INSTITUTO FEDERAL
Fluminense

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

RELATÓRIO DO LEAMAT

O uso do jogo “Quem sou eu?” para resolução das equações do primeiro grau

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

ALEJANDRO TAVARES GOMES
ESTHEFANY LIMA GOMES
GERSON LUIS O. F. NOGUEIRA
JOÃO PEDRO HYGINO DA SILVA
JÚLIA FERREIRA DE JESUS SANTOS
MARIA CLARA LARRUBIA PERES
MARIA EDUARDA PEÇANHA DE AZEVEDO
VANUSA SILVA FRANÇA

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2023.1

ALEJANDRO TAVARES GOMES
ESTHEFANY LIMA GOMES
GERSON LUIS O. F. NOGUEIRA
JOÃO PEDRO HYGINO DA SILVA
JÚLIA FERREIRA DE JESUS SANTOS
MARIA CLARA LARRUBIA PERES
MARIA EDUARDA PEÇANHA DE AZEVEDO
VANUSA SILVA FRANÇA

RELATÓRIO DO LEAMAT

O uso do jogo “Quem sou eu?” para resolução das equações do primeiro grau

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

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: Profª. Paula Eveline da Silva dos Santos

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2023.1

SUMÁRIO

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

No primeiro encontro, houve uma apresentação da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática I (LEAMAT I) seguindo a linha de pesquisa da Álgebra. Nesta aula, foram propostos problemas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), no qual foi discutida a resolução dos problemas em conjunto com a turma, com a finalidade de analisar as maiores dificuldades dos alunos no ensino da álgebra.

No segundo encontro, ocorreu uma discussão a respeito do texto "O Ensino da Álgebra" das autoras Ana Rita Martins e Beatriz Vichessi, que retrata principalmente a passagem do ensino da aritmética para o ensino da álgebra e questionando a forma em que os conhecimentos aritméticos são aplicados nas equações algébricas. Segundo as autoras, os alunos dos anos iniciais da Educação Básica apresentam dificuldades na compreensão da transição da aritmética para a álgebra, apresentando obstáculos como o uso da simbologia algébrica (MARTINS; VICHESSI, 2009).

No encontro seguinte, discutiu-se o texto "Primeiros Passos na Álgebra: Conceitos Elementares e Atividades Pedagógicas", das autoras Janaína Poffo Possamai e Tania Baier, que relata as dificuldades encontradas pelos alunos para distinguir os conceitos de variável e incógnita, refletindo sobre o ensino da álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental. Dessa forma, as autoras visualizam uma situação em que o aluno encontra um resultado não muito convincente, e por não ter obtido uma passagem clara da aritmética para a álgebra, de primeiro instante foi encontrada uma resolução determinada como incorreta."Por exemplo, expressões do tipo 2a + 4b são comumente entendidas pelos estudantes como sendo equivalente a 6ab e esse erro pode ter origem na dificuldade em aceitar a ausência de fechamento". (POSSAMAI; BAIER, 2013, p.77). Além disso, foi feito um fichamento individual a respeito desse texto.

Para a próxima atividade a ser desenvolvida com o grupo, a professora disponibilizou uma *playlist* com vídeos relacionados a unidade temática de álgebra aplicados no 6° e 7° ano do Ensino Fundamental, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) com o objetivo que fizéssemos um pequeno texto dizendo os pontos que achamos mais importante dentre os vídeos. Nesse sentido, um dos pontos importantes foi a relevância da Unidade Temática sendo, agora, orientada a ser trabalhada desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018). Habilidades como saber trabalhar com as propriedades das igualdades, agora, são iniciadas a partir do 6° ano do Ensino Fundamental, que colaboram para uma melhor compreensão dos outros temas da álgebra, como expressões algébricas, resolução de equações, entre outros.

Um outro aspecto interessante apresentado na BNCC foi a introdução do trabalho com sequências numéricas a partir do 7° ano, desde o reconhecimento de sequências recursivas ou não recursivas até a caracterização de uma sequência a partir de uma expressão algébrica, habilidade que antes era desenvolvida com os alunos somente no Ensino Médio, com o estudo das progressões (BRASIL, 2018).

Na aula seguinte, a professora trabalhou em sala o texto “Álgebra: pensar, calcular, comunicar,...” da autora Lúcia A. de A. Tinoco. Conversamos sobre as fases históricas da linguagem algébrica, na qual conseguimos visualizar a evolução da álgebra até os dias atuais, com isso tal conhecimento é um importante subsídio para a compreensão sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos no entendimento da mesma (TINOCO, 2011).

Nos encontros seguintes, iniciou-se o desenvolvimento da linha de pesquisa por meio de discussões e pesquisas realizadas no laboratório de informática, bem como a produção deste relatório.

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

Resolução de equações do primeiro grau através de um jogo interativo.

1.2.2 Justificativa

A Álgebra é uma das áreas em que os alunos mais sentem dificuldades, em relação, principalmente, à montagem das equações e interpretação de problemas. Essas dificuldades são geradas, principalmente, pela formação defasada que eles têm com esse conteúdo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que, para os professores desse nível, essa unidade temática pode gerar uma certa angústia, visto que muitos não se sentem preparados para trabalhar com essa unidade. A BNCC justifica essa má formação da seguinte forma:

> Isso se dá pelo fato de que a formação universitária da maioria dos profissionais dessa etapa é em Pedagogia, e, nesse caso, não possuem formação específica em Matemática. Quase todos os profissionais do Fundamental I, tiveram contato com a álgebra apenas no período em que estiveram na escola básica ou média. (BRASIL, 2018, p.268)

Apesar dessa dificuldade, a álgebra, usada tanto na matemática pura quanto na aplicada, tem fundamental importância. “Uma das potencialidades da Álgebra advém da utilização de símbolos, muitos deles literais. Estes permitem expressar ideias matemáticas de forma rigorosa e condensada e são ferramentas importantes para a resolução de problemas.” (MATOS, 2007, p. 12).

Diante disso, pensou-se em organizar uma sequência didática de forma que o conteúdo não fosse alicerçado em técnicas ou instruções. Para atingir os objetivos, foi utilizado um recurso manuseável a fim de que o aluno de fato aprenda os conceitos. Tal recurso foi o jogo "Quem sou eu?”, que consiste em uma dinâmica, onde um aluno irá colocar um papel na testa com uma equação pronta, enquanto os outros alunos contribuam com dicas para a construção da mesma, tornando assim a aula mais atrativa e motivadora para a aprendizagem dos alunos.

Segundo Macedo (2000) qualquer jogo pode ser utilizado quando o objetivo é propor atividades que favoreçam a aquisição de conhecimento. A questão não está no material, mas no modo como ele é explorado. Os ensinamentos obtidos em situações de jogos atribuem o aprendizado, na medida em que a criança precisa de certas atitudes para obter um bom desempenho escolar. A prática do jogo exige atenção e organização, além de interpretação, classificação e operação de informações, práticas estas que estão ligadas diretamente às exigências relativas às situações escolares (MACEDO, 2000).

1.2.3 Objetivo Geral

Contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico, através do jogo “Quem sou eu?”, a fim de determinar a solução de uma equação de primeiro grau.

1.2.4 Público Alvo

Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental.

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

Durante as aulas do Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática II (LEAMAT II), desenvolveu-se a sequência didática que será apresentada para a turma no final do período letivo.

Por meio de pesquisas, reuniões em grupo e instruções da professora orientadora, estabeleceu-se a sequência didática que será apresentada neste relatório.

2.2 Elaboração da sequência didática

A seguir, será feita uma apresentação sobre o planejamento da sequência didática bem como o relato da aplicação dessa sequência na turma do LEAMAT II.

2.2.1 Planejamento da sequência didática

A fim de alcançar o objetivo geral deste projeto, elaborou-se a sequência didática descrita a seguir.

A sequência didática elaborada nesse projeto está dividida em duas partes, para serem aplicadas em dois tempos de aula, cada um com cinquenta minutos: a primeira, de caráter teórico, com o objetivo de explicar os conceitos relativos à igualdade, suas propriedades e princípios; e a segunda parte, de caráter lúdico, cujo objetivo é verificar a aprendizagem dos conceitos abordados por meio da realização de um jogo elaborado pelo grupo.

Nesse contexto, em reuniões realizadas pelo grupo com a professora orientadora do projeto, ficou decidido que metade do grupo apresentará a primeira parte da aula e, a outra metade, ficará responsável pela execução e organização do jogo em sala de aula.

Para iniciar a aula, um integrante apresentará o grupo e, em seguida, iniciará a primeira parte da aula. Nesse momento, pretende-se abordar, durante os dez primeiros minutos da aula, o conceito de igualdade, bem como suas propriedades. Nos dez minutos seguintes, um outro integrante do grupo apresentará os princípios de igualdade (aditivo e multiplicativo), fará uma introdução às equações propriamente ditas e, por fim, apresentará como obter a raiz (ou solução) de uma equação do primeiro grau com uma incógnita. A figura a seguir (Figura 1) contém uma parte da apostila abordada neste parágrafo.

Figura 1 - Trecho da apostila

PROPRIEDADES DE UMA IGUALDADE

Uma igualdade apresenta três propriedades.

1ª propriedade: $a = a$, para qualquer a. Essa é a propriedade **reflexiva**.

- $2 = 2$
- $\frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

2ª propriedade: $a = b \Leftrightarrow b = a$, para quaisquer a e b. Essa é a propriedade **simétrica**.

- $2 + 5 = 7 \Leftrightarrow 7 = 2 + 5$
- $2^3 - 5 = 3 \Leftrightarrow 3 = 2^3 - 5$

3ª propriedade: $a = b$ e $b = c \Rightarrow a = c$, para quaisquer a, b e c. Essa é a propriedade **transitiva**.

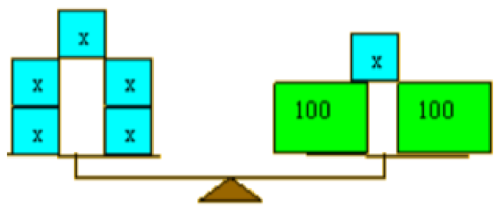
- $2 + 5 = 7$ e $7 = 8 - 1 \Rightarrow 2 + 5 = 8 - 1$
- $2^3 - 5 = 3$ e $3 = 2 + 2^0 \Rightarrow 2^3 - 5 = 2 + 2^0$

Fonte: Elaboração própria.

Nos quinze minutos seguintes, serão resolvidos alguns exercícios de fixação a fim de organizar o pensamento dos alunos sobre tudo o que foi falado pelos colegas nos vinte minutos iniciais da primeira parte da aula. A Figura 2 ilustra uma parte desses exercícios.

Figura 2 - Trecho dos exercícios da apostila

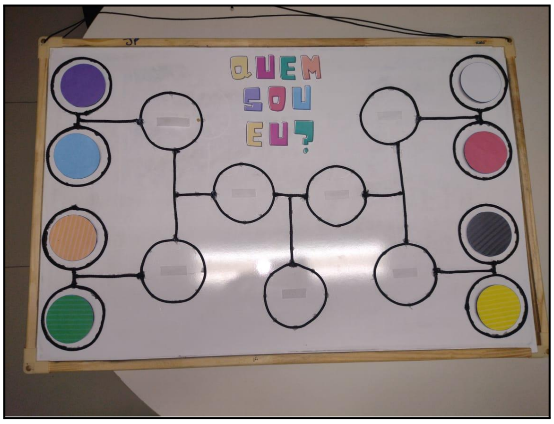
2. A balança a seguir está em equilíbrio. Escreva a equação correspondente e indique o peso do objeto através da solução da equação que você escreveu.



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, nos últimos quinze minutos da primeira parte, serão explicadas as regras do jogo “Quem sou eu?”, descritas nos próximos parágrafos. Em primeiro lugar, é preciso dividir a turma em 8 equipes. A seguir, para identificar cada equipe, será sorteado um cartão colorido que identificará a equipe no chaveamento (Figura 3).

Figura 3 - Chaveamento do jogo



Fonte: Elaboração própria.

Para alcançar o objetivo do jogo, cada equipe deverá escolher um integrante para montar uma equação cuja solução estará fixada na cabeça do outro integrante da equipe. Desse modo, esse segundo integrante escolhido pelo grupo, deverá sortear a solução, fixá-la em sua cabeça (sem olhar) e resolver a equação proposta por sua equipe no tempo definido previamente pelo grupo do projeto.

O jogo contará com 4 rodadas (3 etapas + 1 final). Cada etapa tem seu tempo definido. Assim, a primeira rodada terá duração de 15 minutos; a segunda, de 10 minutos; a terceira, 5 minutos e as finais terão tempo de duração de 2 minutos. É importante ressaltar que esses tempos pré-estabelecidos referem-se ao tempo disponível para cada equipe montar sua equação e resolvê-la.

Para avançar as etapas, cada equipe deverá montar e resolver sua equação nos tempos estipulados no parágrafo anterior e, além disso, a solução da equação será avaliada pelos integrantes do grupo do projeto. A equipe estará desclassificada se não conseguir elaborar e resolver a equação cuja solução estará afixada na cabeça do colega.

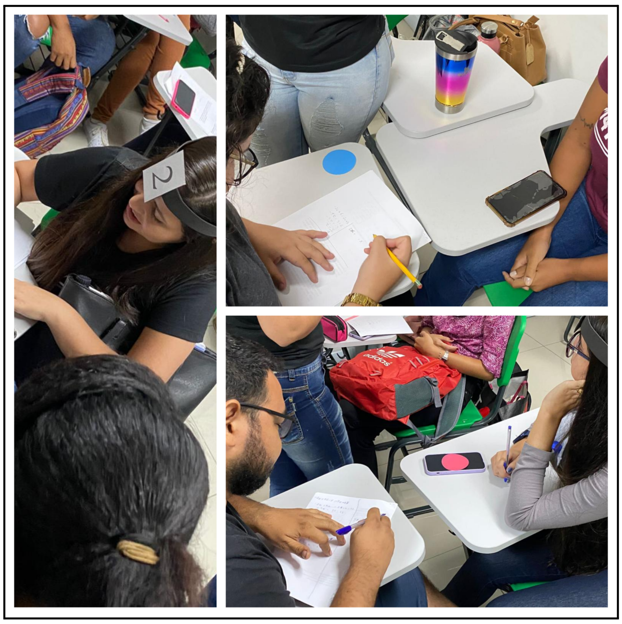
Caso todas as equipes concluam com êxito a primeira etapa, será realizada uma fase de desempate e, nessa fase, será classificado a equipe que for mais rápida na elaboração e resolução da equação. Vencerá a equipe que conseguir passar por todas as etapas do jogo com êxito.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

A aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II ocorreu no dia 10 de abril de 2023, e os comentários expostos foram observados pelo grupo, pela professora e pela própria turma.

Primeiramente, a turma se mostrou bastante participativa na segunda parte da sequência didática elaborada pelo grupo, com a execução do jogo “Quem sou eu?” (Figura 3).

Figura 3 - alunos jogando “Quem sou eu?”

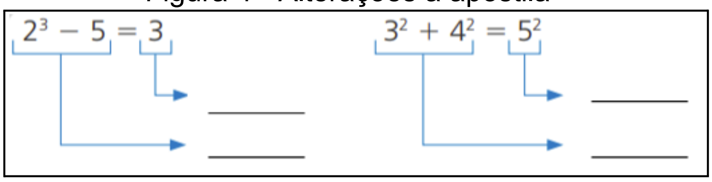


Fonte: Elaboração própria.

Com relação à dinâmica proposta pelo grupo com o jogo “Quem sou eu?”, a turma sugeriu que na última rodada do jogo, a solução da equação deve ser a mesma para os dois grupos finalistas. Essa sugestão foi bem aceita pelo grupo e será levada em consideração para a aplicação da sequência na turma regular.

Além disso, outras sugestões foram apresentadas pela turma referentes à primeira parte da aula. A primeira delas, consiste na alteração nos exemplos da apostila (APÊNDICE A), conforme a Figura 4.

Figura 4 - Alterações a apostila



Fonte: Elaboração própria.

Essa sugestão foi apresentada naturalmente pela turma do LEAMAT II tendo em vista a necessidade que um aluno de 7º ano possui em acompanhar as explicações do professor copiando-as em seu caderno, apostila, etc.

Após as considerações da turma, a professora orientadora realizou uma breve reunião com o grupo, apontando o que ficou bom nessa apresentação e o que pode ser melhorado para a aplicação do LEAMAT III. Dentre as alterações sugeridas por ela, alguns exercícios de fixação serão apresentados como exemplos na aplicação regular, uma vez que um integrante do grupo, durante a resolução desses exercícios, optou por mudar a ordem da apostila inicialmente planejada pelo grupo.

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

Durante as aulas do Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática III (LEAMAT III), elaborou-se a versão final da sequência didática que será apresentada para a turma regular durante o período letivo.

Através de pesquisas, reuniões em grupo e instruções da professora orientadora, estabeleceu-se a sequência didática que será apresentada neste relatório.

3.2 Elaboração da sequência didática

A seguir, será feita uma apresentação sobre o planejamento da sequência didática bem como o relato da aplicação dessa sequência na turma do LEAMAT III.

3.2.1 Versão final da sequência didática

A versão final da sequência didática elaborada pelo grupo está dividida em duas partes, para serem aplicadas em dois tempos de aula, cada um com cinquenta minutos: a primeira, de caráter teórico, com o objetivo de explicar os conceitos relativos à igualdade, suas propriedades e princípios; e a segunda parte, de caráter lúdico, cujo objetivo é verificar a aprendizagem dos conceitos abordados por meio da realização de um jogo elaborado pelo grupo.

Nesse contexto, em reuniões realizadas pelo grupo com a professora orientadora do projeto, ficou decidido que metade do grupo apresentará a primeira parte da aula e, a outra metade, ficará responsável pela execução e organização do jogo em sala de aula.

Para iniciar a aula, um integrante apresentará o grupo e, em seguida, iniciará a primeira parte da aula. Nesse momento, pretende-se abordar, durante os dez primeiros minutos da aula, o conceito de igualdade, bem como suas propriedades. Nos dez minutos seguintes, um outro integrante do grupo apresentará os princípios de igualdade (aditivo e multiplicativo), fará uma introdução às equações propriamente ditas e, por fim, apresentará como obter a raiz (ou solução) de uma equação do primeiro grau com uma incógnita. A Figura 5 contém uma parte da apostila abordada neste parágrafo.

Figura 5 - Trecho da apostila

PROPRIEDADES DE UMA IGUALDADE

Uma igualdade apresenta três propriedades.

1ª propriedade: $a = a$, para qualquer a. Essa é a propriedade **reflexiva**.

- $2 = 2$
- $\frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

2ª propriedade: $a = b \Leftrightarrow b = a$, para quaisquer a e b. Essa é a propriedade **simétrica**.

- $2 + 5 = 7 \Leftrightarrow 7 = 2 + 5$
- $2^3 - 5 = 3 \Leftrightarrow 3 = 2^3 - 5$

3ª propriedade: $a = b$ e $b = c \Rightarrow a = c$, para quaisquer a, b e c. Essa é a propriedade **transitiva**.

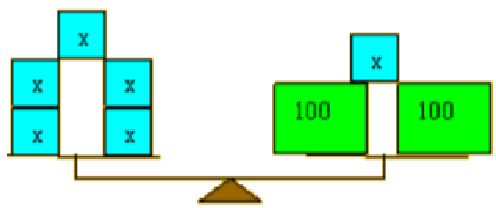
- $2 + 5 = 7$ e $7 = 8 - 1 \Rightarrow 2 + 5 = 8 - 1$
- $2^3 - 5 = 3$ e $3 = 2 + 2^0 \Rightarrow 2^3 - 5 = 2 + 2^0$

Fonte: Elaboração própria.

Nos quinze minutos seguintes, serão resolvidos alguns exercícios de fixação a fim de organizar o pensamento dos alunos sobre tudo o que foi falado pelos colegas nos vinte minutos iniciais da primeira parte da aula. A figura a seguir (Figura 6) ilustra uma parte desses exercícios.

Figura 6 - Trecho dos exercícios da apostila

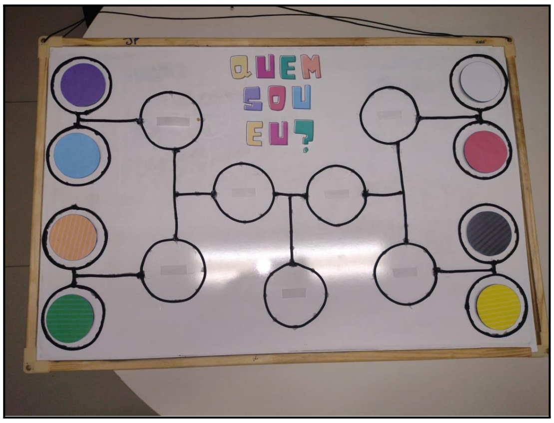
2. A balança a seguir está em equilíbrio. Escreva a equação correspondente e indique o peso do objeto através da solução da equação que você escreveu.



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, nos últimos quinze minutos da primeira parte, serão explicadas as regras do jogo “Quem sou eu?”, descritas nos próximos parágrafos. Em primeiro lugar, é preciso dividir a turma em 8 equipes. A seguir, para identificar cada equipe, será sorteado um cartão colorido que identificará a equipe no chaveamento (Figura 7).

Figura 7 - Chaveamento do jogo



Fonte: Elaboração própria.

Para alcançar o objetivo do jogo, cada equipe deverá escolher um integrante para montar uma equação cuja solução estará fixada na cabeça do outro integrante da equipe. Desse modo, esse segundo integrante escolhido pelo grupo, deverá sortear a solução, fixá-la em sua cabeça (sem olhar) e resolver a equação proposta por sua equipe no tempo definido previamente pelo grupo do projeto.

O jogo contará com 4 rodadas (3 etapas + 1 final). Cada etapa tem seu tempo definido. Assim, a primeira rodada terá duração de 15 minutos; a segunda, de 10 minutos; a terceira, 5 minutos e as finais terão tempo de duração de 2 minutos. É importante ressaltar que esses tempos pré-estabelecidos referem-se ao tempo disponível para cada equipe montar sua equação e resolvê-la.

Para avançar as etapas, cada equipe deverá montar e resolver sua equação nos tempos estipulados no parágrafo anterior e, além disso, a solução da equação será avaliada pelos integrantes do grupo do projeto. A equipe estará desclassificada se não conseguir elaborar e resolver a equação cuja solução estará afixada na cabeça do colega.

Caso todas as equipes concluam com êxito a primeira etapa, será realizada uma fase de desempate e, nessa fase, será classificado a equipe que for mais rápida na elaboração e resolução da equação. É importante destacar que, na última etapa do torneio, as soluções das equipes finalistas serão as mesmas, conforme apresentado anteriormente.

Vencerá a equipe que conseguir passar por todas as etapas do jogo com êxito.

3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular

A versão final da sequência didática deste projeto foi aplicada no Instituto Superior de Educação Professor Aldo Muylaert (ISEPAM), no dia 24 de agosto de 2023, com início às 16h e término às 17h40. A aplicação durou 1h40min.

Escolheu-se uma turma de 9º Ano do Ensino Fundamental, cujo professor responsável foi o Lucas Belém. A referida turma possuía um quantitativo de 24 alunos, estando todos presentes para a aplicação. Dessa forma, é importante destacar que o público-alvo, inicialmente proposto para este projeto, teve que ser alterado em virtude das dificuldades apresentadas pelos alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental em relação aos assuntos abordados na sequência didática.

Com base nos dados apresentados acima neste relatório, a aplicação desenvolveu-se em torno dos seguintes momentos: primeiramente, realizou-se uma breve apresentação sobre os conceitos iniciais de equações polinomiais de primeiro grau reservando, para isso, os primeiros cinquenta minutos da aula; no restante da aula, ocorreu a aplicação do jogo, utilizando os conceitos revisados nos primeiros momentos da aula.

Com relação ao primeiro momento da aplicação, a turma se mostrou bastante participativa, tirando dúvidas e respondendo às questões propostas pelos integrantes do grupo. No geral, a turma não apresentou muitas dificuldades nos exemplos que estavam sendo propostos. A Figura 8 mostra trechos dessa parte da aula.

Figura 8 - Trechos da primeira parte a aplicação

Fonte: Elaboração própria.

No entanto, alguns alunos, ainda que estejam cursando o 9º Ano do Ensino Fundamental, apresentaram dúvidas durante a resolução dos exercícios. Por isso, todo grupo, durante toda a aplicação, esteve presente nas carteiras dos alunos, para tirar dúvidas ou ajudar com a resolução de um exercício, por exemplo (Figura 9).

Figura 9 - Dúvidas dos alunos

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, iniciou-se a aplicação do jogo “Quem sou eu?”. Para isso, o grupo apresentou as regras do jogo, de acordo com o exposto neste relatório. A turma, *a priori*, sentiu muita dificuldade em compreender as instruções do jogo. Contudo, o professor regente sugeriu ao grupo que fosse feito uma demonstração para que tais explicações fossem melhor compreendidas pelos estudantes. A turma se mostrou bastante participativa. No decorrer do jogo, foi notado um obstáculo pela turma na montagem das equações, demonstrando uma certa resistência em utilizar os princípios aditivo e multiplicativo (Figura 10).

Figura 10 - Aplicação do jogo “Quem sou eu?”

Fonte: Elaboração própria.

4 CONCLUSÃO

O Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática (LEAMAT) constitui um “bloco” de atividades que devem ser cumpridas pelos licenciandos em Matemática do Instituto Federal Fluminense. Neste relatório, apresentou-se o projeto desenvolvido no LEAMAT (linha de pesquisa: álgebra) “O uso do jogo ‘Quem sou eu?’ para resolução de equações do primeiro grau”, tema bastante utilizado dentro da matemática básica.

O projeto, pensado para ser aplicado numa turma de 7º Ano do Ensino Fundamental, foi experimentado numa turma de 9º Ano, cumprindo com seu objetivo geral: contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico, através do jogo “Quem sou eu?”, a fim de determinar a solução de uma equação de primeiro grau. A participação da turma regular foi excelente, pela dificuldade em administrar o tempo planejado para a aplicação, o grupo percebeu o desafio em propor atividades que rompem com o ensino da álgebra mecanizada pautado em questões de repetição.

Em relação ao grupo, o projeto estreitou relações, fortaleceu os laços de amizade e, acima de tudo, contribuiu significativamente para a formação dos futuros professores de Matemática.

REFERÊNCIAS

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

MARTINS, Ana Rita; VICHESSI, Beatriz. **O ensino da álgebra**. Revista Nova Escola. 224 ed, São Paulo, 2009.

POSSAMAI, Janaína Poffo; BAIER, Tania. Primeiros passos na álgebra: conceitos elementares e atividades pedagógicas. **Revista Dynamis,** [S. l.], v. 19, n. 2, 2013. p. 72-86.

TINOCO, LÚCIA A. de A. **Álgebra: pensar, calcular, comunicar**. - 2. ed - Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2011.

APÊNDICE A - Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

INSTITUTO FEDERAL Fluminense

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Licenciatura em Matemática Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática

Aluno(a): ____ Data: ___/___/___

Licenciados: Alejandro, Esthefany, Gerson, João Pedro, Júlia, Maria Clara, Maria Eduarda, Vanusa.

INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES

Usamos sentenças para nos comunicar tanto em uma conversa quanto na linguagem escrita. Em Matemática, também usamos sentenças; a maioria delas faz afirmações sobre números. Nas sentenças matemáticas, usamos símbolos no lugar de palavras.

$=$ (igual a)	$\neq$ (diferente de)	$>$ (maior que)
$<$ (menor que)	$\Leftrightarrow$ (equivalente a)	$\Rightarrow$ (implica)

Uma sentença matemática em que o símbolo $=$ é usado representa uma **igualdade**.

> De modo geral, podemos representar uma igualdade por a = b, em que *a* e *b* são expressões diferentes para um mesmo número. Chamamos isso de **princípio da igualdade**.

Exemplos:

$$\underbrace{2^3 - 5}_{a} = \underbrace{3}_{b} \qquad \underbrace{3^2 + 4^2}_{a} = \underbrace{5^2}_{b}$$

Em uma igualdade:

- A expressão matemática situada à **esquerda** do símbolo = é denominada **1º membro da igualdade**.
- A expressão matemática situada à **direita** do símbolo = é denominada **2º membro da igualdade**.

Assim:

$$\underbrace{2^3 - 5}_{1^{\underline{o}}\text{ membro}} = \underbrace{3}_{2^{\underline{o}}\text{ membro}} \qquad \underbrace{3^2 + 4^2}_{1^{\underline{o}}\text{ membro}} = \underbrace{5^2}_{2^{\underline{o}}\text{ membro}}$$

PROPRIEDADES DE UMA IGUALDADE

Uma igualdade apresenta três propriedades.

1ª propriedade: $a = a$, para qualquer a. Essa é a propriedade **reflexiva**.

- $2 = 2$
- $\dfrac{2}{3} = \dfrac{2}{3}$

2ª propriedade: $a = b \Leftrightarrow b = a$, para quaisquer a e b. Essa é a propriedade **simétrica**.

- $2 + 5 = 7 \Leftrightarrow 7 = 2 + 5$
- $2^3 - 5 = 3 \Leftrightarrow 3 = 2^3 - 5$

3ª propriedade: $a = b$ e $b = c \Rightarrow a = c$, para quaisquer a, b e c. Essa é a propriedade **transitiva**.

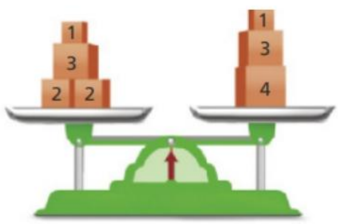
- $2 + 5 = 7$ e $7 = 8 - 1 \Rightarrow 2 + 5 = 8 - 1$
- $2^3 - 5 = 3$ e $3 = 2 + 2^0 \Rightarrow 2^3 - 5 = 2 + 2^0$

PRINCÍPIOS DE EQUIVALÊNCIA

Os princípios de equivalência serão muito úteis na resolução de equações, assunto que veremos nesta aula.

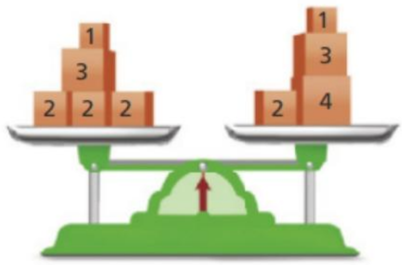
Princípio aditivo: adicionando um mesmo número aos dois membros de uma igualdade, obtemos uma nova igualdade, ou seja: $a = b \Rightarrow a + c = b + c$.

Vamos observar a balança de dois pratos a seguir para compreendermos melhor o princípio aditivo ao pensarmos na ideia de equilíbrio da balança. Note que a balança a seguir está equilibrada.



$$\underbrace{2 + 2 + 1 + 3}_{8} = \underbrace{4 + 1 + 3}_{8}$$

Aqui, adicionamos **2** aos dois pratos da primeira balança. Note que ela se manteve em equilíbrio.



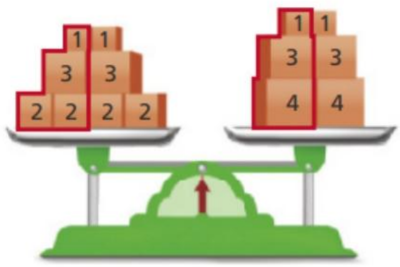
Então, devemos adicionar **2** aos dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira:

$$\underbrace{(2 + 2 + 1 + 3) + 2}_{10} = \underbrace{(4 + 1 + 3) + 2}_{10}$$

Princípio multiplicativo: multiplicando os dois membro de uma igualdade por um mesmo número, obtemos uma nova igualdade, ou seja: $a = b \Rightarrow a \cdot c = b \cdot c$.

Vamos observar novamente a balança, a fim de compreendermos melhor o princípio multiplicativo.

Aqui multiplicamos por **2** a massa em cada prato da primeira balança e ela continua em equilíbrio.



Então, devemos multiplicar por **2** os dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira.

$$\underbrace{(2 + 2 + 1 + 3) \cdot 2}_{16} = \underbrace{(4 + 1 + 3) \cdot 2}_{16}$$

EQUAÇÕES

Em uma situação, quando precisamos encontrar o valor de um ou mais números desconhecidos, transformamos o texto que apresenta o problema em uma sentença escrita na linguagem matemática, usando letras e símbolos.

Imagine resolver situações usando palavras e desenhos. Parece bastante complicado, não é? Para tornar a solução mais simples, é muito comum que façamos o seguinte:

Passo 1. Escolhemos uma letra para representar o número desconhecido.

Passo 2. Escrevemos uma sentença matemática que seja a tradução simbólica do problema em estudo. Vejamos um exemplo:

Se chamarmos de x o número de balas que o professor tem na mão, o problema proposto pode ser traduzido para a seguinte sentença: $3 \cdot x + 5 = 11$.

> A sentença $3 \cdot x + 5 = 11$ expressa uma igualdade e contém uma letra que representa um número desconhecido (incógnita). Sentenças assim são chamadas **equações**.

RAIZ DE UMA EQUAÇÃO

Agora é com você!

Na equação $3 \cdot x + 5 = 11$, substitua x pelos números indicados e verifique se a igualdade se torna uma sentença verdadeira. Acompanhe o exemplo:

Exemplo: para $x = 0$, temos: $3 \cdot 0 + 5 = 11$ (falso)

a) para $x = 1$, temos: ____

b) para $x = \frac{5}{3}$, temos: ____

c) para $x = 2$, temos: ____

Assim, o número ___, colocado no lugar da incógnita x, transforma a equação $3 \cdot x + 5 = 11$ numa sentença verdadeira. Por esse motivo, ___ é raiz da equação.

Um número é **raiz** (ou **solução**) de uma equação quando, colocado no lugar da incógnita, transforma a equação em uma sentença verdadeira.

Nesta aula, você aprenderá técnicas que permitirão a você determinar a raiz de uma equação sem precisar ficar “adivinhando” qual valor que devemos substituir no lugar da incógnita para transformar a equação em uma sentença verdadeira.

Para isso, vamos resolver juntos os exemplos a seguir:

EXEMPLOS:

1. Determine a raiz (ou solução) das equações a seguir:

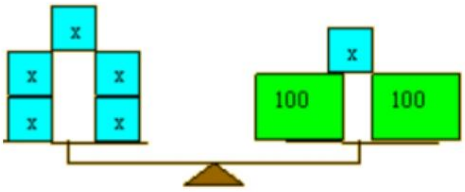
   a) $x + 4 = 12$

   b) $9 \cdot x = 72$

   c) $3x + 2 = 8$

   d) $4x + 1 = 6x + 11$

2. A balança a seguir está em equilíbrio. Escreva a equação correspondente e indique o peso do objeto através da solução da equação que você escreveu.



Agora, para fixar o conteúdo estudado, resolva os exercícios propostos a seguir.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Marque um **X** nas sentenças matemáticas que representam equações.

$x + 5 = 12$	$x + 10 > 10$
$x - 10 \neq 0$	$x - 5 = 2$
$x = -10$	$10x = 1$

2. Escreva a solução das seguintes equações:

a) $x - 7 = 0$

c) $x + 4 = 7$

b) $x - 10 = 3$

d) $2x - 18 = 0$

3. A Princesa Isabel, filha do Imperador Dom Pedro II, oficializou a abolição da escravatura no Brasil em 1888. Ela nasceu em 1846 e viveu x anos. Sabendo que essa idade é a solução da equação $112 + 7x - 262 = 5x$, em que ano a Princesa Isabel faleceu?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRUCCI, Benedicto; JÚNIOR, José Ruy Giovanni. **A conquista da Matemática - 7° ano**. - 4. ed. - São Paulo: FTD, 2018.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antônio. **Matemática e realidade 7º ano**. - 9. ed. - São Paulo: Atual Editora, 2018.

APÊNDICE B - Material didático experimentado na turma regular

Licenciatura em Matemática Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática

Aluno(a): ____ Data: ___/___/___

Licenciados: Alejandro, Esthefany, Gerson, João Pedro, Júlia, Maria Clara, Maria Eduarda, Vanusa.

INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES

Usamos sentenças para nos comunicar tanto em uma conversa quanto na linguagem escrita. Em Matemática, também usamos sentenças; a maioria delas faz afirmações sobre números. Nas sentenças matemáticas, usamos símbolos no lugar de palavras.

$=$ (igual a)	$\neq$ (diferente de)	$>$ (maior que)
$<$ (menor que)	$\Leftrightarrow$ (equivalente a)	$\Rightarrow$ (implica)

Uma sentença matemática em que o símbolo $=$ é usado representa uma **igualdade**.

> De modo geral, podemos representar uma igualdade por a = b, em que *a* e *b* são expressões diferentes para um mesmo número. Chamamos isso de **princípio da igualdade**. (CASTRUCCI, JÚNIOR, 2018)

Exemplos:

$$\underbrace{2^3 - 5}_{\_\_\_\_} = \underbrace{3}_{\_\_\_\_} \qquad \underbrace{3^2 + 4^2}_{\_\_\_\_} = \underbrace{5^2}_{\_\_\_\_}$$

Em uma igualdade:

- A expressão matemática situada à **esquerda** do símbolo = é denominada **1º membro da igualdade**.
- A expressão matemática situada à **direita** do símbolo = é denominada **2º membro da igualdade**.

Assim:

$\underbrace{2^3 - 5}_{\text{\_\_\_\_\_\_}} = \underbrace{3}_{\text{\_\_\_\_\_\_}}$ $\qquad$ $\underbrace{3^2 + 4^2}_{\text{\_\_\_\_\_\_}} = \underbrace{5^2}_{\text{\_\_\_\_\_\_}}$

PROPRIEDADES DE UMA IGUALDADE

Uma igualdade apresenta três propriedades.

1ª propriedade: $a = a$, para qualquer a. Essa é a propriedade **reflexiva**.

- $2 = 2$
- $\frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

2ª propriedade: $a = b \Leftrightarrow b = a$, para quaisquer a e b. Essa é a propriedade **simétrica**.

- $2 + 5 = 7 \Leftrightarrow 7 = 2 + 5$
- $2^3 - 5 = 3 \Leftrightarrow 3 = 2^3 - 5$

3ª propriedade: $a = b$ e $b = c \Rightarrow a = c$, para quaisquer a, b e c. Essa é a propriedade **transitiva**.

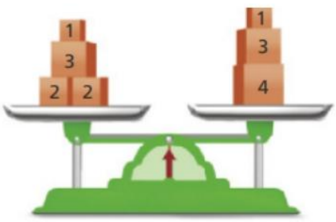
- $2 + 5 = 7$ e $7 = 8 - 1 \Rightarrow 2 + 5 = 8 - 1$
- $2^3 - 5 = 3$ e $3 = 2 + 2^0 \Rightarrow 2^3 - 5 = 2 + 2^0$

PRINCÍPIOS DE EQUIVALÊNCIA

Os princípios de equivalência serão muito úteis na resolução de equações, assunto que veremos nesta aula.

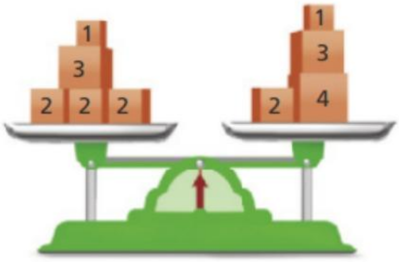
Princípio aditivo: adicionando um mesmo número aos dois membros de uma igualdade, obtemos uma nova igualdade, ou seja: $a = b \Rightarrow a + c = b + c$.

Vamos observar a balança de dois pratos a seguir para compreendermos melhor o princípio aditivo ao pensarmos na ideia de equilíbrio da balança. Note que a balança a seguir está equilibrada.



$$\underbrace{2 + 2 + 1 + 3}_{8} = \underbrace{4 + 1 + 3}_{8}$$

Aqui, adicionamos **2** aos dois pratos da primeira balança. Note que ela se manteve em equilíbrio.



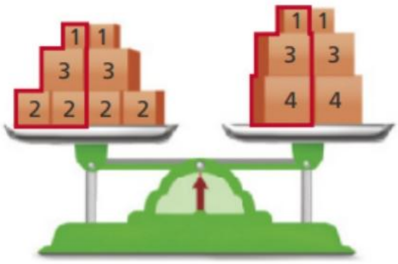
Então, devemos adicionar **2** aos dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira:

$$\underbrace{(2 + 2 + 1 + 3) + 2}_{10} = \underbrace{(4 + 1 + 3) + 2}_{10}$$

Princípio multiplicativo: multiplicando os dois membro de uma igualdade por um mesmo número, obtemos uma nova igualdade, ou seja: $a = b \Rightarrow a \cdot c = b \cdot c.$

Vamos observar novamente a balança, a fim de compreendermos melhor o princípio multiplicativo.

Aqui multiplicamos por **2** a massa em cada prato da primeira balança e ela continua em equilíbrio.



Então, devemos multiplicar por **2** os dois membros da igualdade original para mantermos a sentença verdadeira.

$$\underbrace{(2 + 2 + 1 + 3) \cdot 2}_{16} = \underbrace{(4 + 1 + 3) \cdot 2}_{16}$$

EQUAÇÕES

Em uma situação, quando precisamos encontrar o valor de um ou mais números desconhecidos, transformamos o texto que apresenta o problema em uma sentença escrita na linguagem matemática, usando letras e símbolos.

Imagine resolver situações usando palavras e desenhos. Parece bastante complicado, não é? Para tornar a solução mais simples, é muito comum que façamos o seguinte:

Passo 1. Escolhemos uma letra para representar o número desconhecido.

Passo 2. Escrevemos uma sentença matemática que seja a tradução simbólica do problema em estudo. Vejamos um exemplo:

Se chamarmos de x o número de balas que o professor tem na mão, o problema proposto pode ser traduzido para a seguinte sentença: _______________.

A sentença _______________ expressa uma igualdade e contém uma letra que representa um número desconhecido (incógnita). Sentenças assim são chamadas **equações**.

RAIZ DE UMA EQUAÇÃO

Agora é com você!

Na equação criada por você, substitua x pelos números indicados e verifique se a igualdade se torna uma sentença verdadeira. Acompanhe o exemplo:

Exemplo: para $x = 0$, temos: $3 \cdot 0 + 5 = 11$ (falso)

a) para $x = 1$, temos: ____

b) para $x = \frac{5}{3}$, temos: ____

c) para $x = 2$, temos: ____

Assim, o número ____, colocado no lugar da incógnita x, transforma a equação ______________ numa sentença verdadeira. Por esse motivo, ____ é raiz da equação.

> Um número é **raiz** (ou **solução**) de uma equação quando, colocado no lugar da incógnita, transforma a equação em uma sentença verdadeira. (CASTRUCCI, JÚNIOR, 2018)

Nesta aula, você aprenderá técnicas que permitirão a você determinar a raiz de uma equação sem precisar ficar "adivinhando" qual valor que devemos substituir no lugar da incógnita para transformar a equação em uma sentença verdadeira.

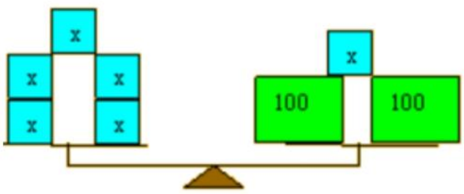
Para isso, vamos resolver juntos os exemplos a seguir:

EXEMPLOS:

1. Marque um **X** nas sentenças matemáticas que representam equações:

$x + 5 = 12$	$x + 10 > 10$
$x - 10 \neq 0$	$x - 5 = 2$
$x = -10$	$10x = 1$

2. A balança a seguir está em equilíbrio. Escreva a equação correspondente e indique o peso do objeto através da solução da equação que você escreveu.



Agora, para fixar o conteúdo estudado, resolva os exercícios propostos a seguir.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Escreva a solução das seguintes equações:
   a) $x - 7 = 0$
   c) $x + 4 = 7$
   b) $x - 10 = 3$
   d) $2x - 18 = 0$

2. A Princesa Isabel, filha do Imperador Dom Pedro II, oficializou a abolição da escravatura no Brasil em 1888. Ela nasceu em 1846 e viveu x anos. Sabendo que essa idade é a solução da equação $112 + 7x - 262 = 5x$, em que ano a Princesa Isabel faleceu?

REFERÊNCIAS

CASTRUCCI, Benedicto; JÚNIOR, José Ruy Giovanni. **A conquista da Matemática - 7° ano**. - 4. ed. - São Paulo: FTD, 2018.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antônio. **Matemática e realidade 7º ano**. - 9. ed. - São Paulo: Atual Editora, 2018.