explicação, todos disseram que entenderam bem.

A questão seguinte também não gerou dúvida. Mas, de qualquer jeito, a explicação foi feita, utilizando para isso o material dourado (Figura 12). Todo o sistema posicional foi relembrado com os participantes, juntamente com o significado de cada ordem (unidades, décimos, etc.).

Figura 12 – Licenciandos utilizando o material para explicar a sexta questão



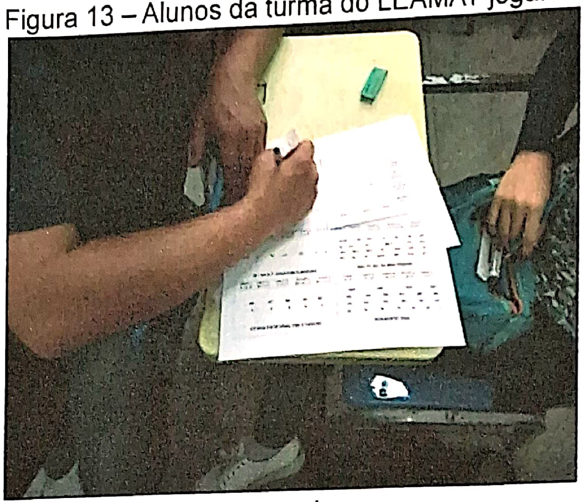
Fonte: Protocolo de pesquisa.

O último exercício foi o único em que ninguém apresentou uma resposta satisfatória. Alguns participantes responderam que o erro estava na primeira, terceira ou quarta passagem e apenas um percebeu corretamente que o erro se encontrava na segunda, mas sem conseguir explicar o porquê.

A explicação foi feita por uma integrante do grupo, com base nas restrições que tornam válido o uso da propriedade $a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}$.

Após o término da discussão e da correção da lista, iniciou-se o jogo com o intuito de testar os conhecimentos adquiridos. Foi comentado também que nem todos os assuntos abordados na aula seriam usados para jogar, por conta do tempo. As regras foram explicadas, e os participantes se organizaram em duplas, para jogar um contra o outro. Depois, o jogo foi distribuído (Figura 13).

Figura 13 – Alunos da turma do LEAMAT jogando



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Devido à necessidade de ouvir as críticas e sugestões após a aplicação, os participantes puderam fazer apenas algumas rodadas, mas foi o suficiente para que eles testassem o jogo. Não apresentaram dúvidas sobre os conceitos dos conteúdos abordados no jogo, mas não entenderam completamente as regras na primeira explicação. Dessa forma, os integrantes do grupo, explicaram novamente às regras a cada dupla, de forma particular. Então, o material foi todo recolhido e o momento dos comentários teve início.

A sequência foi bastante elogiada, principalmente por abordar tópicos da Matemática básica que muitas vezes são esquecidos durante a vida escolar e por explicar alguns porquês matemáticos, numa via contrária à mecanização. O uso do material dourado para a explicação da quinta questão e do jogo para praticar os conhecimentos estudados durante a aula também receberam comentários positivos.

Outros elogios foram feitos pelos alunos da turma do LEAMAT, como:

- O debate das questões considerando o aluno como protagonista;
- O esclarecimento de algumas dúvidas simples, mas que fazem uma grande diferença;
- A apresentação das restrições de algumas propriedades da potenciação;
- O trabalho com o cálculo mental no que diz respeito a aproximação de raízes não exatas;
- A boa preparação dos integrantes do grupo quanto ao conteúdo apresentado.

Os alunos sugeriram, ainda, aos integrantes do grupo:

- Usar outros divisores na questão 2, e não apenas potências de base 10;
- Aumentar, na quarta questão, a coluna de possíveis respostas e não usar números consecutivos nos intervalos;
- Explorar mais exemplos de raízes cúbicas na quinta questão.

A professora Lívia Azelman, orientadora da linha de pesquisa de Álgebra, também acompanhou a aplicação e fez algumas correções:

- 0x0 não é positivo, algo que foi falado por um dos integrantes durante a primeira questão;
- Em caso de pronúncia de um intervalo, utilizar o menor número primeiro, por exemplo, $-4 < x < -3$ ao invés de $-3 < x < -4$;
- Na quinta questão, deixar marcadas na reta real as unidades utilizadas segundo uma determinada escala.

A orientadora Ana Paula, após a aplicação, também percebeu que alguns pontos poderiam ser alterados:

- Mostrar mais alguns exemplos com o material dourado e convidar alguns alunos para montarem alguns números com esse material.
- Adicionar mais uma coluna na folha de respostas do jogo, para que o jogador

possa registrar qual operação escolheu.

Por tratar de conceitos que geram dúvidas ou que recebem um tratamento mecanizado ao longo do tempo, inclusive em alunos do Ensino Superior, ambas as orientadoras sugeriram aos autores do trabalho aplicar a sequência, também, em uma turma de 1º período de Licenciatura em Matemática. Os alunos da turma do LEAMAT concordaram e a ideia também foi muito bem recebida pelos autores do trabalho.

Todos os comentários e sugestões foram levados em consideração e analisados pelo grupo, juntamente com a orientadora, antes da aplicação em uma turma regular. O que se entendeu como válido para o aperfeiçoamento da sequência foi aceito e alterado.

3) Relatório do LEAMAT III

3.1) Atividades desenvolvidas

As atividades do LEAMAT III tiveram início no dia 25 de setembro de 2018. O semestre ficou dividido da seguinte maneira: a primeira parte foi voltada para as alterações que seriam feitas nas sequências didáticas antes da aplicação na turma regular; a segunda, para as aplicações; a terceira, para apresentação de todas as atividades desenvolvidas na disciplina LEAMAT; a quarta, para a escrita do relatório e na última, ocorreu a avaliação final da disciplina. A terceira e quarta parte ocorreram, durante certo período, de forma simultânea.

3.2) Elaboração da sequência didática

3.2.1) Versão final da sequência didática

Diante das sugestões feitas na aplicação da sequência na turma do LEAMAT II, foram feitas algumas alterações nos materiais a serem utilizados na sequência didática.

As alternativas da quarta questão foram alteradas (Figura 14).

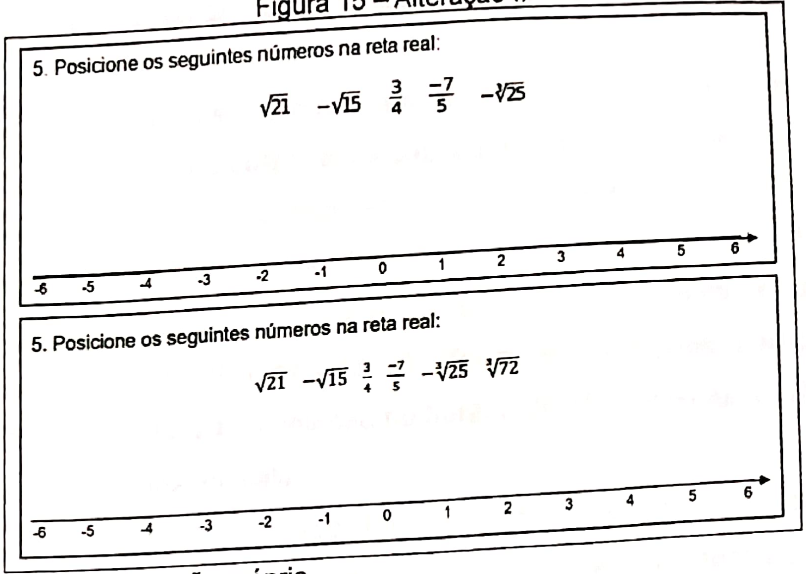
Figura 14 – Alteração I

A) $x=\sqrt{89}$	( ) $x \in]11, 12[$	A) $x = \sqrt{39}$	( ) $x \in]12, 13[$
B) $x=\sqrt{133}$	( ) $x \in]14, 15[$	B) $x = \sqrt{153}$	( ) $x \in]14, 15[$
C) $x=\sqrt{170}$	( ) $x \in]9, 10[$	C) $x = \sqrt{297}$	( ) $x \in]20, 21[$
D) $x=\sqrt{221}$	( ) $x \in]13, 14[$	D) $x = \sqrt{221}$	( ) $x \in]13, 14[$
			( ) $x \in]17, 18[$
			( ) $x \in]9, 10[$

Fonte: Elaboração própria.

Outros números foram acrescentados para serem localizados na reta numérica na quinta questão (Figura 15).

Figura 15 – Alteração II



Fonte: Elaboração própria.

O símbolo da raiz quadrada, na cartela do jogo, foi retirado (Figura 16).

Figura 16 – Alteração III

RAIZ QUADRADA (√)						
3	29	63	32	48	56	80
120	135	140	165	200	321	
389	450	535	688	860	800	
1380	1000	1500	2800			

RAIZ QUADRADA						
3	29	63	32	48	56	80
120	135	140	165	200	321	
389	450	535	688	860	800	
1380	1000	1500	2800			

Fonte: Elaboração própria.

A folha de registros do jogo foi alterada (Figura 17).

Figura 17 – Alteração IV

	Número	Intervalo	Pontuação
Raiz Quadrada			
Divisão e Multiplicação por 0,5			
Divisão por 10, 100 e 1000			
Expoente negativo (-1) e (-2)			

	Número	Escolha	Intervalo	Pontuação
Raiz Quadrada				
Divisão e Multiplicação por 0,5				
Divisão por 10, 100 e 1000				
Expoente negativo (-1) e (-2)				

Fonte: Elaboração própria.

3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular

A experimentação da sequência didática aconteceu nos dias 8 e 9 de outubro de 2018, em uma escola pública estadual, de formação técnica, da cidade de Campos dos Goytacazes. Foi aplicada em uma turma da 3ª. série do Ensino Médio Integrado ao Curso de Administração. A professora orientadora da linha de pesquisa nos acompanhou, assim como o professor da turma. No primeiro dia, a aula aconteceu no horário de 9h10min às 11h30min, e 10 alunos participaram da aplicação. Já no segundo dia, aconteceu no horário de 10h40min às 11h30min, e 14 alunos estavam presentes em sala.

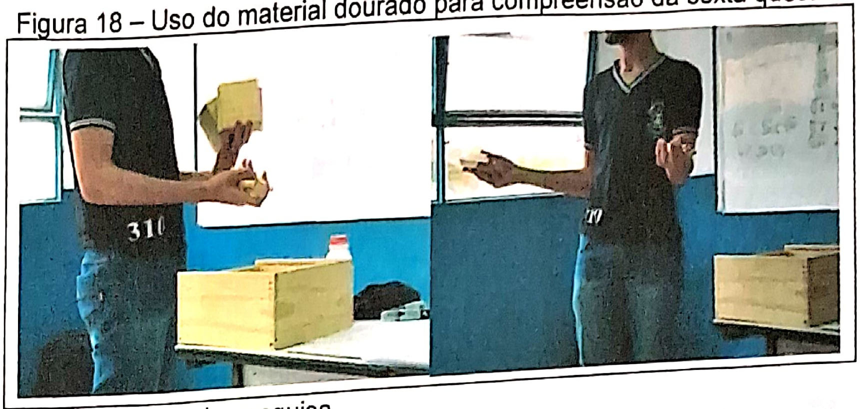
No início do primeiro encontro, foi distribuída a lista de exercícios com os assuntos propostos para a aula, para que os 10 alunos resolvessem sozinhos. Eles apresentaram dúvidas, de modo geral. Depois de alguns minutos, e por conta do tempo escasso, foi preciso recolher as respostas do que havia sido feito. Entramos na segunda parte da sequência, com as discussões e as correções no quadro.

A turma apresentou-se muito apática e, devido a esse detalhe, houve dificuldades em conduzir a aula de forma dialogada, inicialmente. Na primeira questão, os alunos ficaram muito calados e os que ainda chegaram a participar, foram bem tímidos, apenas comentando as respostas entre si. Na segunda questão, alguns relataram a forma que usaram para chegar às respostas, mas não souberam explicar os "macetes" utilizados, como "andar" com a vírgula para a direita ou para a esquerda, e apresentaram surpresa ao verem como funciona o mecanismo "por trás" do algoritmo usado para calcular a multiplicação e divisão de base 10 (10, 100 e 1000, especificamente).

No decorrer da aula, os alunos participaram mais, respondendo às perguntas feitas, mesmo quando não sabiam os fundamentos matemáticos dessas respostas. Na quarta questão, os alunos não apresentaram grande dificuldade.

Na quinta e na sexta questão, a turma apresentou dúvidas em relação a ordem e a localização numérica. Foi utilizado o material dourado para que os alunos pudessem visualizar a diferença concreta entre a relação de maior e menor por meio das casas decimais. Um aluno foi chamado para que ajudasse no manuseio do material, o que foi um ponto positivo, pois ajudou a diminuir o clima de timidez presente na aula (Figura 18).

Figura 18 – Uso do material dourado para compreensão da sexta questão



Fonte: Protocolo de pesquisa.

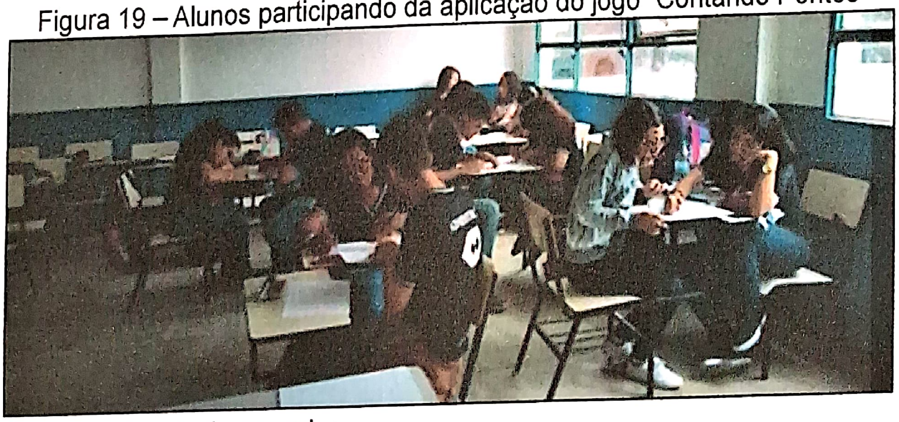
O tempo que foi disponibilizado terminou. Haveria a possibilidade de continuar a aplicação no horário da aula seguinte, mas isto não foi possível, devido à realização de uma prova de recuperação. Decidimos, então, encerrar a aula.

A nossa orientadora entrou em contato com uma professora que estaria com os alunos no dia seguinte e conversou sobre a possibilidade de utilizar um dos tempos de sua aula para terminar a experimentação. Prontamente ela disponibilizou um dos horários e foi possível retornar no outro dia.

A turma estava mais à vontade. Faltava apenas a correção da última questão e os alunos foram muito participativos, discutindo entre si e discordando ou concordando com os argumentos apresentados na resolução.

Logo depois, iniciou-se a terceira parte da sequência com a aplicação do jogo (Figura 19).

Figura 19 – Alunos participando da aplicação do jogo "Contando Pontos"



Fonte: Protocolo de pesquisa.

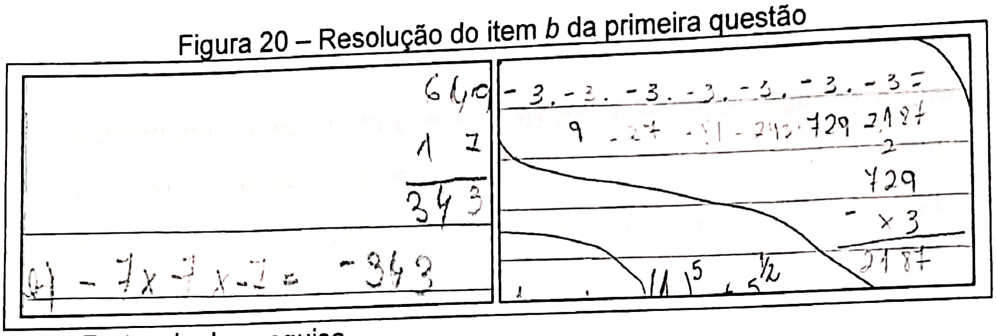
Os alunos que não estiveram presentes no primeiro dia da aplicação apresentaram algumas dúvidas que já haviam sido esclarecidas neste dia, como a divisão por números escritos na base dez. É importante ressaltar que alguns alunos que estiveram presentes no primeiro encontro também apresentaram essas dúvidas. Ficou evidente a importância de se ter vários encontros para tratar tais conteúdos e que cada aluno possui um tempo para amadurecer os conceitos estudados em sala de aula.

No final, foi feita uma análise dos registros do jogo com o objetivo de comunicar as duplas, quem foi o vencedor.

Abaixo, encontram-se alguns erros que chamaram a atenção dos autores deste trabalho.

Na primeira questão, letra *b*, o aluno deveria avaliar a afirmação "$7^{-3} = -343$." em verdadeira ou falsa. A Figura 20 traz algumas contas utilizadas neste caso.

Figura 20 – Resolução do item *b* da primeira questão

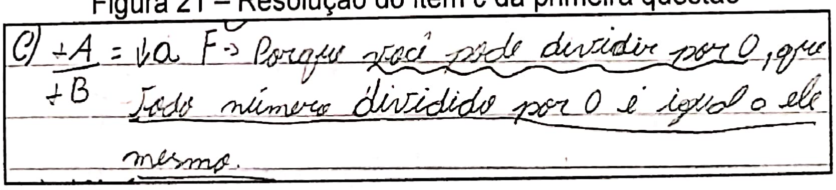


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Observa-se que o primeiro aluno pensou que 7^{-3} é sinônimo de $(-7)^3$. Já o segundo, admitiu que 7^{-3} é a mesma coisa que $(-3)^7$. Quando, na verdade, o correto seria $7^{-3} = \frac{1}{7^3}$.

No item *c*, a afirmação era: "Quando dividimos um número *a* por um número *b*, ambos positivos, o resultado é sempre menor do que *a*." Uma das respostas apresentadas foi (Figura 21):

Figura 21 – Resolução do item *c* da primeira questão

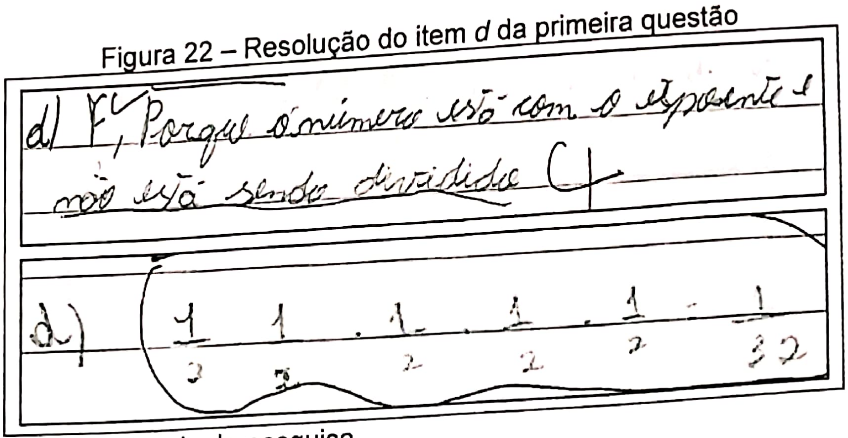


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Nota-se que o aluno usou as letras A e a, para representar números distintos, e a seta para baixo como o sinal de desigualdade (menor que). Além disso, considerou que existe divisão por zero.

No item *d*, a afirmação era: "$5^{\frac{1}{2}} = 2{,}5$." Responderam da seguinte maneira (Figura 22):

Figura 22 – Resolução do item *d* da primeira questão



d) F, Porque o número está com o expoente e não está sendo dividido C

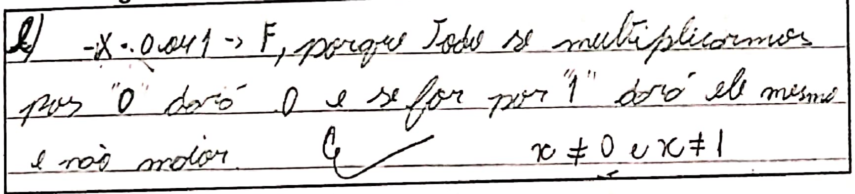
d) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Aparentemente, o aluno da primeira resposta percebeu que 2,5 é o resultado de 5 dividido por 2, e como o expoente não representa divisão, considerou a afirmação incorreta. Indiretamente ele afirmou que duas operações não podem ter o mesmo resultado. Neste caso $5^{\frac{1}{2}} \neq 5 \div 2$, porém, se o denominador da fração que está no expoente fosse 1, a resposta daria 5, em ambas as operações. Já na segunda resposta, o aluno associou $5^{\frac{1}{2}}$ a $\left(\frac{1}{2}\right)^5$. Porém, a resposta correta seria que $5^{\frac{1}{2}} = \sqrt{5}$.

No item *e*, estava escrito: "O resultado de uma multiplicação entre um número inteiro negativo *x* e um número entre 0 e 1 será sempre maior do que um igual a *x*." Um aluno apresentou a seguinte resolução (Figura 23):

Figura 23 – Resolução do item e da primeira questão



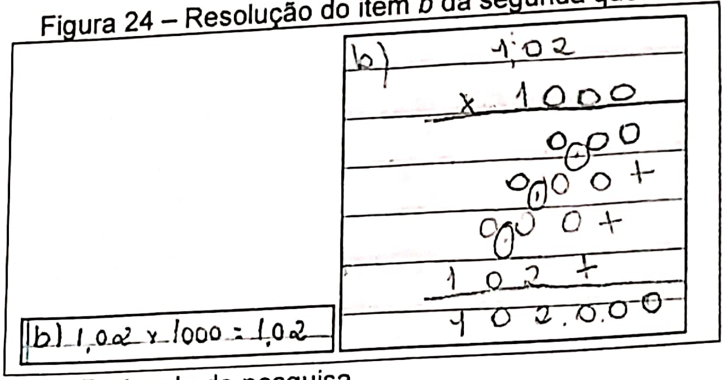
e) $-x \cdot 0{,}041 \rightarrow$ F, porque todo se multiplicarmos por "0" dará 0 e se for por "1" dará ele mesmo e não maior C $x \neq 0$ e $x \neq 1$

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Nesse caso, o aluno não compreendeu que a parte da afirmação que diz "entre um número inteiro negativo x e um número entre 0 e 1" não inclui os extremos 0 e 1.

Na segunda questão, ocorreram alguns equívocos relacionados às contas. No item *b*, estava escrito: "$1{,}02 \times 1000$". Alguns alunos apresentaram a seguinte resolução (Figura 24):

Figura 24 – Resolução do item *b* da segunda questão

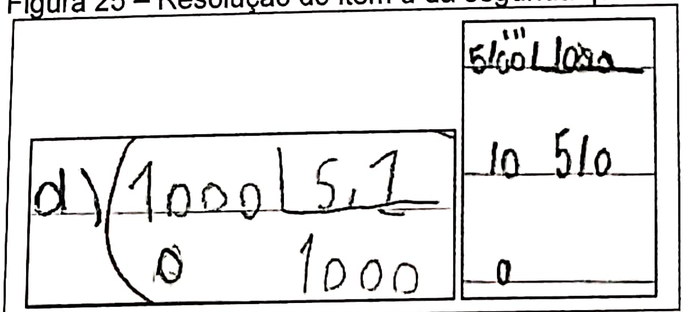


Fonte: Protocolo de pesquisa.

No primeiro registro, o aluno repetiu o valor que deveria ser multiplicado. Aqui, não dá para saber se ele realmente se esqueceu ou não sabia como resolver a questão. No segundo, o que mais chamou a atenção foi o fato de ter "carregado" a vírgula durante todas as multiplicações, tendo seu resultado apresentado duas vírgulas. A resposta certa dessa multiplicação é 1020.

O item *d* continha a seguinte afirmação: "$5{,}1 \div 1000$". Esses foram alguns registros feitos (Figura 25):

Figura 25 – Resolução do item *d* da segunda questão

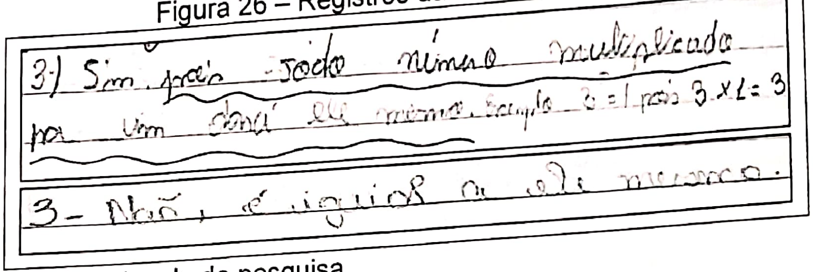


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Nessa primeira resposta, o aluno se confundiu ao montar a conta, pois pensou que $5{,}1 \div 1000$ seria a mesma coisa que $1000 \div 5{,}1$. Isso demonstra a dificuldade em reconhecer qual posição o número deve ocupar em uma divisão. Já na segunda, parece que o aluno multiplicou o 5,1 por 1000, em um primeiro momento, para depois dividir o resultado dessa multiplicação por 1000. A resposta certa desse item é 0,0051.

Na terceira questão, o enunciado era: "É verdade que qualquer número, com exceção do zero, elevado à zero é igual a um? Justifique a sua resposta." Abaixo, duas respostas encontradas (Figura 26):

Figura 26 – Registros da terceira questão



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Observa-se que os dois alunos associam à potenciação a multiplicação por um. Sendo que o primeiro respondeu corretamente, equivocando-se na argumentação, já o segundo errou tanto a resposta quanto o argumento utilizado.

Nos minutos finais da aula, os alunos escreveram anonimamente análises e sugestões a respeito da sequência didática e da aplicação. A seguir, alguns desses comentários foram registrados (Figura 27):

Figura 27 – Comentários feitos pelos alunos

Creio ter sido um tempo bem aproveitado para o reforço básico da matéria. Aula e explicação muito boa, mas penso ser preciso mais rapidez no andamento. Achei a dinâmica criativa e divertida.

O jogo foi bem divertido e interessante. Ele faz a gente pensar bastante, em estratégia para vencer o jogo antes do adversário

Achei muito interessante como explicaram cada parte dos exercícios, mesmo com a dificuldade que eu tenho em matemática.

Uma dica [illegible] é [illegible] questões de Verdadeiro [illegible] podem ser abordados. Muitas das vezes os pensamentos por coisas simples

Em suma, foi muito bom!

O jogo envolve lógica e é bastante produtivo, intenso e interessante.

As contas com número fracionado são complicadas e não entendi o quesito intervalo e pontuação.

Fonte: Protocolo de pesquisa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grupo acredita que o objetivo da sequência didática foi parcialmente alcançado, pois entende-se que cada um assimila os conteúdos em um tempo e à sua maneira, e foram poucos encontros para uma extensa quantidade de conceitos.

Esta aplicação foi muito desafiadora para os integrantes do grupo, pois a proposta de aula dialogada é diferente do que costuma acontecer em sala de aula. Tornar o aluno personagem principal é algo mais difícil, tanto para os professores quanto para os próprios alunos. Os alunos têm assumido cada vez mais o papel de coadjuvantes, e em vez de trocar experiências e diálogos, estão cada vez mais adaptados a aulas expositivas. Talvez essa tenha sido a maior dificuldade para estabelecer uma interação com a turma, no primeiro instante.

Outro ponto a ser ressaltado foi a dificuldade que a turma apresentou com a Matemática básica. Os alunos até conheciam algumas regras, mas não sabiam os fundamentos escondidos nos "macetes". Por se tratar de uma turma de último ano do Ensino Médio, a sequência também contribuiu para trabalhar e relembrar conceitos que eles possivelmente encontrarão em vestibulares e na prova do ENEM.

É muito importante salientar que, atualmente, se discute muito sobre encontrar um modo de ensinar conteúdos de forma mais lúdica e tranquila, e o jogo vem ganhando força e mostrando a sua influência nesse cenário. Nesta aplicação não foi diferente, a mudança de clima na aula foi notória. Os alunos, que estavam acanhados, demonstraram disposição para participar da atividade e tentaram utilizar os conceitos apresentados durante a sequência para poderem vencer o jogo.

Entende-se também que o trabalho proposto é rico e atemporal, podendo ser aplicado em qualquer ano escolar, de acordo com as adaptações necessárias.

Em uma reflexão conjunta com a orientadora, após a experimentação da sequência, sugere-se para aplicações futuras que a primeira e a segunda partes não sejam realizadas em um só dia. Dessa forma, a discussão das respostas pode ser enriquecida com as soluções dadas pelos alunos. Nesse novo formato, erros podem ser debatidos assim como formas diferentes de resolução podem ser evidenciadas.

Vale ressaltar também a importância que a disciplina LEAMAT proporcionou ao grupo, visto que foi possível haver a troca de experiências entre os licenciandos com os orientadores das linhas de pesquisa e também entre os licenciandos com os professores da comunidade externa.

O contato com as escolas, a percepção das diversas realidades, a sensação de estar à frente de uma turma e começar a ver realmente o funcionamento de uma sala de aula, sem dúvida é uma oportunidade que a disciplina proporciona aos professores em formação.

É possível afirmar que a elaboração da sequência didática no LEAMAT ressalta a importância do professor buscar outras estratégias de ensino, de forma a trabalhar os conteúdos e garantir uma aprendizagem mais significativa.

Outro ponto importante é o fato da disciplina estabelecer uma postura mais adequada aos licenciandos, em relação ao meio acadêmico, exigindo um desenvolvimento na escrita e na apresentação de trabalhos.

O LEAMAT também contribui para o desenvolvimento e a capacidade do licenciando em realizar atividades em equipe, embora seja essa uma experiência desafiadora, visto que exige muito "jogo de cintura" por parte de todos em algumas situações e decisões. Afinal, lidar com o diferente nunca é fácil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Beatriz Ignacio; CARVALHO, Rafaela Barcelos de. **A matemática do jogo Nim em uma abordagem investigativa.** 2017. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campos dos Goytacazes, 2017. Disponível em: http://bd.centro.iff.edu.br/bitstream/123456789/1676/1/Documento.pdf. Acesso em: 15 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática - 3º. e 4º. ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf. Acesso em: 6 fev. 2018.

GOLDENBERG, Paul. **Quatro funções da investigação na aula de matemática.** Disponível em: http://www.educ.fc.ul.pt/didmat/20042005h/txapoio/goldenberg99.pdf. Acesso em: 6 fev. 2018.

LIMA, Elon Lages. **Meu professor de Matemática e outras histórias**. Rio de Janeiro: IMPA, VITAE, 1991.

LOPES, Antonio José. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. **Bolema**, Rio Claro, ano 21, n. 31, p. 1-22, 2008. Disponível em: http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221883002.pdf. Acesso em: 22 jan. 2018.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino e aprendizagem?**. 2003. 33 f. Trabalho de conclusão da disciplina Introdução a Informática na Educação (Mestrado em Informática aplicada à Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: http://ginape.nce.ufrj.br/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf . Acesso em: 22 jan. 2018

PAULA, Marilia Rios de. **Reflexões sobre possíveis significados para frações.** *In*: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO (SIMPED), 8., 2013, Resende. **Anais eletrônicos [...]** Resende: AEDB, 2013. p. 1-12. Disponível em: https://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/05/23819175.pdf. Acesso em: 22 jan. 2018.

PINTO, Valessa Leal Lessa de Sá. **Formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e suas compreensões sobre os conceitos básicos da aritmética.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica: Matemática, Física e Química) – Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2010. Disponível em: http://www2.unigranrio.br/unidades_adm/pro_reitorias/propep/stricto_sensu.old/cursos/mestrado/ensino_ciencias/galleries/downloads/dissertacoes/dissertacao_valessa_leal_lessa.pdf. Acesso em: 6 fev. 2018.

SANT'ANA, Nádia Aparecida dos Santos; LAUDARES, João Bosco. Pensamento Aritmético e sua importância para o Ensino da Matemática. *In*: ENCONTRO

MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2015, São João Del-Rei. **Anais eletrônicos** [...] São João Del-Rei: UFSJ, 2015. p.1-6. Disponível em: http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/PENSAMENTO-ARITM%C3%89TICO-E-SUA-IMPORT%C3%82NCIA-PARA-O-ENSINO-DE-MATEM%C3%81TICA.pdf. Acesso em: 6 fev. 2018.

SMOLE *et al*. **Jogos de Matemática:** de 1º. a 3º. ano. Porto Alegre: Grupo A, 2008. (Cadernos do Mathema: Ensino Médio)

Campos dos Goytacazes (RJ), 03 de MAIO de 2019.

Alice Pereira Stellet de Menezes
ALICE PEREIRA STELLET DE MENEZES

Alice Rocha Barreto Corrêa Manhães
ALICE ROCHA BARRETO CORRÊA MANHÃES

João Vitor Pessanha Simão
JOÃO VITOR PESSANHA SIMÃO

Márcia Valéria Novarino Silva
MÁRCIA VALÉRIA NOVARINO SILVA

RODRIGO GARNIER TOMÁS DE OLIVEIRA

APÊNDICES

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

Diretoria de Ensino Superior
Licenciatura em Matemática
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática
Linha de Pesquisa: Aritmética
Licenciandos: Alice Pereira Stellet de Menezes, Alice Rocha Barreto Corrêa Manhães, João Vitor Pessanha Simão, Márcia Valéria Novarino Silva e Rodrigo Garnier Tomás de Oliveira
Orientadoras: Profª. Me. Ana Paula Rangel de Andrade e Profª. Me. Poliana Figueiredo Cardoso Rodrigues

Data: ___/___/ 2018

Nome: ____

ATIVIDADES

1. Classifique cada afirmação abaixo em verdadeira (V) ou falsa (F), justificando as incorretas:

a) Numa multiplicação entre dois ou mais números positivos, o resultado será sempre maior que cada um deles. ( )

b) $7^{-3} = 343.$ ( )

c) Quando dividimos um número *a* por um número *b*, ambos positivos, o resultado é sempre menor do que *a*. ( )

d) O resultado de $5^{\frac{1}{2}}$ é 2,5. ( )

e) O resultado de uma multiplicação entre um número inteiro negativo x e um número entre 0 e 1 será sempre maior do que o x. ( )

2. Resolva:

i. 4383×100
ii. $1{,}02 \times 1000$
iii. $78 \div 10$
iv. $5{,}1 \div 1000$

3. É verdade que qualquer número, com exceção do zero, elevado à zero é igual a 1? Justifique a sua resposta.

4. Relacione as colunas:

A) $x=\sqrt{89}$ ( ) $x \in]11, 12[$

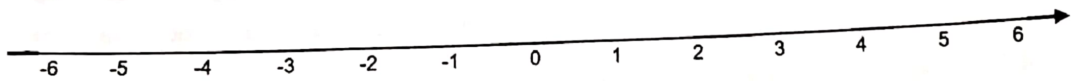
B) $x=\sqrt{133}$ ( ) $x \in]14, 15[$

C) $x=\sqrt{170}$ ( ) $x \in]9, 10[$

D) $x=\sqrt{221}$ ( ) $x \in]13, 14[$

5. Posicione os seguintes números na reta real:

$$\sqrt{21} \quad -\sqrt{15} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{-7}{5} \quad -\sqrt[3]{25}$$



6. Escolha o símbolo (< ou >) que representa a relação correta entre os números abaixo:

a) $0{,}62$ ____ $\frac{3}{5}$

b) $0{,}071$ ____ $0{,}23$

c) $1{,}37$ ____ $1{,}4$

d) $-1{,}03$ ____ $-\frac{3}{4}$

7. Analise se as passagens 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras ou falsas:

$$-3 \underset{(1)}{=} (-3)^{\frac{2}{2}} \underset{(2)}{=} \sqrt[2]{(-3)^2} \underset{(3)}{=} \sqrt[2]{9} \underset{(4)}{=} 3$$

Cartela e folha de registros do jogo

RAIZ QUADRADA (√) 3 29 63 32 48 56 80 120 135 140 165 200 321 389 450 535 688 860 800 1380 1000 1500 2800	**DIVISÃO E MULTIPLICAÇÃO POR 0,5** 1 8 5 -3 -4 5/3 6/5 3/4 -3/7 -8/5
[0,8[5 pontos [8,12[10 pontos [12,20[20 pontos [20,30[10 pontos [30,+∞[5 pontos	[-10;-3,19[5 pontos [-3,19;-0,8[10 pontos [-0,8;0,5[20 pontos [0,5;3,28[10 pontos [3,28;16[5 pontos
DIVISÃO POR 10, 100 E 1000 1,5 76,2 144 9,678 44 89 123 13 8,6 38,5 35 0,03 1/100 6,87 5,67 0,9 3,789 7,28 8,9 52 4/5 0,1 2/3 ¾ 3,45 0,5 467,98	**EXPOENTE NEGATIVO: (-1) OU (-2)** 2 3 1,5 0,8 -1/3 -5 9/10
]−∞;0,001[5 pontos [0,001;0,01[10 pontos [0,01;0,1[20 pontos [0,1;1[10 pontos [1,+∞[5 pontos	]−∞,0[5 pontos [0;0,3[10 pontos [0,3;0,75[20 pontos [0,75;1,3[10 pontos [1,3;1,6[5 pontos

	Número	Intervalo	Pontuação
Raiz Quadrada			
Divisão e Multiplicação por 0,5			
Divisão por 10, 100 e 1000			
Expoente negativo (-1) e (-2)			

Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular

Diretoria de Ensino Superior
Licenciatura em Matemática
Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática
Linha de Pesquisa: Aritmética
Licenciandos: Alice Pereira Stellet de Menezes, Alice Rocha Barreto Corrêa Manhães, João Vitor Pessanha Simão, Márcia Valéria Novarino Silva e Rodrigo Garnier Tomás de Oliveira
Orientadoras: Profª. Me. Ana Paula Rangel de Andrade e Profª. Me. Poliana Figueiredo Cardoso Rodrigues

Nome: ______________________________ Data: ___/___/ 2018

ATIVIDADES

1. Classifique cada afirmação abaixo em verdadeira (V) ou falsa (F), justificando as incorretas:

a) Numa multiplicação entre dois ou mais números positivos, o resultado será sempre maior que cada um deles. (   )

b) $7^{-3} = 343$ (   )

c) Quando dividimos um número *a* por um número *b*, ambos positivos, o resultado é sempre menor do que *a*. (   )

d) O resultado de $5^{\frac{1}{2}}$ é 2,5. (   )

e) O resultado de uma multiplicação entre um número inteiro negativo *x* e um número entre 0 e 1 será sempre maior do que o *x*. (   )

2. Resolva:

a) 4383×100
b) $1{,}02 \times 1000$
c) $78 \div 10$
d) $5{,}1 \div 1000$

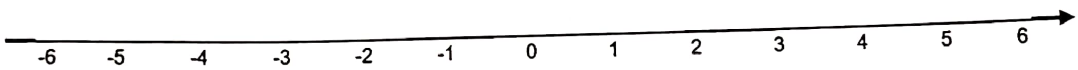
3. É verdade que qualquer número, com exceção do zero, elevado a zero é igual a 1? Justifique a sua resposta.

4. Relacione as colunas:

A) $x = \sqrt{39}$	( ) x∈]12, 13[
B) $x = \sqrt{153}$	( ) x∈]14, 15[
C) $x = \sqrt{297}$	( ) x∈]20, 21[
D) $x = \sqrt{221}$	( ) x∈]13, 14[
	( ) x∈]17, 18[
	( ) x∈]9, 10[

5. Posicione os seguintes números na reta real:

$$\sqrt{21} \qquad -\sqrt{15} \qquad \frac{3}{4} \qquad -\frac{7}{5} \qquad -\sqrt[3]{25} \qquad \sqrt[3]{72}$$



6. Escolha o símbolo (< ou >) que representa a relação correta entre os números abaixo:

a) $0{,}62$ ____ $\frac{3}{5}$

b) $0{,}071$ ____ $0{,}23$
c) $1{,}37$ ____ $1{,}4$
d) $-1{,}03$ ____ $-\frac{3}{4}$

7. Analise se as passagens 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras ou falsas:

$$-3 \underset{(1)}{=} (-3)^{\frac{2}{2}} \underset{(2)}{=} \sqrt[2]{(-3)^2} \underset{(3)}{=} \sqrt[2]{9} \underset{(4)}{=} 3$$

Cartela e folha de registros do jogo

RAIZ QUADRADA

3	29	63	32	48	56	80
120	135	140	165	200	321	
389	450	535	688	860	800	
1380	1000	1600	2800			

[0,8[	[8,12[	[12,20[	[20,30[	[30,+∞[
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

DIVISÃO E MULTIPLICAÇÃO POR 0,5

1	8	5	-3	-4
5/3	6/5	3/4	-3/7	-8/5

[-10;-3,19[	[-3,19;-0,8[	[-0,8;0,5[	[0,5;3,28[	[3,28;16]
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

DIVISÃO POR 10, 100 ou 1000

1,5	76,2	144	9,678	44	89	123
13	8,6	38,5	35	0,03	1/100	6,87
5,67	0,9	3,789	7,28	8,9	52	
4/5	0,1	2/3	¾	3,45	0,5	467,98

]−∞;0,001[	[0,001;0,01[	[0,01;0,1[	[0,1;1[	[1,+∞[
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

EXPOENTE NEGATIVO: (-1) OU (-2)

2	3	1,5	0,8	-1/3	-5	9/10

]−∞,0[	[0;0,3[	[0,3;0,75[	[0,75;1,3[	[1,3;10]
5 pontos	10 pontos	20 pontos	10 pontos	5 pontos

	Número	Escolha	Intervalo	Pontuação
Raiz Quadrada				
Divisão e Multiplicação por 0,5				
Divisão por 10, 100 e 1000				
Expoente negativo (-1) e (-2)				