



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

PROFMAT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Álgebra escolar: problemas de
estrutura algébrica no 7º ano
do ensino fundamental**

José Janailson Mota



Maceió, Maio de 2019





UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROFMAT



JOSÉ JANAILSON MOTA

ÁLGEBRA ESCOLAR: PROBLEMAS DE ESTRUTURA ALGÉBRICA NO 7º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maceió
2019

JOSÉ JANAILSON MOTA

**ÁLGEBRA ESCOLAR: PROBLEMAS DE ESTRUTURA ALGÉBRICA NO 7º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, oferecido pela Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, sob orientação do Professor Dr. Vânio Fragoso Melo.

**MACEIÓ
2019**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB4 – 661

M917a Mota, José Janailson.
Álgebra escolar : problemas de estrutura algébrica no 7º ano do ensino fundamental / José Janailson Mota. – 2019.
112 f. : il. color.

Orientador: Vânio Fragoso de Melo.
Co-orientador: Ediel Azevedo Guerra.
Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Maceió, 2019.

Bibliografia: f. 71-73.
Apêndices: f. 74-76.
Anexos: f. 77-112.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Álgebra. 2. Equações. 3. Matemática – Resolução de problemas. 4. Ensino fundamental. I. Título.

CDU: 512.1:37.046.12

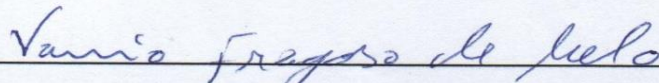
Folha de Aprovação

JOSÉ JANAILSON MOTA

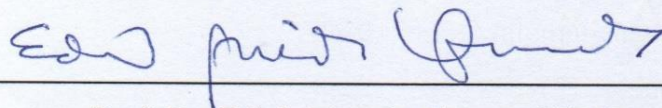
ÁLGEBRA ESCOLAR: PROBLEMAS DE ESTRUTURAS ALGÉBRICAS NO 7º
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação submetida ao corpo docente
do Programa de Mestrado Profissional
em Matemática em Rede Nacional
(PROFMAT) do Instituto de Matemática
da Universidade Federal de Alagoas e
aprovada em 16 de maio de 2019.


Banca Examinadora:



Prof. Dr. Vamio Fragoso de Melo – UFAL (Presidente)



Prof. Dr. Ediel Azevedo Guerra - UFAL



Prof. Dr. Givaldo Oliveira dos Santos – IFAL

Dedico

a

Deus,

família

e

amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder a honra de concluir com êxito esse mestrado, a minha esposa Kívia Larissa por sempre me ajudar e incentivar na busca pelo sucesso em qualquer área da minha vida.

Aos meus professores do PROFMAT que contribuíram para o meu crescimento na aquisição de conhecimentos que ajudará bastante na minha carreira profissional. Agradeço especialmente ao meu orientador Vânio Fragoso por aceitar a difícil missão de me orientar, ao professor Ediel Guerra por compor a banca na avaliação da dissertação e por suas sugestões, e ao professor Givaldo Oliveira do Instituto Federal de Alagoas por compor a banca e por suas grandiosas sugestões.

Agradeço a minha família, em especial aos meus pais, Wilson e Josefa. Agradeço aos meus amigos e colegas, Clóvis, Humberto, Roosevelt, Jaeliton, Geovane, que ajudaram de alguma forma na pesquisa, escrita, revisão ortográfica e normas dessa dissertação.

Aos meus colegas de turma, em especial aos meus companheiros Edcarlos Macena e Jefferson Felipe por todos os momentos de estudos, diversão, jogatina e lazer que contribuíram para uma jornada vitoriosa.

A direção das escolas onde trabalhei e trabalho atualmente pela flexibilidade de horário para que eu pudesse fazer um curso digno e de qualidade.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar,
não seremos capazes de resolver os problemas causados
pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

Albert Einstein

RESUMO

Os problemas matemáticos ajudam os alunos na compreensão do significado de conhecimentos matemáticos, assim como também no desenvolvimento da capacidade de raciocínio. O presente trabalho tem como objetivo mostrar que a aplicação de uma sequência didática composta por oficinas de jogos matemáticos pode contribuir para que estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental consigam desenvolver habilidades de resolução de problemas de estrutura algébrica. Partindo do nascimento da álgebra e da álgebra escolar, passando pela utilidade das equações de resolver problemas, coletando resultados em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental de Escolas Públicas da Rede Estadual de Ensino, que já cursaram o 7º ano. É no 7º ano do Ensino Fundamental que o estudante tem seu primeiro contato com o estudo dos problemas de estrutura algébrica. Em seguida, foi realizada a aplicação da sequência didática composta por oficinas de jogos, fazendo a coleta dos dados antes e depois da sua realização. Os resultados adquiridos foram analisados e o trabalho investigou se esses resultados foram favoráveis. Caso os resultados não tenham sido favoráveis, escolheu-se uma das escolas investigadas para que seja aplicada a sequência didática de intervenção, visando obter resultados mais significativos. Para este trabalho, considera-se como resultados significativos aqueles que forem superiores aos resultados coletados antes da aplicação das oficinas. Por fim, o trabalho busca uma reflexão sobre os resultados adquiridos e busca também propor sugestões para trabalhos futuros.

Palavras-chave: Álgebra; Equações; Problemas; Avaliação; Oficinas.

ABSTRACT

Mathematical problems help students understand the meaning of mathematical knowledge, as well as the development of reasoning ability. This paper aims to show that the application of a didactic sequence composed by mathematical games workshops can contribute to the 7th grade elementary school students to develop problem solving skills of algebraic structure. Starting from the birth of algebra and school algebra, going through the usefulness of the problem solving equations, collecting results in 8th grade classes of public schools in the 7th grade. It is in the 7th grade of elementary school that the student has his first contact with the study of algebraic structure problems. Then, the didactic sequence composed of game workshops was applied, collecting data before and after its realization. The acquired results were analyzed and the work investigated if these results were favorable. The acquired results were analyzed and the work investigated if these results were favorable. If the results were not favorable, one of the schools investigated was chosen to apply the didactic sequence of intervention, aiming to obtain more significant results. For this work, we consider as significant results those that are superior to the results collected before the application of the workshops. Finally, the paper seeks a reflection on the acquired results and also seeks to propose suggestions for future work.

Key words: Algebra; Equations; Problems; Evaluation; Workshop.

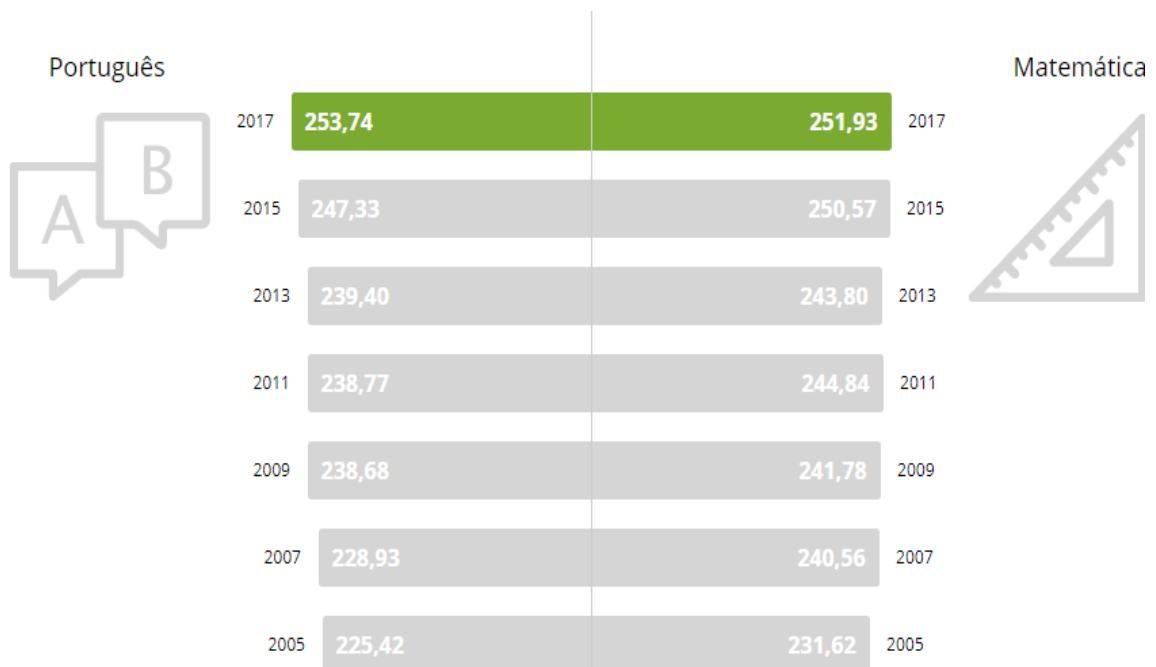
SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. ÁLGEBRA COMO CONHECIMENTO ESCOLAR	14
1.1 Origem	15
1.2 Equações	16
1.3 Transformações da Linguagem Natural para a Algébrica.....	20
1.4 Problemas.....	23
1.5 Tipos de Problemas de Estrutura Algébrica	25
1.5.1 Problemas de Partilha	25
1.5.2 Problemas de Transformação	28
1.5.3 Problemas de Taxa	28
1.6 Falsos Problemas	28
1.7 Problemas de Lilavati.....	29
2. APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO BRASIL	30
3. OFICINAS: CONTRIBUINDO PARA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	34
3.1 Jogo algébrico da memória	35
3.2 Baralho das equações	36
3.3 Dominó das equações	38
3.4 Quiz algébrico	39
4. PESQUISA E RESULTADOS	41
4.1 Comparando resultados.....	52
4.2 Aplicação das oficinas & testes diagnósticos	60
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
6. REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE	73
ANEXOS.....	75

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática, na atualidade, vem sendo bem discutido e diagnosticado para que sejam encontradas metodologias que ajudem o estudante em sua aprendizagem. O desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes de Matemática é algo de grande importância. Segundo Brasil (2018), nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, IDEB, nacional atingiu 4,7 em 2017 e não ultrapassou a meta proposta de 5,0. Considerada somente a rede pública de ensino, o índice nacional chegou a 4,4 não superando também a meta de 4,7. A prova do SAEB, Sistema de Avaliação da Educação Básica, é uma avaliação feita de acordo com os conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática. É possível ver no gráfico 1 os resultados obtidos nestas disciplinas de 2005 a 2017, nos anos finais do Ensino Fundamental II, pelos alunos da rede pública.

GRÁFICO 1: RESULTADOS DO BRASIL NO SAEB



Fonte: QEdu.org.br. Dados do Ideb/Inep (2017).

O Ensino Fundamental II da rede pública mostrou uma pequena evolução em Matemática de 250,57 para 251,93 no ano de 2017 comparado ao ano de 2015. A prova tem uma escala de avaliação de 0 a 1000, então podemos ver que o número 251,93 equivale a aproximadamente 25,2%, e assim podemos avaliar que o

desempenho em Matemática é ainda um grande desafio. Um dos desafios que os docentes enfrentam é fazer com que os estudantes compreendam que a álgebra assume um espaço muito significativo dentro da matriz curricular. Dados comprovam que o índice de acerto em avaliações que envolvem álgebra, em todo o Brasil, fica em torno de 40%. Então buscar métodos e estratégias para melhorar os resultados na aprendizagem da álgebra pode fazer com que os resultados em outros campos também evoluam.

O objetivo deste trabalho é fazer uma investigação sobre uma sequência didática criada para contribuir com a aprendizagem dos estudantes e com desenvolvimento das habilidades necessárias para resolver problemas de estrutura algébrica. As oficinas podem contribuir para que esses estudantes aprendam esses conteúdos de álgebra de forma lúdica e interativa, não descartando os métodos tradicionais, visando uma aprendizagem significativa e não apenas métodos decorativos. A principal preocupação com os problemas de estrutura algébrica é que exigem a capacidade de raciocinar junto a métodos de transformação da linguagem em forma de texto para uma linguagem em forma de números e letras que representam números desconhecidos.

No capítulo 1, trazemos uma abordagem histórica sobre a álgebra escolar, partindo da origem da álgebra e mostrando suas evoluções ao longo da história até chegarmos nas equações de 1º grau, e assim, adiante mostramos o que são problemas e o que diferencia um problema aritmético de um problema algébrico. Portanto, chegamos à definição dos problemas de estrutura algébrica que podem ser classificados em três classes: 1) partilha, 2) transformação e 3) taxa.

Os problemas algébricos trazem uma grande importância para a vida dos estudantes em geral pela contribuição para o desenvolvimento de um pensamento algébrico e resolução problemas cotidianos. Kaput (1999) define pensamento algébrico como o que se manifesta quando, por meio de conjecturas e argumentos, se estabelecem generalizações sobre dados e relações matemáticas expressas através de linguagens crescentemente formais.

No capítulo 2, falamos sobre o método de avaliação da aprendizagem da Matemática no Brasil por meio do IDEB, que é uma avaliação feita em larga escala e que foi criada para coletar dados que passam para as escolas, municípios e estados do Brasil a real situação dos seus estudantes quanto a aprendizagem e frequência escolar.

No capítulo 3, trazemos a importância das oficinas e apresentamos oficinas criadas com base nos processos necessários para resolver um problema de estrutura algébrica e que também envolvem esse tipo de problema. As oficinas foram elaboradas a partir de jogos tradicionais já existentes, e buscamos desenvolver nos estudantes uma motivação e interesse em aprender e tirar suas dúvidas.

Apresentamos no capítulo 4 uma pesquisa sobre a situação de algumas turmas do 8º ano de três escolas distintas, através de um teste diagnóstico pudemos coletar informações sobre a aprendizagem dos estudantes quanto às transformações da linguagem usual para a algébrica, resolução de equações do 1º grau e problemas de estrutura algébrica. Denominamos as escolas em escola A, B e C e os resultados dos testes foram verificados e analisados com o propósito de mensurar a aprendizagem da álgebra que os estudantes adquiriram no 7º ano. A partir dos resultados, escolhemos uma escola e aplicamos em uma turma do 8º ano, que no ano anterior cursou o 7º ano, dois testes diagnósticos: um antes da aplicação das oficinas e outro depois. Os resultados adquiridos nos dois testes foram comparados com o intuito de verificar se houve evolução após a aplicação das oficinas.

Concluimos nossa pesquisa, no capítulo 5, com as considerações finais e algumas reflexões sobre os resultados adquiridos.

1 ÁLGEBRA COMO CONHECIMENTO ESCOLAR

A álgebra é uma parte da Matemática científica, ela nasce a partir da formalização e sistematização de técnicas de resolução de problemas entre alguns povos da Antiguidade. Neste capítulo iremos fazer uma breve apresentação sobre a origem da álgebra passando por seu nascimento, apresentando uma explicação sobre o que é uma equação, em especial as equações de 1º grau. Logo em seguida falaremos sobre como solucionar uma equação de grau 1. Abordaremos ainda dentro deste capítulo como trabalhar a transformação da linguagem cotidiana para a linguagem algébrica, assim chegando a uma explicação sobre o que é considerado um problema aritmético e um problema de estrutura algébrica. Também mostraremos que existem alguns problemas que são considerados “falsos problemas” por não se encaixarem em nenhum tipo dos problemas de estrutura algébrica e também não são considerados “problemas aritméticos”, assim finalizando nossa definição sobre álgebra como conhecimento escolar.

O conceito de equações surge aos poucos e a álgebra começa a ser entendida como estudo de resolução de equações. Segundo Ponte (2009), Diofanto desenvolveu vários métodos de resolução de equações e foi o primeiro a utilizar pequenas abreviações em enunciados de problemas expressos em linguagem natural. A álgebra é considerada como a manipulação dos símbolos e das expressões algébricas, visto que o objeto central da álgebra são os símbolos. A importância dos símbolos dentro do contexto da álgebra é de grande valia, um matemático por nome de Keith Devlin (apud PONTE, 2009, p. 8) diz que “sem os símbolos algébricos, uma grande parte da Matemática simplesmente não existiria”. Apesar da grande importância dos símbolos, identifica-se uma grande ineficiência dentro desse contexto, tendo em vista que os estudantes em algum momento podem vê-la de maneira incompreensível por causa da tendência de desligar-se dos referenciais concretos iniciais. Segundo Pontes, Branco e Matos (2009, p. 9):

Desde a década de 80, tem vindo emergir outra visão da álgebra. Por causa de discussões realizadas que procuram delimitar o que deve ser incluído neste campo e, em particular, na álgebra que se ensina na escola básica e secundária. Das discussões surgiu o interesse pela caracterização do pensamento algébrico. Um dos autores que escreveu sobre esta ideia foi o americano James Kaput, para quem o pensamento algébrico é algo que se manifesta quando, através de

conjecturas e argumentos, se estabelecem generalizações sobre dados e relações matemáticas, expressas através de linguagens cada vez mais formais.

A interpretação das linguagens formais para a algébrica faz com que relações matemáticas sejam entendidas através do desenvolvimento do pensamento algébrico.

1.1 ORIGEM

A Álgebra é uma parte da Matemática que estuda as generalizações dos conceitos e operações aritméticas. Criada por povos antigos, como os mesopotâmios e os egípcios, a princípio estudava-se a resolução de problemas que envolviam quantidades desconhecidas.

Em 1650 a. C., um egípcio por nome de Ahmes escreveu um texto matemático baseado em um dos mais antigos materiais, conhecido como papiro Rhind. Esse texto contém problemas matemáticos, entre eles algumas equações, é considerado o primeiro documento conhecido sobre Matemática. No século III d. C., Diofanto de Alexandria começou a utilizar algumas palavras abreviadas em textos matemáticos, esse seria o início da notação algébrica. Depois de Diofanto, no século IX, o que era um trabalho com representações simbólicas recebe o nome de Álgebra.

A álgebra recebe esse nome por causa de um homem chamado abu-abdullan muhammed ibn-musa al-khwarizmi (783-850), que era astrônomo e matemático, convidado por Al-Mamum filho de harun Al-rashid (responsável em ordenar que os sábios que o cercavam traduzissem os Elementos de Euclides para o árabe), para fazer parte de sua corte.

Al-khwarizmi divulgou ao mundo árabe o sistema hindu de número decimal, que são os algarismos de zero a nove. Escreveu também um livro sobre método de adição e subtração. As escolas passaram a ensiná-lo e tempos depois o povo estava usando o novo sistema de numeração.

Al-khwarizmi também foi solicitado por Al-mamum que produzisse uma obra popular sobre equações, então ele escreveu o livro al-kitab al-jabr wa'lmuqabalah que significa "O LIVRO DA RESTAURAÇÃO E DO BALANCEAMENTO". A palavra al-jabr era empregada para designar operações em que, por exemplo, a equação $X - 3 = 6$ passa a ser $x = 9$, significando uma restauração de xis menos três de modo a torna-

se a incógnita completa x , ou seja, fazer a parcela x is menos três tornar-se apenas a incógnita x por meio de manipulações. Foi assim que nasceu a palavra álgebra.

O francês François Viète, formado em Direito, no século XVII, contribuiu para o desenvolvimento da Álgebra simbólica, muito próxima da usada atualmente. Não se tinha quase nenhum progresso da álgebra desde Diofanto e os árabes, porém o grande avanço veio na obra “In Artem Analyticam Isagoge” de Viète, quando chamou sua álgebra simbólica de logística speciosa em oposição à numerosa. Esta distinção traçou uma divisória entre a álgebra e a aritmética, segundo Kline (1990, apud BOTELHO, p.15). Viète nesta obra introduziu uma conversão: “usou uma vogal, para representar uma quantidade suposta desconhecida ou indeterminada e uma consoante para representar uma grandeza ou números supostos conhecidos ou dados” (BOYER,1991; apud BOTELHO, p.15).

1.2 EQUAÇÕES

Equação é uma sentença expressa por uma igualdade em que há pelo menos uma letra que representa um número desconhecido, chamado de incógnita. A palavra equação vem da mesma raiz que produziu as palavras iguais e igualdade. Antigamente, buscava-se resolver os problemas matemáticos que surgiam por meio de métodos aritméticos, mas foram surgindo problemas com outra natureza que pelo método aritmético não eram resolvidos. Então, por causa da grande necessidade de resolver esses problemas, começou-se a trabalhar com elementos de natureza algébrica. Assim surgiram às equações, também denominadas como expressões algébricas, que representa uma situação problema.

As equações são classificadas de várias naturezas, algumas delas são: algébricas, exponenciais, diferenciais, trigonométricas entre outras. São consideradas a parte mais importante da Matemática. Qualquer problema que possa ser solucionado através dos números certamente será tratado, direta ou indiretamente, por meio de equações (GARBI, 2010).

Solucionar uma equação é o mesmo que *equacionar*, pois tal expressão tornou-se um verbo incorporado pela linguagem cotidiana e que *equacionar um problema*, mesmo entre os leigos, é generalizadamente entendido como colocá-lo dentro de um mecanismo do qual ele será inapelavelmente resolvido (GARBI, 2010).

Exemplos de equações:

a) $2x - 1 = x + 5$

b) $X^2 + 2x + 1 = 0$

Segundo Garbi (2010,p.4), equações algébricas é uma parte da álgebra e são aquelas em que a incógnita aparece apenas submetida às chamadas operações algébricas : soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação inteira e radiciação.

Exemplo de equações algébricas e não algébricas:

a) Algébricas:

$$ax + b = c$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$mx^5 + \sqrt{7x^3} + k = 8$$

$$x^7 + x^3 + 20x = \sqrt[3]{x^4} + 3x^2 + 16$$

$$x^{-2} = 4 + x^{-3}$$

b) Não algébricas:

$$x^3 + 2x^2 + 2 = e^{-x}$$

$$\cos x + x^2 \cos 3x = 5$$

$$\text{Arctg } x = \frac{\pi}{4}$$

A “forma canônica” de uma equação algébrica é:

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-2}x^2 + a_{n-1}x + a_n = 0 \text{ (n inteiro positivo)}$$

Ela também quando está em sua “forma canônica” é chamada de equação polinomial. O maior expoente da incógnita em uma equação algébrica em sua forma canônica é determinado o “grau” da equação. O grau é definido conforme o quadro 1.

QUADRO 1: EQUAÇÕES E SEUS RESPECTIVOS GRAUS

Equação	Grau da Equação
$ax + b = 0$	1
$ax^2 + bx + c = 0$	2
$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$	3
$a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-2}x^2 + a_{n-1}x + a_n = 0$	N

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Garbi (2010, p.5) afirma que a forma mais simples de equações algébricas apresentaram-se ao mundo quase que naturalmente aos antigos matemáticos, à medida que o homem começou a calcular, contando rebanhos, trocando produtos, contabilizando impostos ou construindo os primeiros monumentos e obras de engenharia.

c) Resolução da equação de 1º grau

Resolver uma equação é, através da correlação que ela expressa, encontrar alguma coisa que desconhecemos e que costumamos denominar como incógnita (GARBI, 2010, p. 2). A evolução do processo de resolução de equações abrange um período que vai de 1700 a. C. até 1700 d. C., caracterizando-se principalmente pelo uso de abreviações e pela utilização de vários métodos.

Antigamente os egípcios usavam um método para resolver equações, depois que foi conhecido na Europa passou-se a ser chamado de “regra da falsa posição”. A regra da falsa posição é um método de resolução de equações que atribui inicialmente um valor à incógnita. Depois de fazer a verificação do valor escolhido, caso as condições dadas não sejam satisfeitas, altera-se a estimativa inicial, multiplicando por um valor conveniente.

Dada a equação $X + \frac{X}{7} = 24$, inicialmente toma-se um valor para X, tomando $X = 7$ e fazendo a verificação tem-se $7 + \frac{7}{7} = 7 + 1 = 8$, então o resultado não dá

24, é necessário multiplicar **8** por **3** para que o resultado seja **24** e ao mesmo tempo multiplicar o valor inicialmente escolhido, ou seja, é necessário multiplicar **7** por **3** que resulta em **21**. Logo fazendo a verificação $21 + \frac{21}{7} = 21 + 3 = 24$.

Ptolomeu I foi o responsável pela criação de uma universidade em Alexandria, foi chamada de Universidade de Alexandria. Nessa universidade por volta de 300 a.C., surgiu um gênio que se chamava Euclides. Este se encarregou de sintetizar e sistematizar o conhecimento matemático que se reunira até então. Quando Euclides reuniu todo o conhecimento escreveu um livro por nome de “Elementos”, considerado por muitos o mais influente livro-texto de Matemática de todos os tempos. Euclides demonstrou alguns importantíssimos teoremas da teoria dos números e introduziu conceitos que se tornaram fundamentais na solução de equações.

Garbi (2010, p.19 e 20), enumera as 5 noções comuns de Euclides e diz que embora exista mais uma que mesmo não tendo sido diretamente enunciada por Euclides, é fácil aceitá-la como verdade. Então são elas:

- a) Coisas iguais a uma terceira são iguais entre si.
- b) Se iguais forem somados a iguais, os resultados serão iguais.
- c) Se iguais forem subtraídos de iguais, os resultados serão iguais.
- d) Coisas coincidentes são iguais entre si.
- e) O todo é maior que a parte.
- f) Iguais multiplicados ou divididos por iguais continuam iguais.

Garbi (2010) chega à conclusão que esses conceitos são a chave para a solução de equações de 1º grau e dá o seguinte exemplo:

$$3x + 2 = 8$$

Pela (noção c),

$$3x + 2 - 2 = 8 - 2 \text{ ou } 3x = 6$$

Pela (verdade f),

$$\frac{3x}{3} = \frac{6}{3} \text{ ou } x = 2$$

Então, Garbi (2010) deixa claro que o método de resolução de equações de 1º grau nasce a partir dessas ideias de Euclides.

Souza e Pataro (2012) são escritores que se utilizam dos métodos descritos por Garbi, para levarem ao seu público uma ideia de como se deve manipular equações de primeiro grau para chegar a sua solução, assim:

Ao adicionarmos um mesmo número nos dois membros de uma equação, a igualdade não se altera. Esse é o princípio aditivo da igualdade. De maneira semelhante, ao multiplicarmos ou dividirmos os dois membros de uma equação por um mesmo número diferente de zero, a igualdade também não se altera. Esse é o princípio multiplicativo da igualdade (SOUZA; PATARO, 2012, p. 169).

Uma equação de primeiro grau que pode ser representada pela expressão $ax + b = c$, $a \neq 0$, fazendo a manipulação tem-se que:

$$ax + b = c \Rightarrow ax + b - b = c - b \Rightarrow ax = c - b \Rightarrow \frac{ax}{a} = \frac{(c - b)}{a} \Rightarrow x = \frac{c - b}{a}$$

1.3 Transformações da Linguagem Natural para a Algébrica

Há alguns milhares de anos, os matemáticos já tinham interesse na resolução de equações. Elas eram utilizadas, na maioria das vezes, para resolver problemas que mais pareciam enigmas: com um ar romântico, ou misterioso e as vezes envolviam mágicas e truques de adivinhação. Representar um número por uma letra e escrever uma sentença envolvendo igualdade, operações e a letra; significa “equacionar” um problema.

O desenvolvimento da álgebra provocou um grande e rápido progresso nas ciências e muitas mudanças na história. Ela tornou-se um instrumento poderoso na resolução de problemas. A utilização da linguagem algébrica permite a tradução do texto de um problema expresso em uma linguagem corrente para um texto em linguagem simbólica. Esse processo de transformação também é conhecido como “equacionar” um problema.

O processo de transformação do conhecimento científico para o conhecimento escolar é chamado por Chevallard de “transposição didática”. Podendo-se dizer que o mesmo acontece com a Matemática, que entrou na escola no final século XVII, com a revolução industrial. Os currículos e os livros foram elaborados com base na formação e no raciocínio dedutivo de Euclides de Alexandria no século III a. C. Durante as guerras mundiais no século X, a Matemática evoluiu e adquiriu grande importância na escola.

A álgebra é um ramo da Matemática e, segundo Costa (2010), assume um espaço significativo na grade curricular das escolas brasileiras e ainda o estudo está

ligado ao desenvolvimento do raciocínio e a utilização como ferramenta para resolver problemas. Referente a índice de acertos em avaliações em nível nacional, os resultados ficam em torno de 40% em muitas regiões do Brasil (Brasil, 1998 ; apud COSTA 2010, p.12).

Segundo Costa (2010, p.12) um dos métodos para se ensinar álgebra é a excessiva manipulação algébrica e repetição mecânica dos procedimentos, gerando assim um estudo das expressões algébricas e do cálculo algébrico para o aprendizado das equações. É notável nas salas de aula uma grande diferença entre conhecer os procedimentos mecânicos de resolução de equações e transcrever um problema para com os mecanismos resolver os problemas que podem ser encontrados no dia-a-dia de cada aluno.

Podemos dizer que esse método de se ensinar álgebra, não faz com que o aluno compreenda uma situação proposta e a resolva.

Para uma tomada de decisões a respeito do ensino da álgebra, deve-se ter evidentemente clareza de seu papel no currículo, além da reflexão de como a criança e o adolescente constroem o conhecimento matemático, principalmente quanto à variedade de representações. Assim, é mais proveitoso propor situações que levem os alunos a construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos, estabelecendo relações, do que desenvolver o estudo da álgebra apenas enfatizando as manipulações com expressões e equações de uma forma meramente mecânica. (BRASIL, 1998, p.116 apud COSTA 2010, p.15).

As autoras Bittar e Souza (2013) relatam que não há mais sentido propagar um ensino de Matemática que se restrinja á meras reproduções, que essas reproduções já não cativam mais a atenção dos alunos, que por estarem vivenciando um grande avanço na tecnologia andam antenados e preocupados com outras coisas. Assim tornando difícil chamar a atenção desses alunos com apenas meras fórmulas e Algoritmos.

Autores como Lins e Gimenez (2005, apud ALMEIDA 2011, p.2), relatam que se um estudante fracassa em álgebra provavelmente terá um fracasso escolar.

O ensino da álgebra está diversificado, mesmo assim não tem facilitado a sua aprendizagem. Mas em outros momentos históricos o ensino da álgebra ganhou destaque, foi dividido em três principais concepções (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1992 *apud* COSTA, p.12). São elas:

- (i) Linguístico – pragmático: fundamentava-se no ensino de técnicas e no emprego de regras algébricas como condição inicial para a resolução de problemas.
- (ii) Fundamentalista – estrutural: era tido como ferramenta de justificativa para procedimentos. Segundo essa concepção, caso uma pessoa fosse capaz de realizar estas justificativas, ela teria a condição de aplicar essas estruturas em diversos contextos.
- (iii) Fundamentalista – analógica: essa concepção procura sintetizar as concepções anteriores, de modo a valorizar a instrumentalidade da álgebra e o caráter de justificativa.

Alguns autores como Kieram (1995, apud COSTA, p.13), Lockhead e Mestre (1997, apud COSTA, p.13) e André (2007, apud COSTA, p.13) escreveram a respeito da dificuldade que os alunos demonstram quando se trata de conversão de problemas para uma linguagem algébrica, porém muitos problemas, sejam eles de natureza aritmética ou algébrica, só podem ser resolvidos através de uma transformação da linguagem natural para a linguagem algébrica.

Como um dos resultados de sua pesquisa, André (2007, apud ALMEIDA 2011, p.2), pôde constatar que os estudantes encontram muitas dificuldades na conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica e que os alunos têm uma forte tendência em associar a ordem em que as palavras aparecem no texto para representar os dados do enunciado, ou seja, os alunos usualmente fazem a leitura linear do enunciado do problema ou situação proposta.

B. Grugeon (1995, apud OLIVEIRA 2011, p.2), relata que competências algébricas são estruturadas segundo duas dimensões:

- ❖ Instrumento: Capacidade de produzir expressões algébricas que traduzem um problema.
- ❖ Objeto: Aspecto sintático e semântico das expressões algébricas para manipulá-las formalmente.

Para falar sobre a transformação da linguagem usual para uma linguagem algébrica Dante e Bigode (2012) fazem o uso dos processos apresentados nos quadros 2 e 3.

QUADRO 2 :TRANSFORMAÇÃO DA LINGUAGEM USUAL PARA A ALGÉBRICA

Linguagem usual	Expressão algébrica
-----------------	---------------------

O dobro de um número	$2x$
O triplo de um número mais cinco	$3n + 5$
O dobro de um número mais quatro	$2y + 4$
Um número mais cinco	$w + 5$
O quádruplo de um número menos um	$4z - 1$
O quadrado de um número mais um	$Y^2 + 1$

Fonte: DANTE (2012, P.124)

Os autores expressam a preocupação de fazer o uso de letras diferentes significando um número desconhecido e fazem o uso das linguagens em forma natural e mostram como a tal linguagem fica expressa de forma algébrica.

QUADRO 3 : TRANSFORMAÇÃO DA LINGUAGEM VERBAL PARA ALGÉBRICA

Linguagem verbal	Expressão algébrica
Um número qualquer	X
Outro número (diferente do anterior)	Y
O dobro de um número	$2x$
O antecessor de um número	$x - 1$
O sucessor do dobro de um número	$2x + 1$
O dobro do sucessor de um número	$2(x + 1)$
O triplo de um número	3^a
O quintuplo de um número	$5n$
A soma de dois números quaisquer	$a + b$
O quadrado de um número	x^2

Fonte: BIGODE (2012, P.156).

Os autores expressam a preocupação de fazer o uso de letras diferentes significando um número desconhecido e também fazem o uso das linguagens em forma natural e mostra como a tal linguagem fica expressa de forma algébrica.

1.4 Problemas

Segundo Araújo (2009, p.83 apud Almeida), diferentemente dos exercícios didáticos, nos casos problemas, o interessante é desenvolver a curiosidade, a busca, a pesquisa para se chegar à resposta. É tomar consciência da natureza das suas dificuldades e se deixar conduzir a um processo de iluminação que revela a resposta. Considerando isso em um problema matemático pode-se descrevê-lo como sendo situações pela qual o aluno através da transformação da linguagem natural para a linguagem algébrica, irá aplicar conhecimentos matemáticos adquiridos ao longo de seus estudos. Porque muitos desses problemas, só serão resolvidos com a utilização

de vários conhecimentos matemáticos, entre eles, os princípios algébricos que são divididos de acordo com o nível de dificuldade e abordagens do conteúdo. Em séries iniciais, os cálculos estão bastante envolvidos com adições e subtrações, já nos anos posteriores, os cálculos além de trabalharem com adições e subtrações ganham mais a multiplicação e divisão. As equações são ferramentas essenciais para a resolução de problemas, elas começam a serem estudadas no 7º ano do Ensino Fundamental.

Apesar de alguns autores apontarem e darem sentido de que a reprodução de procedimentos é algo bastante explorado, em contrapartida à simples reprodução de procedimentos junto com o acúmulo de informações são necessárias para a resolução de problemas matemáticos, já que em muitas vezes para se resolver situações é necessário equacionar e ao equacionar é importante conhecer procedimentos de resolução de equações. Alguns educadores matemáticos apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática. A convicção é que o conhecimento da matemática ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 39 - 40).

Podemos classificar problemas de equação do 1º grau em duas partes, os problemas de estrutura algébrica e os problemas aritméticos. A diferença entre estes problemas é que, em um problema aritmético, “o estudante parte de valores conhecidos para chegar ao valor desconhecido” (MARCHAND e BEDNARZ 1999; apud ALMEIDA 2011, p.2). Já em um problema de estrutura algébrica, o estudante parte de “relações para se chegar ao valor desconhecido, em um processo inverso ao problema do tipo aritmético” (CÂMARA 2010, p.3; apud ALMEIDA 2011, p.3).

Problema aritmético:

- João tem 12 figurinhas, Paulo tem o dobro de figurinhas de João e Carlos tem o triplo de figurinhas de João. Quantas figurinhas os três têm, ao todo?

Fazendo a transformação da linguagem teremos:

$$X = 12 + 2 \cdot 12 + 3 \cdot 12 \Rightarrow X = 12 + 24 + 36 \Rightarrow X = 72$$

Observando que se tinha um valor conhecido e esse valor relaciona-se com os elementos da situação proposta.

Problema de estrutura algébrica:

- João, Paulo e Carlos têm, juntos, 72 figurinhas. Paulo tem o dobro de figurinhas de João e Carlos tem o triplo de figurinhas de João. Quantas figurinhas têm cada um?

Utilizando a transformação de linguagem natural para a algébrica, teremos:

$$\begin{aligned} \text{João} &= x, & \text{Paulo} &= 2x & \text{e Carlos} &= 3x \\ \text{João} + \text{Paulo} + \text{Carlos} &= 72 \Rightarrow x + 2x + 3x = 72 \end{aligned}$$

Os problemas de estrutura algébrica não partem de um valor conhecido para se chegar ao resultado, mas parte de um resultado para chegar a um valor específico. Sendo assim “os valores desconhecidos (incógnita), não mais poderiam ou deveriam ser obtidos por uma sequência de operações aritméticas, sendo necessário estabelecer uma equação que expresse as relações” (CÂMARA 2010, p.3; apud ALMEIDA 2011, p.3).

1.5 Tipos de Problemas de Estrutura Algébrica

Segundo Marchand e Bednarz (1999, apud Almeida, p.35) os problemas de estrutura algébrica podem ser classificados em três grandes classes: “os problemas de transformação; os problemas de taxa e os problemas de partilha”. Para da Rocha Falcão (1993, apud ALMEIDA, p. 3), os problemas de estrutura algébrica são aqueles para os quais os procedimentos aritméticos mostram-se insuficientes. Gama (2003, apud ALMEIDA, p. 33) faz uma afirmação dizendo que problemas algébricos são aqueles que contêm relações entre seus elementos, seguindo essa lógica. Já Marchand e Bednarz (1999, apud ALMEIDA, p. 33) dizem que em um problema de estrutura algébrica se faz necessário à construção de relações entre dados (as informações) do enunciado para construir equação equivalente ao problema.

1.5.1 Problemas de Partilha

O problema de partilha se caracteriza por ter um valor conhecido que será repartido em partes desiguais e desconhecidas. Ou seja, nesse tipo de problema se

tem uma quantidade total conhecida e essa quantidade é repartida em outras partes desiguais e desconhecidas.

Exemplo 1:

➤ Alan, Bruno e Carlos têm juntos, 120 figurinhas. Bruno tem o dobro de figurinhas de Alan e Carlos tem 40 figurinhas a mais que Alan. Quantas figurinhas têm cada um?

Marchand e Bednarz (1999, apud ALMEIDA 2011; p.37) afirmam que um problema de partilha pode ser classificado de acordo com as relações existentes entre as partes. As autoras afirmam que essa classificação leva em consideração o número, a natureza e o tipo de encadeamento dessas relações.

No exemplo 1, se tem um problema de partilha com duas relações. “Bruno tem o dobro de figurinhas de Alan” é uma relação e “Carlos tem 40 figurinhas a mais que Alan” é outra relação. Quanto à natureza das relações pode ser aditiva, multiplicativa ou mista. Então neste exemplo temos uma relação multiplicativa (Bruno tem o dobro de figurinhas de Alan) e outra aditiva (Carlos tem 40 figurinhas a mais que Alan). Sendo assim esse problema é de natureza diferente (uma aditiva e outra multiplicativa).

As pesquisadoras Marchand e Berdnarz (2000, apud ALMEIDA 2011; p.38) afirmam que um problema de partilha pouco favorece a passagem da aritmética à álgebra, uma vez que pode ser resolvido facilmente por procedimentos aritméticos.

Exemplo 2:

➤ Paulo e Maria têm juntos 42 anos. A idade de Maria é o dobro da idade de Paulo. Quantos anos tem cada um?

Fazendo a transformação de linguagem:

$$Paulo = x \text{ e } Maria = 2x \Rightarrow x + 2x = 42$$

Marchand e Bednarz (1999, apud ALMEIDA, 2011, p.37) dizem que o encadeamento dos problemas de partilha, podem ser divididos em três diferentes tipos. São eles “fonte”, “poço” e “composição”.

A. TIPO FONTE

Em um problema tipo fonte, as grandezas são originadas em função de apenas uma grandeza, como veremos no exemplo 3.

Exemplo 3:

➤ João e José juntos têm 35 selos. José tem o dobro de selos de João mais 5. Quantos selos tem cada um?

Nesse exemplo “João” é a fonte, porque para encontrar o número de selos de “José” é necessário encontrar primeiro o número de selos de “João”.

B. TIPO POÇO

No encadeamento tipo “poço”, as relações convergem para um dos termos do problema (COSTA, 2010, p. 36; apud ALMEIDA, 201, p. 5).

Exemplo 4:

➤ Paulo, Roberto e Mário vão repartir entre eles 34 bolas de gude de modo que Paulo receba seis bolas de gude a mais que Roberto e o dobro de bolas de gude de Mário. Quantas bolas de gude cada um vai receber?

No exemplo acima, temos um tipo de encadeamento tipo “poço”, nesse problema as relações convergem para Paulo.

C. TIPO COMPOSIÇÃO

Nos encadeamentos tipo “composição”, as relações são estabelecidas seguindo uma sequência.

Exemplo 5:

➤ Paulo, Roberto e Mário têm, juntos, 60 bolas de gude. Roberto tem o dobro de bolas gude de Paulo e Mario tem 20 bolas de gude a mais que Roberto. Quantas bolas de gude têm cada um?

No exemplo 5, temos um problema cujo encadeamento é tipo “composição”. “Nesse problema as relações seguem uma sequência: “Roberto tem o dobro de Paulo” e “Mário tem 20 a mais que Roberto”.

1.5.2 Problemas de Transformação

Os problemas de transformação se caracterizam pelas transformações que os valores sofrem. Nesse caso, tanto os valores iniciais como os valores finais são desconhecidos.

Exemplo 6:

- Ao ser perguntado sobre sua idade Paulo respondeu: o dobro da minha idade quatro anos atrás é igual a minha idade atual mais dezoito anos. Qual a idade de Paulo?

A idade de Paulo no exemplo acima é o valor inicial e desconhecido. Nesse valor inicial foram realizadas três transformações, sendo duas aditivas, que são representadas por “quatro anos atrás” e “mais dezoito anos” e uma multiplicativa, representada pela operação “dobro”.

1.5.3 Problemas de Taxa

Os problemas de taxa são aqueles que se caracterizam por existirem relações entre grandezas não homogêneas.

Exemplo 7:

- Sendo duas cidades A e B. um homem viaja de automóvel a 80 km/h. Ele volta pela mesma estrada a uma velocidade de 60 km/h. se ele faz toda viagem entre A e B em 7 horas, qual a distância entre as duas cidades?

É necessário estabelecer relações entre as grandezas (não - homogêneas) como por exemplo velocidade média, tempo e distância, para obter a solução do problema.

1.6 Falsos Problemas

Os falsos problemas são chamados assim por causa da pesquisa de Marchand e Bednarz (1999, apud Almeida 2011, p.46), onde eles encontraram tipos de problemas que não eram de partilha, nem de taxa e nem de transformação, e lhe atribuíram o nome de “falsos problemas”. As pesquisadoras também relatam que esses tipos de problemas fazem uma conversão direta do texto em linguagem natural

para o texto em linguagem algébrica, a equação, sem ser necessário estabelecer relações entre os dados.

Exemplo 8:

➤ O dobro de um número mais 20 é igual a 50. Qual é esse número?

Conversão da linguagem: $2x + 20 = 50$

Segundo Almeida (2011, p.46), este tipo de problema não leva os estudantes a estabelecer relações entre os dados do problema, relações que são necessárias na caracterização de um problema de estrutura algébrica. E em sua pesquisa não considera este problema como um “problema de estrutura algébrica”, mesmo sendo representado por uma equação polinomial de 1° grau.

1.7 Problemas de Lilavati

Esse tipo de problema é caracterizado por ter um valor desconhecido e esse valor é repartido em partes desconhecidas. Almeida (2011) acredita que esse tipo de problema seja inspirado em problemas antigos, como o da personagem *Lilavati*, por isso que ele chamou esse tipo de problema de *Lilavati*.

Exemplo 9:

➤ Partiu-se um colar durante um jogo amoroso. Um terço das pérolas caiu no chão, um quinto ficou no leito, um sexto foi encontrado pela mulher e um sexto foi achado pelo homem: seis pérolas ficaram no fio. Diz-me: de quantas pérolas se compunha o colar?

Conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica:

Conversão da linguagem: $\frac{x}{3} + \frac{x}{5} + \frac{x}{6} + \frac{x}{6} + 6 = x$

2. APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO BRASIL

Segundo Brasil (1997), o ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem. E essa insatisfação revela que existem problemas que precisam ser solucionados, como reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos e sem significados para o estudante. Mas, claramente relata que muitos conteúdos importantes são descartados ou porque se julga sem uma análise adequada, que não são de interesse do aluno, ou porque não fazem parte de sua realidade; e que essa postura leva a um efeito contrário do enriquecimento do processo de ensino aprendizagem.

Um dos princípios apresentados pelos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental relata que:

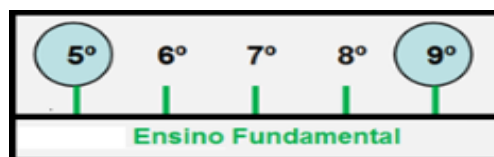
A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 1997).

Claramente podemos perceber que os PCN's, os Parâmetros Curriculares Nacionais, direcionam o professor para que ele tenha compreensão do que significa "aprendizagem Matemática". Assim, levando o professor a entender que métodos mecânicos não facilitam a aprendizagem por que muitas vezes os estudantes não conseguem fazer conexão entre a Matemática e outras disciplinas, e também entre Matemática e o seu ambiente de convívio. Então mostra para o professor que é necessário levar para sala de aula o conteúdo matemático através de abordagens que ajudem o aluno a fazer uma associação com o seu ambiente de convívio, fazendo com que ele entenda o significado de cada objeto utilizado na Matemática e suas relações com outros objetos (BRASIL, 1997).

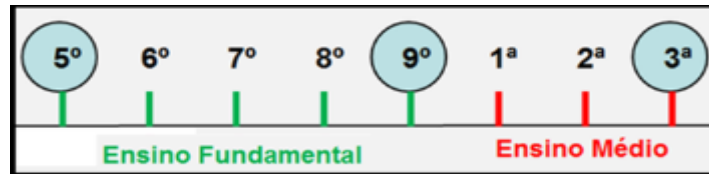
A Matemática, segundo Brasil (1997), tem que desempenhar seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e do mundo do trabalho, e no apoio a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

A Matemática é uma componente curricular que contribui para o exercício da cidadania do indivíduo, pois, para exercer tal cidadania é necessário que ele saiba calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. Por esse motivo ela é um dos pilares para avaliar o rendimento e aprendizado em escolas de todo Brasil.

A avaliação do rendimento e aprendizado das escolas nos municípios e estados no Brasil é dado pelo IDEB, que é um indicador de qualidade que combina informações de desempenho em exames padronizados, conhecidos como Prova Brasil. A Prova Brasil é uma avaliação que acontece bianualmente envolvendo os alunos do 5º ano (4ª série) e 9º ano (8ª série) do Ensino Fundamental das escolas públicas que possuem, no mínimo, 20 alunos matriculados nas séries/anos avaliados; e tem por objetivo fazer uma investigativa na qualidade do ensino ministrado nas escolas das redes públicas fazendo a produção de informações sobre o nível de aprendizagem em Língua portuguesa (Leitura) e Matemática, fornecendo resultados para cada unidade escolar participante.



Podemos perceber que a Prova Brasil não aborda o Ensino Médio e não faz relato sobre escolas da rede privada e também a escolas públicas que tenham turmas com menos de 20 alunos. Por esse motivo tem-se a ANEB (Avaliação Nacional da Educação Básica) que é aplicada com mesma periodicidade e os mesmos instrumentos da Prova Brasil, e por sua vez abrange escolas e alunos das redes públicas e privadas que não atendem aos critérios de participação da prova Brasil, e inclui os três últimos ciclos da Educação Básica em áreas urbanas e rurais; sendo Ensino Fundamental anos iniciais (5º ano) , anos finais (9ºano) e Ensino médio 3º ano; ainda assim, para participar é necessário que as escolas tenham mais que 10 alunos.



Os componentes necessários para que o IDEB seja calculado é o fluxo de aprovação escolar e as médias de desempenho nessas avaliações do Inep, esse indicador foi desenvolvido com o objetivo de fazer com que o sistema de ensino se torne um sistema onde todas as crianças e adolescentes tenham acesso à escola, não desperdicem tempo com repetições, não abandonem a escola, e por fim, aprendam. Os exames que verificam a aprendizagem dos conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática se diferenciam pelo fato da prova do Saeb ser utilizada para calcular o IDEB dos estados e do país como um todo, e a Prova Brasil é utilizada para o cálculo do IDEB de escolas e municípios; também são diferenciadas pelo fato da prova do Saeb ser aplicada ao Ensino Médio e a outra no Ensino Fundamental. Os conteúdos das disciplinas que compõem o exame são norteados por descritores que fazem uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelos alunos, que traduzem-se em certas competências e habilidades.

Segundo Brasil (2011) os descritores:

- Indicam habilidades gerais que se esperam dos alunos.
- Constituem a referência para seleção dos itens que devem compor uma prova de avaliação.

A prova Brasil para os anos finais do Ensino Fundamental é realizada quando o aluno está cursando o 9º ano, geralmente esta prova é realizada já no final do ano, onde o aluno já deve ter visto quase todo o conteúdo da matriz curricular, porém, algumas escolas por atrasar o ano letivo acabam se prejudicando porque a prova obedece a um calendário nacional e não interno a escola. Os descritores para essa modalidade são separados de acordo com os temas como mostra o quadro 2.

QUADRO 4: TEMAS E DESCRITORES

Temas	Descritores
Espaço e forma	D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10,D11

Grandezas e medidas	D12,D13,D14,D15
Números e operações / Álgebra e funções	D16,D17,D18,,D19,D20,D21,D22,D23,D24,D25, D26,D27,D28,D29,D30,D31,D32,D33,D34,D35
Tratamento da informação	D36,D37

Fonte: BRASIL, 2011.

Os livros adotados pelas escolas devem abordar os temas referentes aos descritores por ser uma ferramenta fundamental para o processo ensino-aprendizagem e contribuir para uma melhor associação e interação entre estudantes e professores. Esses livros em escolas públicas são escolhidos através da cartilha do PLND que aborda 10 coleções que são selecionadas e expostas para que os professores das escolas verifiquem os livros didáticos que melhor adaptam-se às suas características para um bom desenvolvimento de suas aulas.

3. OFICINAS: CONTRIBUINDO PARA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Segundo Kruse (2002), os problemas de rendimento escolar nos níveis da educação básica são causados pelo desinteresse e falta de motivação dos alunos principalmente em Matemática, e os principais causadores são aulas monótonas e sem relação alguma com o cotidiano. Por esse motivo uma proposta para melhoria dos resultados dos alunos principalmente em álgebra é levar os estudantes para o laboratório de Matemática e aplicar oficinas que os façam estar motivados e interessados a aprender através de jogos e brincadeiras.

O PLND de 2017 sugere que o uso de jogos, de materiais concretos, da calculadora, e de recursos tecnológicos, seja feito, ao longo das unidades, de forma mais articulada com a construção do conhecimento matemático, o que demandará uma complementação ao livro. Por esse motivo ensinar por meio de jogos lúdicos-pedagógicos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, significativas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos, ao qual os alunos têm acesso fora da escola. Esses recursos citados fazem referência a uso da tecnologia através dos jogos eletrônicos e das redes sociais através dos dispositivos móveis acessíveis a sala de aula. Desta maneira, a utilização de aulas lúdicas através dos jogos favorece a criação de um ambiente lúdico e motivador, estimulando a vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula, fazendo com que os discentes sejam agentes do seu processo de ensino e aprendizagem. Segundo Silva, (2005, p. 26 apud A. C. Nunes; R. Guimarães; A. Santos).

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conceitos. (KISHIMOTO, 2005, p. 85 apud SILVA, 2012).

É conveniente que qualquer tipo de jogo atrai a atenção dos estudantes e introduzir conceitos matemáticos pode fazer com que os alunos despertem a vontade de aprender, e podem acarretar uma aprendizagem significativa.

As oficinas têm por objetivo seguir a mesma estrutura do teste diagnóstico, intervindo nos conceitos básicos que são essenciais para resolver problemas e, por

fim, tratar a habilidade de resolver problemas de estrutura algébrica. A composição será feita a partir de aulas teóricas e, em seguida, deve ser aplicado algum jogo ou algo lúdico que estimule a competição entre os estudantes, e que também relacione o conteúdo visto nas aulas teóricas, assim, fazendo com que os estudantes além de ter contato com a teoria logo em seguida também tenham com a prática. Os jogos ou competições serão criados baseados em alguns já existentes, e serão modificados de acordo com o tema que melhor se enquadre e adapte ao conteúdo.

3.1 Jogo da Memória



O jogo da memória será o primeiro a ser desenvolvido com os estudantes e o tópico que melhor se adapta com ele é o estudo das expressões algébricas e transformação da linguagem usual para a algébrica. O jogo tem por objetivo fazer com que o estudante realize a passagem de expressões algébricas para a linguagem usual e vice-versa. O motivo pelo qual este jogo foi escolhido é pela sua característica e capacidade de fazer com que as pessoas que o utilizem desenvolvam uma excelente técnica de raciocínio e memorização. Esse jogo poderá ser jogado por dois ou quatro alunos, sendo assim, um contra um, ou dois contra dois.

Regras do jogo:

- 1) O jogo deve ser jogado por 2 ou 4 pessoas (2 duplas);
- 2) Para iniciar o jogo as cartas devem estar viradas para baixo;
- 3) Cada jogador, alternadamente, deverá pegar duas cartas;
- 4) Se as cartas pegadas pelos jogadores formarem um par, o jogador marca um ponto. Caso não formem um par, as cartas devem ser devolvidas para o mesmo lugar de onde foram tiradas;
- 5) Mesmo um jogador acertando um par ou não, deve passar a vez para o oponente;

- 6) Ganha o jogador que tiver mais pontos quando não tiver mais nenhuma carta para virar.

Material: Cartas na linguagem usual com seus respectivos pares traduzidos na linguagem algébrica em outras cartas impressas em papel fotográfico.

Desenvolvimento: Separando a turma em duplas ou quartetos onde cada grupo receba as cartas, embaralhem e as coloquem viradas para baixo. Definido quem iniciará o jogo, o jogador do grupo deve pegar duas cartas, conseguindo encontrar as cartas que se relacionam corretamente marca um ponto, caso contrário, não marcará ponto. O grupo que marcar mais pontos no jogo vencerá.

Resultados: Espera-se que os estudantes envolvidos desenvolvam e aperfeiçoem a técnica de tradução da linguagem usual para a algébrica.

Descritor envolvido: Relacionado implicitamente ao D32 - Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões).

3.2 Baralho das Equações



Esse jogo adapta-se melhor com o estudo das equações do 1º grau e será o segundo a ser desenvolvido com os estudantes, onde trataremos das técnicas de resolução de uma equação do 1º grau e buscaremos relacionar pares de cartas que contenham uma equação e sua solução. Para jogar esse jogo o estudante deve dominar a técnica de resolução de equação para poder resolvê-la e encontrar a solução que com ela forma um par.

Esse jogo é composto de 32 cartas, diferente do original, e permite no máximo 2 jogadores, e também pode ser jogado em dupla, onde cada jogador ou dupla recebe

de início 8 cartas, e para vencê-lo é necessário que o(s) competidor(es) consiga formar quatro equações com suas respectivas soluções, assim, formando 4 pares e finalizando o jogo.

Regras do jogo:

- 1) O jogo deve ser jogado por 2 ou 4 pessoas (2 duplas);
- 2) Para iniciar o jogo, cada jogador ou dupla recebe oito cartas;
- 3) Cada jogador deve analisar as suas cartas, resolver as equações que estão nelas e verificar se já tem em mãos suas respectivas soluções;
- 4) As cartas que sobrarem, não devem ser vistas e devem ficar uma sobre a outra virada para baixo;
- 5) Os jogadores ou dupla, devem definir quem irá iniciar a partida;
- 6) O jogador que iniciar a partida, deve pegar uma carta e analisar se ela será útil ou não para o seu jogo;
- 7) Se a carta for útil, deve segurar e jogar uma que não é. Caso não seja útil deve dispensá-la;
- 8) Quando o jogador dispensar a carta que não lhe for útil, o seu oponente deve verificar se a carta dispensada servirá para o seu jogo. Caso não sirva, deve pegar uma carta daquelas que estão deitadas;
- 9) E assim, alternando a vez entre os jogadores ou duplas;
- 10) Ganha o jogo, o jogador ou oponente que formar 4 pares de equações com suas respectivas soluções.

Material: Cartas com equações de 1º grau e suas soluções em outras cartas impressas em papel fotográfico.

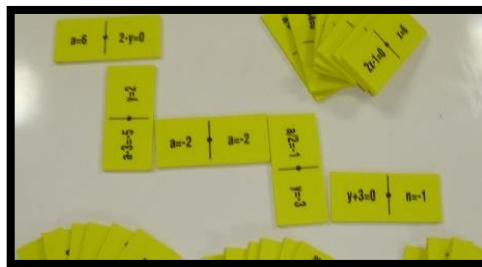
Desenvolvimento: Separando a turma de dois em dois ou de quatro em quatro, cada dupla ou quarteto recebe a cartas, embaralham e as colocam viradas para baixo. Em seguida, as cartas são distribuídas, seis para cada jogador ou dupla. Definido quem iniciará o jogo, o jogador ou dupla deve pegar uma carta, caso não queira a carta deve descartar, se ficar com a carta deve descartar outra que esteja em seu baralho inicial. Após a carta ser descartada o outro jogador decide se vai pegá-la ou vai pegar das que ainda estão fora do jogo. Os jogadores devem jogar até que um consiga encontrar

três equações com seus respectivos pares. O jogador ou dupla que conseguir as três equações com suas respectivas soluções vencerá o jogo.

Resultados: Espera-se que os estudantes envolvidos desenvolvam e aperfeiçoem a técnica de resolver equações do 1º grau.

Descritor envolvido: Relacionado implicitamente ao **D33** - Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema.

3.3 Dominó das Equações



O dominó é um jogo tradicional e muito jogado, e que ainda faz muito sucesso entre crianças, jovens e idosos. Esse tipo de jogo se adapta melhor com o estudo das equações de 1º grau.

O jogo será composto por 20 peças diferente do original e será jogado por 2 ou 4 pessoas (2 duplas), onde cada uma ficará com 10 peças ao início do jogo e vencerá aquela que conseguir encaixar todas as peças e ficar sem nenhuma na mão. Para conseguir jogar esse jogo é necessário que os estudantes tenham o domínio da resolução de uma equação de 1º grau.

Regras do jogo:

- 1) O jogo deve ser jogado por 2 ou 4 pessoas (2 duplas);
- 2) Para iniciar o jogo, cada jogador ou dupla deve pegar 10 peças;
- 3) Cada jogador deve analisar as soluções e resolver as equações que tem nas mãos;

- 4) Os jogadores ou dupla devem definir quem irá iniciar a partida;
- 5) O jogador que iniciar deve colocar uma peça, se o oponente tiver uma peça que encaixe na que já foi colocada, ele deve jogar. Caso ele não tenha, o jogador deve continuar jogando;
- 6) Vence o jogo, o jogador ou dupla que conseguir colocar todas as peças e não ficar com nenhuma nas mãos.

Material: Peças separadas em duas partes, uma das partes com equações de 1º grau e na outra parte soluções de outras equações impressas em papel fotográfico.

Desenvolvimento: Separando a turma de dois em dois ou de quatro em quatro, cada dupla ou quarteto recebe as peças, mexem viradas para baixo. Em seguida, cada são distribuídas as peças e cada jogador ou dupla recebe a mesma quantidade de peças. Definido quem iniciará o jogo, o jogador ou dupla deve colocar uma das peças que recebeu, passa a vez para o outro jogador, caso, eles tenham uma peça que encaixe na que já foi colocada, jogará, se não tiver devolverá a vez. O jogador ou dupla que conseguir encaixar todas as peças que recebeu e não restar mais nenhuma para jogar, vencerá o jogo.

Resultados: Espera-se que os estudantes envolvidos desenvolvam e aperfeiçoem a técnica de resolver equações do 1º grau.

Descritor envolvido: Relacionado implicitamente ao **D33** - Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema.

3.4 QUIZ ALGÉBRICO

O quiz é um jogo que envolve questionários sobre determinados assuntos e seu objetivo é fazer a avaliação desses conteúdos utilizando-se de perguntas e respostas. O nosso jogo será aplicado após a realização de um treinamento, e ele será composto por 10 problemas de estrutura algébrica (partilha e transformação).

O objetivo do jogo é fazer com os alunos treinem esses tipos de problemas e terão 5min para interpretá-los e resolver os problemas, tendo que cada problema terá 2 alternativas e vence o jogo aquele que conseguir acertar todas.

Regras do jogo:

- 1) O jogo não tem um número exato de jogadores, desde que a quantidade seja maior que um e possível de estar em uma sala de aula ou de laboratório;
- 2) Cada jogador deve receber um formulário, onde irá marcar resposta das questões;
- 3) As questões serão colocadas em um telão que possibilitem que todos os participantes possam enxergar;
- 4) O tempo de uma questão para outra é de 5min;
- 5) Ganha o jogo, o(s) participante(s) que acertar(em) mais questões.

Material: Computador, projetor, slide com problemas de estrutura algébrica, formulário de respostas com alternativas, caneta.

Desenvolvimento: Cada aluno recebe um formulário com alternativas, no slide será passado as questões com os problemas de estrutura algébrica. Os estudantes terão de 5min a 10min. Para responder cada item. Vence o jogo aquele jogador que acertar mais problemas.

Resultados: Espera-se que os estudantes envolvidos interpretem o problema, realizem a conversão da linguagem para uma equação de 1º grau, resolvam a equação consequentemente resolvendo o problema.

Descritor envolvido: **D33** - Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema.

4. PESQUISA & RESULTADOS

Faremos uma pesquisa de caráter quali-quantitativa para obter informações sobre a aprendizagem dos alunos da rede pública quanto a aprendizagem dos problemas de estrutura algébrica. Este tipo de pesquisa tem por característica traduzir em números informações que podem ser classificadas e analisadas utilizando-se de técnicas estatísticas. Segundo Marconi (1982, apud DALFOVO, 2008) os dados devem ser expressos com medidas numéricas e para que se tenha mais objetivo e a relação entre as variáveis seja mais dinâmica, trazendo uma melhor compreensão dos dados, é viável a utilização de técnicas quânticas de análise.

O livro “Praticando Matemática”, escrito por Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos, traz uma estrutura baseada em uma das concepções citadas por Maria Ignez Diniz (2001, p. 87 - 88), onde ela descreve as concepções escritas por Nicholas A. Branca em seu artigo de 1980. A primeira concepção diz que:

Todo o ensino estrutura-se primeiro em preparar o terreno para que depois o aluno possa resolver problemas, ou seja, os currículos reforçam a necessidade de o aluno possuir todas as informações e os conceitos envolvidos na resolução de problemas para que depois possa enfrentá-los. Resumindo, a concepção de que se ensina matemática para resolver problemas foi a ideia dominante de Resolução de Problemas anterior ao movimento da Educação Matemática e ainda predomina, entre matemáticos e cientistas.

Baseado nesta concepção, criamos um teste diagnóstico que nos permite fazer uma verificação de conteúdos básicos e essenciais que servem para resolver problemas de estrutura algébrica, e fizemos a análise da habilidade com que o estudante resolve esse problema com estrutura algébrica.

Através do teste diagnóstico fizemos um levantamento dos resultados adquiridos que teve por intuito analisar a aprendizagem da álgebra com ênfase na resolução dos problemas de estrutura algébrica. Este teste foi realizado em três escolas distintas, especificamente em três turmas do 8º ano do Ensino Fundamental pelo fato de já terem cursado o 7º ano e supomos que os estudantes tenham o conhecimento e dominem a habilidade de resolver problemas com estrutura algébrica. Em seguida, após os estudos dos resultados o teste foi também aplicado em uma turma do 8º ano de uma dessas escolas, que está no início do ano letivo e com os resultados adquiridos fizemos a aplicação do nosso plano de intervenção. A escolha das escolas foi baseada nos dados do IDEB de 2017, por ser uma avaliação de caráter

externo e nos passa a ideia de como é o nível de aprendizagem em cada escola, e para fazer a verificação da aprendizagem quanto aos problemas de estrutura algébrica fizemos uma avaliação de caráter tradicional e interno.

Penin reforça a importância da avaliação interna e externa como alternativa para refletir sobre a prática educativa e a necessidade de informar os resultados para todos.

[...] no âmbito interno, possibilita a avaliação como instrumento de ação formativa, levando instituições e os professores a refletirem a respeito de suas práticas e de seus objetivos e, assim, a melhorar sua ação docente e sua identidade profissional. Por outro, em âmbito externo, oferece informações para que tanto os pais quanto a sociedade, especialmente os sistemas de ensino, possam efetivar um relacionamento produtivo com a instituição escolar. Apurar os usos da avaliação, comparar resultados e comportamento de entrada dos alunos em cada situação e contexto social e institucional é da maior importância para não homogeneizar processos que são de fato diferentes. (PENIN, 2009, p. 23-24)

Segundo Weibuch (2012) a avaliação em larga escala, os fatores e as ações destacados nos resultados deste estudo como influenciadores são caminhos possíveis de serem seguidos por todas as escolas na busca de qualidade da educação. Então visando a importância da avaliação em larga escala e os resultados obtidos como sendo essências para que o corpo docente da escola possa avaliar seu desempenho e reconhecer se sua escola está no caminho certo para ser referência na educação de qualidade, surge a importância de verificar e avaliar como estão trabalhando algumas turmas de diferentes escolas que buscam atingir as metas estabelecidas pelo PNE.

As escolas que selecionamos para a realização das pesquisas internas ficam todas localizadas na cidade de Maceió. As pesquisas foram realizadas através de um teste diagnóstico que faz abordagem da transformação da linguagem usual para a linguagem algébrica, equações, problemas de partilha e problemas de transformação. As questões para esse teste foram extraídas do livro “Praticando Matemática” da Editora do Brasil, escrito por Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos, livro escolhido da coleção do PLND 2017 para mediar a interação entre professor e aluno nos anos de 2017, 2018 e 2019. Os problemas de taxa não aparecem com frequência nos livros didáticos do 7º ano selecionados para a cartilha do PLND, por esse motivo baseado nos resultados de Almeida 2011, este tipo de problema não compõe o nosso teste diagnóstico. A ideia do teste é seguir a mesma proposta do livro que ao longo do

capítulo reservado para o estudo das equações procura fazer com que o estudante obtenha o conhecimento necessário para chegar a desenvolver a habilidade necessária para que ele possa resolver um problema de estrutura algébrica. A avaliação diagnóstica traz o seguinte esquema:

QUADRO 5: ESQUEMA DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Questão	Tópico	Objetivo	Descritor
1	Letras e padrões	Verificar se o estudante compreende o que é uma expressão algébrica.	D30 e D32
2,3 e 4	Solução de uma equação do 1º grau.	Verificar se o estudante é capaz de resolver uma equação de 1º grau.	D33
5	Solução de uma equação do 1º grau.	Verificar se o estudante faz a tradução da linguagem usual para a algébrica e consegue resolver a equação.	D33
6,7, 8 e 9	Problemas	Verificar se o estudante faz a tradução de uma situação cotidiana para uma equação e consegue resolvê-la.	D33 e D34
10	Balanças e equações.	Verificar se o estudante consegue compreender que uma balança em equilíbrio pode ser traduzida em uma equação.	D33

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

A proposta do teste diagnóstico foi verificar o processo de aprendizagem do estudante partindo das expressões algébricas, passando por resolução de equações até chegar ao grande objetivo a ser verificado que é a habilidade de resolver problemas de estrutura algébrica.

Análise e objetivo das questões do teste diagnóstico:

1) O dobro de um número somado a 5 pode ser traduzido para a expressão:

a) $2 + 5$

d) $5 + 2$

b) $2x$

e) $2x - 5$

c) $2x + 5$

f) $5x$

Essa questão está relacionada implicitamente aos descritores D30 e D32, onde o intuito foi verificar se o estudante consegue fazer da passagem da linguagem usual para a algébrica.

2) Indique a alternativa que representa a solução da equação.

$$4(x + 1) = 12$$

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) 6

O objetivo dessa questão foi verificar se o estudante consegue determinar a solução da equação do primeiro grau que está implicitamente relacionada ao descritor D33, e é uma questão considerada simples.

3) Qual a alternativa que representa a solução da equação?

$$2x + 1 = 4x - 7$$

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) 6

O objetivo dessa questão foi verificar se o aluno consegue determinar a solução da equação do primeiro grau que está implicitamente relacionada ao descritor D33, e é uma questão considerada simples e mediana por fazer com que o estudante a deduza e trabalhe com números inteiros.

4) Determine a solução para a equação $7(x - 1) - 2(x - 5) = x - 5$.

- a) - 1 b) 1 c) - 2 d) 2 e) - 3 f) 3

O objetivo dessa questão foi verificar se o aluno consegue determinar a solução da equação do primeiro grau que está implicitamente relacionada ao descritor D33, e

é uma questão considerada média por fazer com que os estudantes trabalhem com as quatro operações básicas dentro da equação.

- 5) A soma de um número com o dobro do consecutivo dele resulta em 206. Qual é esse número?**

a) 18 b) 24 c) 34 d) 48 e) 52 f) 68

O objetivo dessa questão foi verificar se o estudante consegue fazer a tradução da linguagem usual para a algébrica de forma direta e, em seguida, determinar a solução da equação do primeiro grau. Ela está implicitamente relacionada aos descritores D32 e D33.

- 6) Um Táxi inicia uma corrida marcando R\$ 5,00 no taxímetro. Sabendo que cada quilômetro rodado custa R\$ 3,00 e que o total da corrida ficou em R\$ 47,00. Indique a expressão que representa a situação.**

a) $5x + 3 = 47$

d) $5 + 3 = 47$

b) $3x = 47$

e) $3x - 5 = 47$

c) $3x + 5 = 47$

f) $5x = 47$

O objetivo dessa questão foi verificar se o estudante consegue fazer a tradução da linguagem usual para a algébrica de forma interpretativa e essa questão está implicitamente relacionada ao descritor D32.

- 7) Marque a alternativa que indica a quantidade de quilômetros rodados pelo táxi na questão anterior para que a corrida total custasse R\$ 47,00.**

a) 14 b) 24 c) 34 d) 18 e) 12 f) 16

O objetivo dessa questão foi verificar se o discente consegue resolver a equação de 1º grau após realizar a tradução da linguagem usual para a algébrica de forma interpretativa. Essa questão está implicitamente relacionada ao descritor D33.

- 8) Um pai tem hoje 54 anos e seus quatro filhos têm, juntos, 39 anos. Dentro de quantos anos a idade do pai será a soma das idades dos filhos?**

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) 6

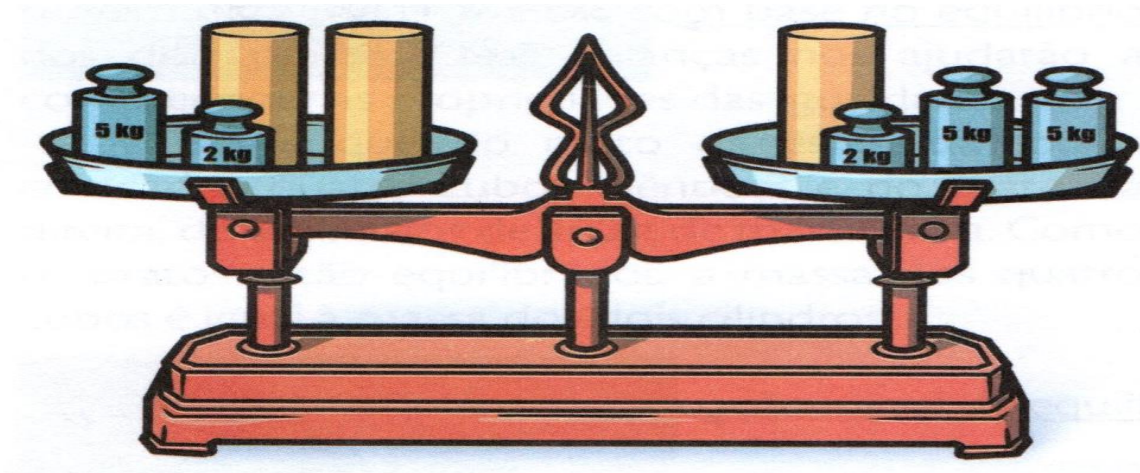
O objetivo dessa questão foi verificar se o estudante consegue fazer a tradução da linguagem usual para a algébrica de forma interpretativa e resolver a equação de 1º grau. Essa questão está implicitamente relacionada aos descritores D32 e D33 e também é considerado um problema de estrutura algébrica.

- 9) Marcos pratica corrida. Em seu treinamento, percorre 102 km por semana. De segunda à sábado, corre sempre a mesma distância e, no domingo, percorre 18 km. Quantos quilômetros Marcos corre às segundas – feiras?**

a) 14 b) 24 c) 34 d) 18 e) 12 f) 16

O objetivo dessa questão foi verificar se o estudante consegue fazer a tradução da linguagem usual para a algébrica de forma interpretativa e resolver a equação de 1º grau. Essa questão está implicitamente relacionada aos descritores D32 e D33 e é considerado um problema de estrutura algébrica.

- 10) Indique o peso de um cilindro na situação:**



a) 4 b) 2 c) 3 d) 1 e) 5 f) 6

O objetivo dessa questão foi verificar se o discente consegue reconhecer a semelhança da equação de 1º grau com uma balança e que ela traz uma aprendizagem significativa e palpável. Essa questão está implicitamente ligada ao descritor D33.

ESCOLA A

A Escola A está localizada no bairro do Trapiche da Barra, escolhida para esta pesquisa pelo fato de no ano de 2017 não conseguir chegar na meta projetada no IDEB, então pretende-se verificar como a escola está trabalhando para atingir a meta estabelecida pelo PNE em 2019. Veja o quadro:

RESULTADOS DA ESCOLA (A) NO IDEB

Ideb Observado							Metas Projetadas							
2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
1.9	1.4	0.9				3.2	2.0	2.2	2.6	3.1	3.5	3.8	4.1	4.3

Fonte: BRASIL 2018

Verificando os resultados podemos perceber que a escola não possuía IDEB desde 2011 e, em 2017 não conseguiu atingir a meta proposta. Pretendemos verificar se os estudantes do 8º ano dessa escola possuem domínio nos descritores D30, D32, D33 e D34.

O livro adotado por esta escola foi o livro “Praticando Matemática” dos autores Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos, ele inicia o capítulo 9 que tem por tema Equações, com o 1º tópico iniciando com Letras e padrões onde ele aborda algumas situações de sequência para se chegar a uma lei, assim chegando a uma expressão algébrica.

O tópico 2, fala sobre equações e as aborda com uma situação para encontrar um número desconhecido e logo em seguida trata de como verificar a solução de uma equação. No tópico 3, o livro trata de algumas operações com letras e a propriedade distributiva. No tópico 4, são abordadas as balanças em equilíbrio e equações, e o tópico 5, fala de mais problemas e equações. É no tópico de número 5 que podemos encontrar os problemas de estrutura algébrica.

A aplicação da avaliação diagnóstica na escola A teve a participação de 20 alunos do 8º ano do turno matutino. Os resultados obtidos, foram:

QUADRO 6: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO NA ESCOLA A

QUESTÃO	QUANTIDADE DE ACERTOS	PERCENTUAL
1	16	80%
2	14	70%

3	15	75%
4	15	75%
5	12	60%
6	0	0%
7	2	10%
8	0	0%
9	4	20%
10	4	20%

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Podemos perceber que as cinco primeiras questões estão com índice maior que 50%, porém as outras cinco, de 6 a 10, os resultados nos permite interpretar que apenas 20% dos alunos não sabem fazer a tradução da linguagem usual para a algébrica, 25% não conseguem resolver uma equação do 1º grau, 40% não conseguem fazer a passagem da linguagem usual para a algébrica e resolver a equação do 1º grau, 80% não conseguem resolver um problema de estrutura algébrica de qualquer tipo. Quanto aos problemas de estrutura algébrica tem-se que apenas 20% conseguem resolver um problema de partilha e 100% não conseguem resolver um problema de transformação, e 80% não conseguem reconhecer a balança como sendo uma equação do 1º grau e resolvê-la.

Os resultados mostram que a maioria dos alunos dessa turma até sabem resolver uma equação de 1º grau e fazer a tradução direta, mas, não conseguem interpretar um problema para resolvê-lo e não conseguem ver uma equação do 1º grau como um objeto palpável que pode trazer um conhecimento significativo.

ESCOLA B

A Escola B está localizada no bairro de Ipioca, escolhida para esta pesquisa pelo fato de não possuir nota no IDEB em nenhum dos anos, então pretendemos verificar como a escola está trabalhando para obter algum resultado no IDEB de 2019. A escola não possui IDEB porque deve estar inserida em alguns dos casos:

- 1) Número de participantes insuficiente para que os resultados sejam divulgados.
- 2) Não participou em nenhum dos anos de realização do exame, ou não atendeu aos requisitos necessários para ter o desempenho calculado.

A aplicação da avaliação diagnóstica na Escola B teve a participação de 23 alunos do 8º ano do turno matutino. Os resultados obtidos, foram:

QUADRO 7: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO NA ESCOLA B

QUESTÃO	QUANTIDADE DE ACERTOS	PERCENTUAL
1	7	30,43%
2	11	47,83%
3	10	43,48%
4	1	4,35%
5	6	26,09%
6	4	17,39%
7	15	65,22%
8	0	0%
9	7	30,43%
10	17	73,91%

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Podemos perceber nos resultados que apenas as questões 7 e 10 foram as que ultrapassaram os 50% de acertos. Verificando a questão 7 é perceptível que a maioria dos alunos que acertaram essa questão utilizaram alguma dedução ou até mesmo possam ter chutado, já que apenas 17,39% conseguiram acertar a questão de número 6, e conseqüentemente ela era a base da questão 7. A questão 10, que teve o maior índice de acertos, é uma questão que também poderia ser deduzida facilmente a sua solução, mas, o que esperávamos era que o estudante fizesse a interpretação dela e chegasse a uma equação de 1º grau e conseguisse resolvê-la.

Em geral, podemos afirmar que os resultados obtidos no teste realizado pelos alunos do 8ºano da escola B não foram resultados satisfatórios, tendo em vista que 80% das questões tiveram resultados inferiores a 50% de acertos admitindo que um percentual esperado para cada questão fosse superior ou igual a 50%. Quanto a verificação dos problemas de estrutura algébrica podemos perceber que no problema de transformação que era a questão 8, não tivemos nenhum acerto. A questão 9 trazia um problema de partilha, e este não ultrapassou o índice de 32%, e outro problema de partilha estava inserido nas questões 6 e 7, e tivemos que apenas 17,39% dos alunos conseguiram fazer a tradução do problema para depois resolvê-lo na questão

7, entende-se que dos 15 que acertaram a questão 7, temos que 11 chutaram ou deduziram a resposta dessa questão, ou seja, aproximadamente 74% dos alunos que acertaram a questão 7 não sabem fazê-la realmente.

Para resolver um problema de estrutura algébrica é necessário que o aluno tenha a habilidade de traduzir a situação proposta para uma equação de 1º grau e logo em seguida resolvê-la. Pudemos perceber nos resultados da Escola B que aproximadamente 70% dos alunos não conseguem fazer tradução de uma situação da linguagem usual para a linguagem algébrica, e que cerca de 52% não conseguem resolver uma equação de 1º grau. Também chegamos à conclusão que aproximadamente 69% dos alunos não conseguem responder nenhum tipo de problema de estrutura algébrica.

ESCOLA C

A Escola C está localizada no bairro do Canaã e foi escolhida para esta pesquisa pelo fato de no ano de 2017 não pontuar no IDEB por que o número de participantes no SAEB foi insuficiente, após no ano de 2015 ter obtido um crescimento de 1 ponto em relação ao ano de 2013. Por esse motivo pretendemos verificar o trabalho da escola para cumprir as metas propostas pelo PNE. Veja o quadro:

RESULTADOS DA ESCOLA C

Ideb Observado							Metas Projetadas							
2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
3.0	2.6	1.9	2.7	1.7	2.7	*	3.1	3.2	3.5	3.9	4.3	4.5	4.8	5.1

Fonte: BRASIL (2018).

A maior nota da escola foi no ano de 2005, onde foi a primeira avaliação realizada, e nos 2 anos seguintes apresentou queda. No ano de 2011 começou a demonstrar uma reação conquistando 2,7, caindo no ano seguinte. Assim como em 2011 demonstrou reação, em 2015 também obtendo 2,7, mas em 2017 não obteve resultados por causa do número de participantes que era insuficiente. Pretendemos verificar o domínio da álgebra adquiridos pelo 8º ano dessa escola.

A aplicação da avaliação diagnóstica na escola C teve a participação de 26 alunos do 8º ano do turno matutino. Os resultados obtidos foram:

QUADRO 8: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO NA ESCOLA C

QUESTÃO	QUANTIDADE DE ACERTOS	PERCENTUAL
1	19	73,08%%
2	13	50%
3	19	73,08%
4	4	15,38%
5	2	7,69%
6	3	11,54%
7	7	26,92%
8	4	15,38%
9	5	19,23%
10	7	26,92%

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Fazendo a análise dos resultados podemos perceber que as questões que tiveram acertos favoráveis, ou seja, um percentual de 50% ou mais foram as três primeiras questões. Também temos que apenas 26,92% dos alunos conseguem reconhecer e traduzir a balança em equilíbrio em uma equação. Temos que 26,92% dos estudantes dessa turma não sabem resolver uma equação do 1º grau simples e o mesmo índice não consegue fazer a tradução direta da linguagem usual para a algébrica. E ainda quando a equação é um pouco mais aprofundada na exigência de algumas outras habilidades e domínio de operações, esse índice passa para 84,62% dos alunos que não a conseguem fazer.

Quando a questão exige que o estudante consiga fazer a tradução direta e responda uma equação, tem-se percentual de apenas 7,69% dos estudantes que conseguem. O que acarreta um imenso problema quando a questão for resolver um problema de estrutura algébrica. Fazendo a verificação nos problemas de estrutura algébrica, tem-se que 80,77% dos estudantes dessa turma não conseguem resolver nenhum dos problemas. Temos verificado que 15,38% dos alunos da turma que ajudaram o índice de 26,92% nos acertos da questão 7 chutaram ou deduziram a

resposta porque não conseguiram fazer a questão de número 6, que por sua vez é a base para resolução da questão 7, ou seja, apenas 11,54% a acertaram realmente.

4.1 Comparando Resultados

Vamos fazer a comparação entre os índices de acertos e sobre a homogeneidade dos resultados adquiridos referentes aos testes, e exclusivamente aos problemas de estrutura algébrica. A melhor média de acertos é a da Escola C, com 8,3 acertos por questão, a segunda melhor é da Escola A com 8,2 acertos por questão e a Escola B ficou com 7,8 acertos por questão. Tem-se que a média de acertos por questão da Escola A representa um percentual de 41% com relação ao total de alunos que fizeram a prova. Na Escola B esse índice é de 33,41%. E na Escola C o percentual fica em torno de 31,92%. Podemos perceber que com relação ao total de alunos que fizeram o teste, o melhor índice é da Escola A e o pior em relação as três escolas é da Escola C, que apesar de ter uma média melhor que a Escola B, o percentual da média com relação ao total de alunos que fizeram o teste é mais baixo.

O resultado da média de cada escola com relação ao total de alunos que fizeram a prova foi abaixo de 50%. Significando que a aprendizagem com relação ao conjunto de fatores tradução da linguagem usual para a algébrica, resolução de equações do 1º grau e problemas de estrutura algébrica precisam ser melhorados, e ainda poderíamos afirmar que a aprendizagem da álgebra por escola é menor ou igual a 41%. A homogeneidade da quantidade de acertos por questão com relação a média é dada através do desvio-padrão. O desvio-padrão é a dispersão dos valores quanto menor for o desvio - padrão mais homogênea é a amostra. Falar que uma amostra é homogênea significa que a quantidade de acertos de cada componente que a forma está mais próxima da média.

Podemos verificar essa dispersão em termos de porcentagem que se dá através do coeficiente de variação. Vamos analisar o desvio padrão e o coeficiente de variação percentual dos resultados de cada escola, onde são dados por:

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10}} \quad \text{e} \quad Cv(\%) = \frac{DP}{\bar{x}} \cdot 100;$$

onde $(x_1, x_2, \dots, x_{10})$ é a quantidade de acertos de cada uma das questões e \bar{x} é a média da quantidade de acertos da turma com relação ao total de participantes.

Escola A

$$DP = 6,4 \quad \text{e} \quad CV(\%) = \frac{6,4}{8,2} \times 100 = 78,05\%$$

Escola B

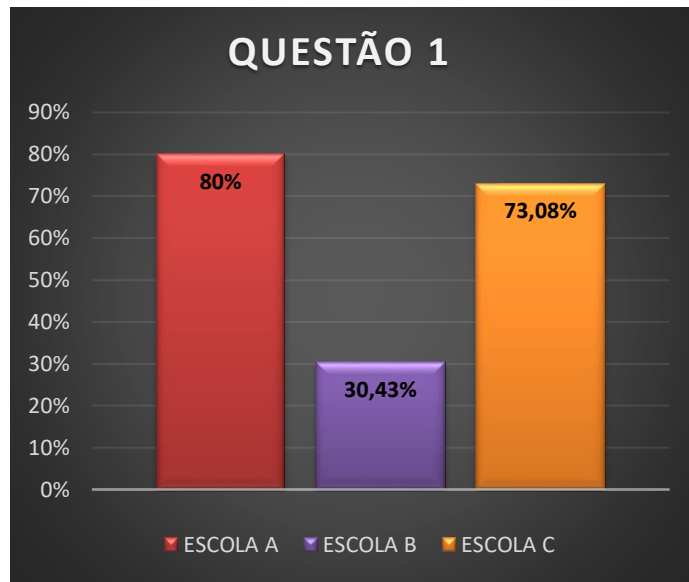
$$DP = 5,27 \quad \text{e} \quad CV(\%) = \frac{5,27}{7,8} \times 100 = 67,56\%$$

Escola C

$$DP = 6,08 \quad \text{e} \quad CV(\%) = \frac{6,08}{8,3} \times 100 = 73,25\%$$

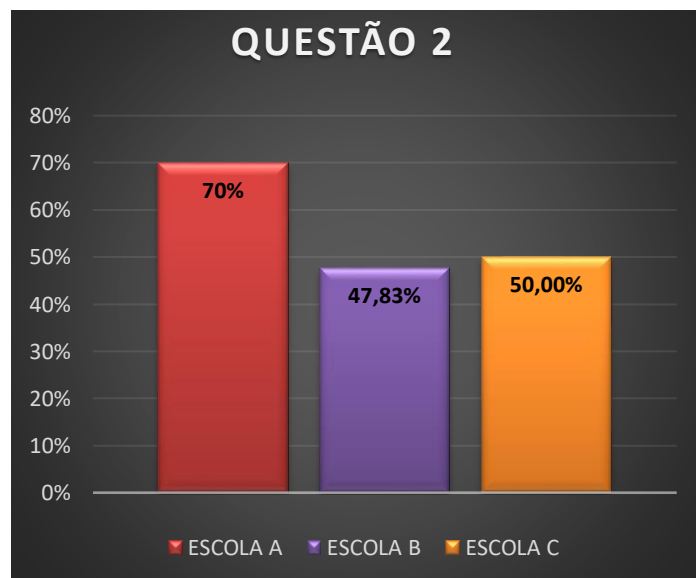
Pudemos perceber que apesar da Escola C possuir a melhor média, ela é menos homogênea que a escola que a Escola B que possui a pior média de acertos entre as três escolas. Também extraímos que a distribuição de acertos por questões é heterogênea pelo fato de os valores do coeficiente de variação serem muito altos. Então podemos afirmar que os resultados mostram que a quantidade de acerto por questão se diferencia muito de uma questão para outra, a ponto de dizermos que quando o grau de dificuldade aumenta, o conhecimento e a habilidade não são suficientes para que os alunos consigam responder problemas com estrutura algébrica.

Para fazermos a análise e comparação em relação aos problemas de estrutura algébrica vamos ver os gráficos a seguir:

GRÁFICO 2: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 1ª QUESTÃO

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

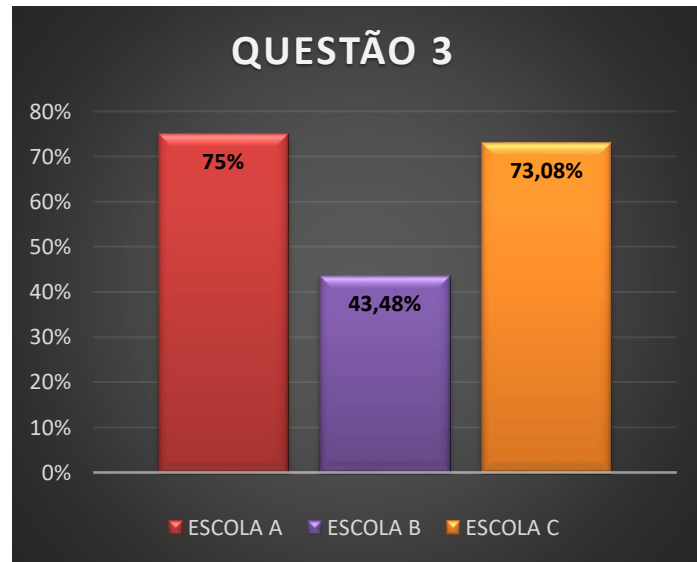
Pudemos verificar que nessa questão a Escola A obteve o melhor desempenho e a segunda melhor foi a do resultado da Escola C. Ambas escolas conseguiram um percentual acima de 50%. Consideramos esse resultado como favorável já que mais da metade da turma do 8º ano das escolas A e B sabem fazer a transformação da linguagem usual para a algébrica de forma simples. O resultado da Escola B mostra que menos da metade da turma consegue fazer a transformação da linguagem usual para algébrica de forma simples.

GRÁFICO 3: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 2ª QUESTÃO

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

As escolas A e C tiveram resultados superiores a 50% e a Escola B ficou com resultado próximo a 50%, então podemos afirmar que esses resultados são favoráveis e que nas três escolas analisadas os alunos conseguem resolver uma equação de 1º grau com classificação de nível fácil.

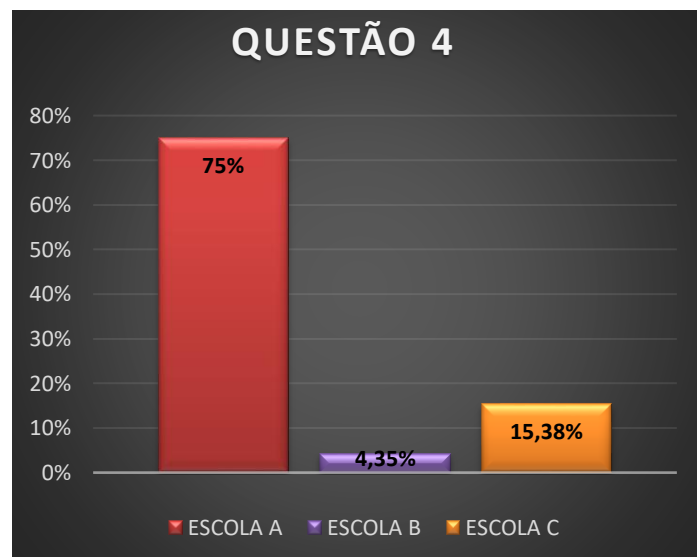
GRÁFICO 4: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 3ª QUESTÃO



Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Os resultados das escolas A e C foram superiores a 50%, significando que mais da metade da turma dessas escolas conseguem resolver uma equação de 1º grau com nível de dificuldade “fácil médio”. Apesar dos resultados da escola B não ser superior a 50%, podemos considerar que 43,48% é um resultado considerável.

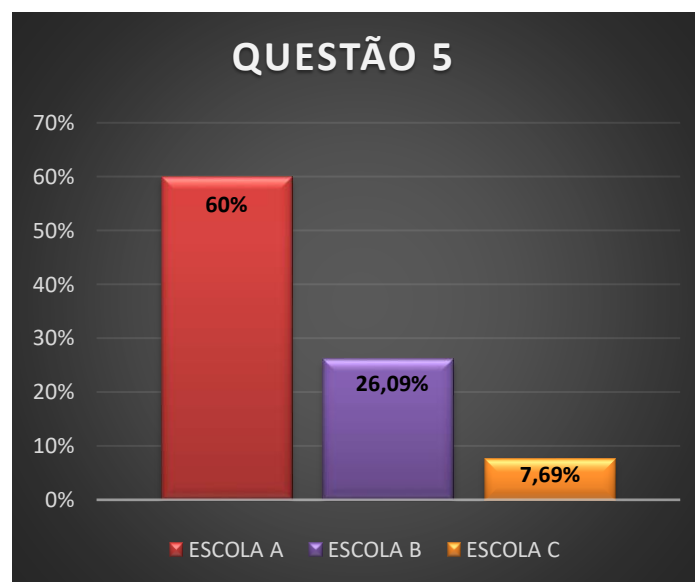
GRÁFICO 5: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 4ª QUESTÃO



Fonte: PRÓPRIO AUTOR

As escolas B e C tiveram resultados inferiores a 20%, esses resultados mostram que a maioria dos alunos do 8º ano dessas escolas não conseguem resolver uma equação de 1º grau com nível de dificuldade considerado médio. Entre as três escolas a que teve o pior resultado foi a escola B, onde não conseguiu chegar nem a 10% no índice de acertos. A maioria dos alunos do 8º ano da escola A consegue resolver esse tipo de equação, pois os resultados mostram que 75% da turma conseguiu acertá-la.

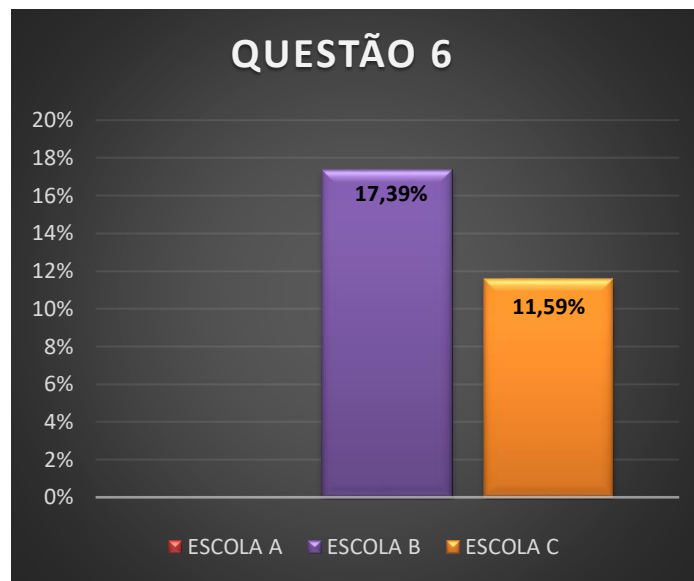
GRÁFICO 6: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 5ª QUESTÃO



Fonte: PRÓPRIO AUTOR

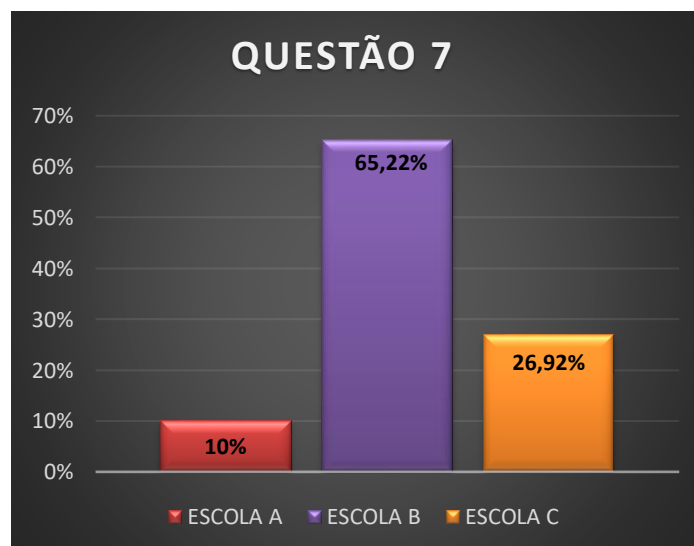
As escolas B e C tiveram resultados inferiores a 30% mostrando que mais da metade da turma do 8º ano dessas escolas não conseguem resolver um “falso problema”, ou seja, aquele tipo de problema que é necessário fazer a tradução direta e resolver a equação de 1º grau. Já os resultados da Escola A foram superiores a 50% mostrando que a maioria dos alunos do 8º ano dessa escola conseguem fazer a tradução direta e resolver a equação do 1º grau.

Fazendo o estudo dos resultados dessa questão podemos perceber que o resultado da Escola C foi o pior com relação aos resultados obtidos nas outras escolas, então a tendência é que os resultados referentes aos problemas de estrutura algébrica nessa escola sejam baixos também, pois, ao fazer a tradução direta os alunos já mostram dificuldades consequentemente terão dificuldades em interpretar os problemas de estrutura algébrica.

GRÁFICO 7: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 6ª QUESTÃO

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Na Escola A, nenhum aluno conseguiu acertar esse tipo de questão, o que nos mostra que os alunos dessa escola não conseguem fazer a interpretação de uma situação-problema, ou seja, até conseguem fazer a tradução direta e resolver uma equação de 1º grau, resultados mostrados nas questões de 1 a 5, mas não conseguem fazer a interpretação de uma situação - problema. Os resultados das escolas B e C foram inferiores a 20%, porém, existem alguns alunos que conseguem fazer a interpretação da situação-problema mesmo que essa quantidade seja muito baixa.

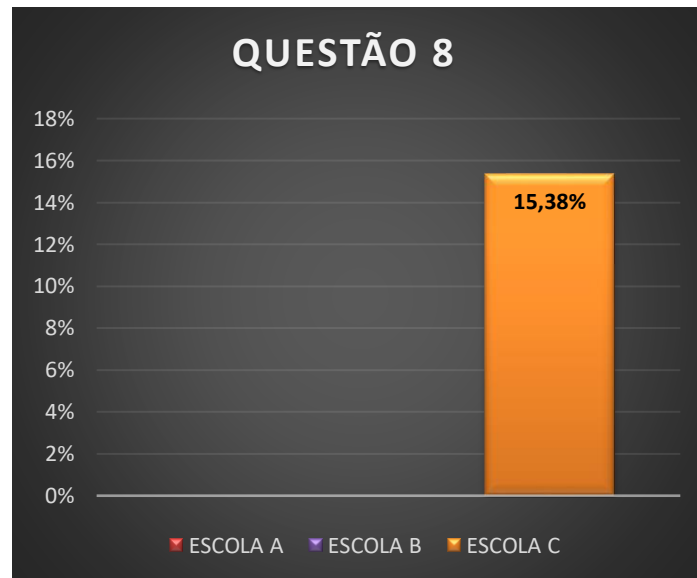
GRÁFICO 8: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 7ª QUESTÃO

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Esse tipo de questão está totalmente ligada à questão anterior. Tivemos que na Escola A 10% dos alunos do 8º ano acertaram a questão, como nenhum aluno da Escola A acertou a questão anterior, entende-se que todos da Escola A que acertaram essa questão chutaram ou deduziram a resposta correta.

Na Escola B, os resultados foram de 65,22% para essa questão, comparado com a questão anterior que teve um índice de acerto de 17,39% temos que a diferença de 47,83% a mais deduziram ou chutaram o resultado dessa questão. O mesmo acontece com os resultados da Escola C que obteve 26,92% nessa questão, mas na questão anterior o índice foi de 11,59%, concluímos assim que os 15,33% conquistados a mais na questão 7 chutaram ou deduziram a resposta.

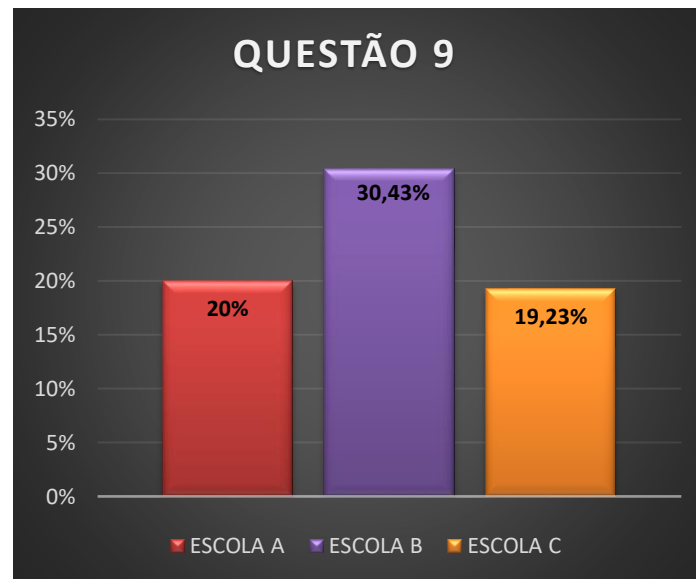
GRÁFICO 9: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 8ª QUESTÃO



Fonte: PRÓPRIO AUTOR

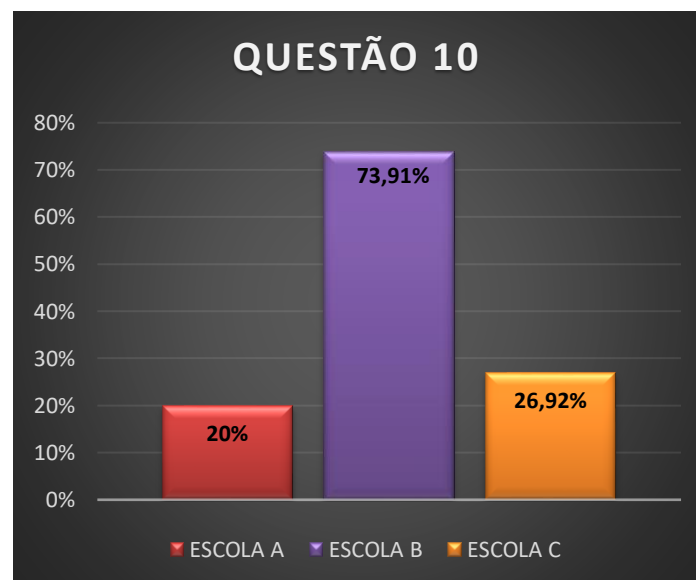
Nenhum dos alunos do 8º ano das escolas A e B conseguiram acertar a questão 8, onde trata-se de um problema de estrutura algébrica do tipo “transformação”. Na Escola C, o índice de acertos foi de 15,38%, consideramos esse resultado não muito bom, visto que menos de 20% dos alunos não conseguem resolver um problema de estrutura algébrica do tipo transformação.

Consideramos também que esse tipo de problema é o mais difícil do teste diagnóstico, então os resultados adquiridos não foram surpreendentes.

GRÁFICO 10: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 9ª QUESTÃO

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Essa questão é um problema de partilha, onde o maior índice de acertos foi o da Escola B. As escolas A e C mostram resultados abaixo em relação aos da escola B, mas a diferença não é muito grande. Em relação aos tipos de problemas de estrutura algébrica encontrados no teste diagnóstico, esse é um tipo problema mais fácil de fazer que os problemas de transformação.

GRÁFICO 11: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA 10ª QUESTÃO

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Essa questão é uma questão que nos permite verificar se os estudantes conseguem comparar uma balança de dois pratos a uma equação de 1º grau. Os resultados indicam que a maioria dos alunos do 8º ano da escola B conseguem fazer essa comparação, já nas escolas A e C, a maioria não consegue.

Em geral, analisando os resultados adquiridos nas questões 8 e 9 que são problemas de estrutura algébrica, temos que a única escola em que os alunos acertaram as duas questões é a Escola C, o índice de acertos de um problema de partilha é de 19,23% e o dos problemas de transformação é de 15,38%.

4.2 Aplicação das Oficinas e Testes Diagnósticos

Os testes e oficinas foram aplicados em uma turma do 8º ano que acabaram de iniciar o ano letivo de 2019, e os alunos que compõem a turma terminaram o 7º ano, no ano de 2018. Escolhemos uma turma do 8º ano iniciante pelo fato de já terem visto o conteúdo na série anterior e os resultados serão comparados de forma mais justa com as outras séries já analisadas.

APLICAÇÃO DO 1º TESTE DIAGNÓSTICO

Vamos expor os resultados da 1ª aplicação do teste diagnóstico que foi realizado antes da aplicação das oficinas em uma turma do 8º ano da Escola A com 17 alunos.

QUADRO 9: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO 1º TESTE

QUESTÃO	QUANTIDADE DE ACERTOS	PERCENTUAL
1	1	5,88%
2	6	35,29%
3	3	17,65%
4	4	23,53%
5	5	29,41%
6	5	29,41%
7	7	41,18%
8	2	11,76%
9	2	11,76%

10	7	41,18%
-----------	----------	---------------

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Analisando os resultados do 1º teste, podemos perceber que as questões que mais foram acertadas foram as questões 7 e 10. As questões têm até um percentual de acertos aceitável, mas, longe do esperado que por serem questões simples e os resultados obtidos foram abaixo de 50%.

Analisando a questão 7, que teve uma quantidade de acertos superior as da questão 6, podemos dizer que os 11,7% a mais que acertaram a questão, não souberam fazer realmente ou chutaram ou deduziram pelo fato dela ser complemento da questão 6. Mas, verificando a quantidade de acertos da questão 1, podemos dizer que 94,12% dos estudantes da turma não sabem fazer a tradução da linguagem usual para a algébrica, logo podemos afirmar que os 23,53% a mais com relação a questão 1 que acertaram a questão 6, na verdade, chutaram ou deduziram a resposta. .

As questões 2 ,3 e 4 que são equações do 1º grau e tiveram resultados abaixo de 40%, o que é um resultado preocupante, já que para resolver um problema de estrutura algébrica é necessário que se resolva uma equação do 1º grau. Quanto aos problemas de estrutura algébrica, tem-se que 11,76% acertaram o problema de transformação e também 11,76% acertaram o problema de partilha.

A média geral da turma ficou com aproximadamente 24,71% de acerto por questão. Esse resultado está bem muito abaixo dos 50% da turma e dos 40% da média nacional de acertos em álgebra. Para tentar mudar esses resultados e fazê-los avançar, fizemos a aplicação de algumas oficinas criadas para serem utilizadas no laboratório de Matemática da escola, compostas de aulas teóricas tradicionais e práticas.

As oficinas foram utilizadas para contribuir com o método tradicional na aprendizagem dos estudantes e não para substituí-lo. Logo, após a aplicação foi necessário aplicar um segundo teste diagnóstico para que pudéssemos fazer a comparação entre os resultados adquiridos com os do primeiro teste.

A primeira oficina aplicada foi o “Jogo da memória”, onde inclui a transformação da linguagem usual para a algébrica, e o tempo necessário para jogar e concluir a aplicação da primeira oficina foram de duas horas/aulas, uma para a exposição teórica do conteúdo e outra para a aplicação do jogo.

A segunda e a terceira oficinas foram aplicadas juntas, o “baralho das equações” e o “dominó das equações”, onde incluem a resolução de equações do 1º grau, e o tempo utilizado para aplicação foi de quatro horas/aulas; uma para exposição teórica, uma para prática dos estudantes e as outras duas para jogar os jogos.

A quarta oficina aplicada foi o “Quiz algébrico” consideramos o mais importante e sofisticado por causa da sua grande importância em nosso trabalho. O tempo necessário para a aplicação foi de quatro horas/aulas; uma para exposição teórica, uma para treinamento dos estudantes, e duas para a aplicação do jogo.

Na segunda aplicação do teste diagnóstico foi feita após a aplicação das oficinas, utilizamos outro teste com as mesmas características do primeiro, assim, mudando apenas algumas questões. As questões utilizadas também fazem parte de livros aprovados pelo PLND. Veja:

QUESTÕES DO 2º TESTE DIAGNÓSTICO

1) Um número somado ao dobro do seu consecutivo, resulta em 107. Pode ser traduzido para a expressão:

a) $2x + 1 = 107$

d) $x + (x-1) = 107$

b) $2x + 2 = 107$

e) $2x - 1 = 107$

c) $x + 2(x+1) = 107$

f) $x + 2 = 107$

2) Indique a alternativa que representa a solução da equação

$$7(x + 5) = x + 5$$

a) 1 b) - 2 c) 3 d) - 4 e) - 5 f) - 6

3) Qual a alternativa é a solução da equação ?

$$3x + 7 = x + 1$$

a) - 4 b) 4 c) - 3 d) 3 e) 6 f) - 6

4) Determine a solução para a equação $5 - (x + 1) = 7 + 2x$.

a) - 1 b) 1 c) - 2 d) 2 e) - 3 f) 3

5) Pensei em um número. Multiplique-o por 7. Somei 15 ao resultado.

Deu 36. Qual é o número que adivinhei ?

a) 2 b) 4 c) 3 d) 1 e) 5 f) 6

- 6) Em certo restaurante, as pessoas pagam uma quantia fixa de R\$ 3,00 mais R\$ 20,00 por quilograma de comida consumida em cada prato. Quantos gramas de comida consumiu um cliente que gastou R\$ 18,20? Marque a alternativa que contém a equação que traduz esse problema.

a) $3 + 20x = 18,2$

d) $3 + 2x = 18,2$

b) $3x = 18,2$

e) $3 + 0,2x = 18,2$

c) $3x + 20 = 18,2$

f) $3 + 0,02x = 18,2$

- 7) Marque a alternativa que indica a quantidade de gramas de comida consumida pelo cliente na questão anterior.

a) 740 b) 240 c) 340 d) 780 e) 720 f) 760

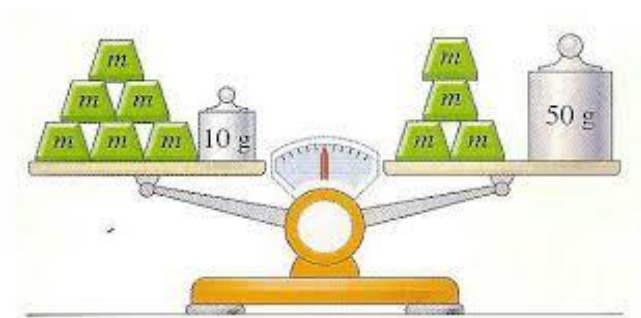
- 8) Para comprar um skate, preciso ter R\$ 40,00 a mais do que tenho. Mas, se eu tivesse o triplo do que tenho, compraria esse skate e ainda me sobrariam R\$ 70,00. Quanto eu tenho ?

a) 15 b) 25 c) 35 d) 45 e) 55 f) 65

- 9) Marcos pratica corrida. Em seu treinamento, percorre 102 km por semana. De segunda à sábado, corre sempre a mesma distância e, no domingo, percorre 18 km. Quantos quilômetros Marcos corre às segundas – feiras ?

a) 34 b) 24 c) 14 d) 18 e) 12 f) 16

- 10) Indique o valor do peso (m) representado na situação:



a) 10 b) 20 c) 30 d) 80 e) 40 f) 60

A intenção deste 2º teste foi seguir a mesma estrutura do 1º teste e não modificar os descritores inseridos em cada uma das questões. Por esse motivo consideramos mudar algumas questões, tendo em vista que os estudantes já tenham feito e as visto, e poderíamos obter resultados não verídicos.

APLICAÇÃO DAS OFICINAS

O laboratório de Matemática da escola na qual aplicamos as oficinas é uma sala que foi adaptada e reservada para receber jogos de língua Portuguesa e Matemática, também chamado na escola de LAP (Laboratório de aprendizagem). Então, o LAP foi explorado na busca por materiais e jogos que pudessem favorecer a aprendizagem dos estudantes na área de álgebra, e que fossem relacionados a composição de métodos que permitam que um aluno consiga resolver um problema de estrutura algébrica.

Relacionado a álgebra foi encontrado uma balança de dois pratos, que serve para trabalhar equações. Os outros jogos e materiais encontrados estavam relacionados as outras áreas da matemática. Assim, após a verificação e análise no laboratório, então as oficinas começaram a serem aplicadas na turma do 8º ano.

Primeiramente, com a ajuda do professor da turma levamos as aulas teóricas antes de cada aplicação de jogo. O primeiro jogo a ser aplicado foi o “jogo da memória” que durou apenas uma hora-aula para ser jogado e foi observado que os estudantes formaram seus próprios grupos e não tiveram dificuldade para jogar, mas também pudemos observar que mesmo passando as regras do jogo, eles também procuravam uma maneira mais fácil de jogar. Foi visto que viraram as cartas e começaram um de cada vez tentar encontrar os pares que se relacionavam, mostravam interesse e entusiasmo para vencer o jogo. Alguns alunos conseguiram entender a ideia do jogo mais que outros e procuravam ajudar seus companheiros a jogarem de maneira mais proveitosa, e alguns se interessaram pelo jogo que pediram um de brinde para que pudesse estudar e compreender mais o assunto.

Com a ajuda do professor da turma os alunos puderam lembrar o estudo das equações de 1º grau antes de começarem a jogar o “baralho das equações” e o “dominó das equações”. Dividiram-se em duplas, trios e até mesmo em grupos para jogarem os dois jogos, porém, os jogos não foram aplicados no mesmo dia e sim em dias diferentes. Primeiro jogaram o baralho e demonstraram grande dificuldade em

jogar utilizando as regras e, com a nossa mediação, foram virando as cartas após resolver as equações e procurando seus respectivos pares. Em outro dia foi aplicado o dominó e não tiveram muita dificuldade em jogar, foram resolvendo as equações e procurando as peças que se encaixavam umas nas outras. Pudemos verificar que os estudantes resolveram todas as equações, e outros até ajudavam seus companheiros na resolução das equações. Empenharam-se para concluir e finalizar o jogo, mas, alguns alunos não conseguiam resolver, então o professor e outros estudantes ajudaram até que conseguissem. Isso ocorreu na aplicação do baralho e do dominó.

Após um treinamento de resolução de problemas expostos e resolvidos pelos alunos foi aplicado o Quiz algébrico. Cada estudante ficou em seu lugar, recebeu o formulário e, conforme o slide com as questões iam passando, eles iam marcando as suas respostas e utilizaram mais que 5 min para que a pergunta seguinte fosse mostrada, pelo fato de percebermos que alguns estudantes mais interessados que outros precisavam de um tempo a mais. Receberam brinde os alunos que ficaram em primeiro e segundo lugar. Esse jogo foi o mais complexo para os estudantes, eles até tentavam resolver as situações, mas, tinham dificuldades para interpretar a situação-problema apresentada e muitas vezes não conseguiam chegar a equação correta, e assim, acabavam errando.

Percebemos na aplicação do Quiz que poucos alunos compreendiam e faziam a transformação correta, outros até tentavam e não tinham êxito e acabavam chutando a resposta. Perceptível também que venceu o jogo o estudante que realmente tentou fazer e chegava na equação correta e após resolvê-la conseguia concluir.

Após concluir a aplicação das oficinas, então pudemos aplicar o 2º teste diagnóstico.

Vamos expor os resultados da 2ª aplicação do teste diagnóstico que foi realizado depois da aplicação das oficinas, onde compareceram 18 alunos para fazê-lo.

QUADRO 10: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO 2º TESTE

QUESTÃO	QUANTIDADE DE ACERTOS	PERCENTUAL
1	14	77,78%
2	14	77,78%
3	13	72,22%
4	14	77,78%

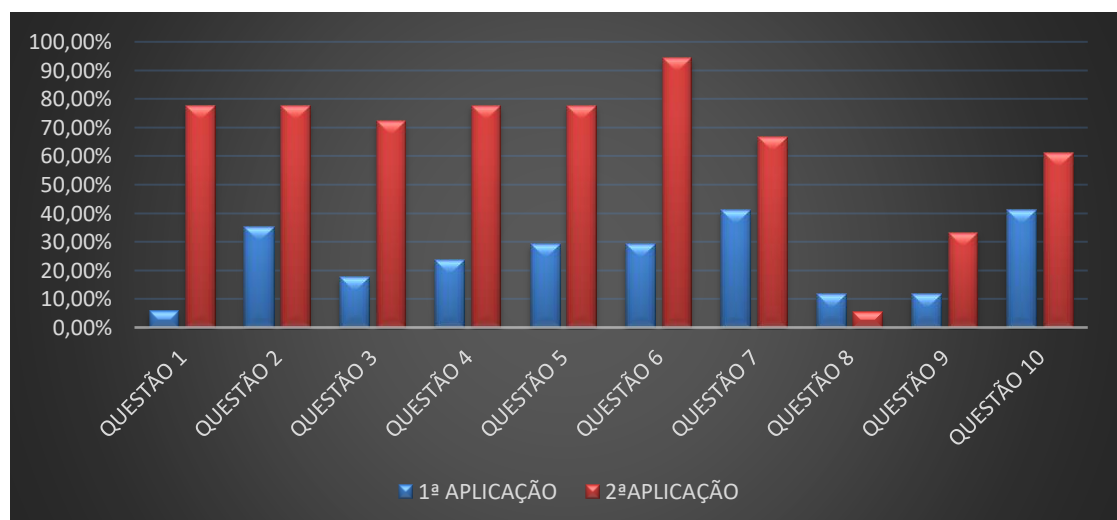
5	14	77,78%
6	17	94,44%
7	12	66,67%
8	1	5,56%
9	6	33,33%
10	11	61,11%

Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Pudemos perceber que os resultados obtidos na 2ª aplicação do teste diagnóstico têm apenas duas questões com resultado abaixo de 50%. São justamente as duas questões que envolvem os problemas de estrutura algébrica. Então podemos perceber que a maioria dos alunos consegue resolver equações e fazer a transformação da linguagem. Porém, o percentual de estudantes que não conseguem resolver um problema de estrutura algébrica é de 66,67%. No geral a média de acertos ficou em torno de 64,44%.

Fizemos uma análise comparativa entre os resultados obtidos antes da aplicação das oficinas e os que foram adquiridos depois. Para isso nos auxiliamos observando os dados do gráfico 12.

GRÁFICO 12: COMPARATIVA ENTRE RESULTADOS OBTIDOS NOS TESTES



Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Pudemos perceber que para resolver um problema de estrutura algébrica é necessário que o estudante consiga primeiramente ler e interpretar o problema, depois

transformar esse problema em uma equação de 1º grau e, por fim, resolver a equação e interpretar o resultado. Consequentemente, resolverá o problema. Nos resultados adquiridos no 2º teste diagnóstico pudemos perceber que os resultados de nove questões foram superiores aos do 1º teste, porém, a única que teve o resultado menor foi um problema de estrutura algébrica. A média de acertos no 2º teste ficou em torno de 64,44% contra 24,71% do 1º teste.

Analisando os avanços que conseguimos no 2º teste pudemos concluir que os estudantes conseguiram interpretar situações simples e resolver equações, porém 66,67% ainda não conseguem desenvolver a capacidade de interpretar e resolver um problema de estrutura algébrica. Também percebemos que apenas 5,56% da turma consegue resolver um problema de transformação e 33,33% consegue resolver um problema de partilha.

Durante nossa pesquisa em turmas do 8º ano vimos que a média de acertos em algumas escolas públicas ficou no intervalo de 31% a 41%. E que especificamente em uma determinada turma que acabou de sair do 7º para o 8º ano a média que era aproximadamente 24,71%, após a realização das oficinas passou a ser de 64,44%, um avanço significativo na média. Devemos entender que as oficinas são na verdade uma sequência didática que envolvem aulas utilizando métodos tradicionais e jogos matemáticos.

Analisando apenas os problemas de estrutura algébrica, passamos de 11,76% para aproximadamente 20,59%, assim obtendo um avanço de 8,83% em relação ao 1º teste diagnóstico, mas ainda é baixo. Então concluímos que as oficinas ajudam na aprendizagem do aluno, mas não podemos descartar os métodos tradicionais, os dois devem ser apresentados para os estudantes.

Então é necessário que as oficinas envolvendo esses tipos de problemas continuem sendo elaboradas no laboratório de Matemática da escola. Os tutores devem continuar o trabalho criando diversas oficinas que possibilitem o desenvolvimento cognitivo dos estudantes para que assim eles realmente possam atingir um nível de conhecimento elevado que lhes ajudem a resolver um problema com estrutura algébrica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

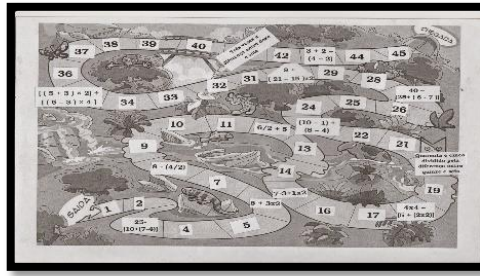
Este trabalho teve a preocupação de mostrar que atividades lúdicas cooperam na aprendizagem da Matemática, principalmente na álgebra, que é uma parte da Matemática muito importante e que sempre aparece explicitamente ou implicitamente em outras áreas da Matemática. Teve também o intuito de mostrar que oficinas de jogos matemáticos envolvendo os conteúdos podem servir de apoio para o ensino tradicional.

O objetivo das oficinas era fazer com que cada parte do processo para resolver um problema de estrutura algébrica fosse trabalhado e compreendido pelos estudantes, e que eles conseguissem fazer a interpretação de um problema com estrutura algébrica, transformando-o em uma equação de 1º grau e chegasse a concluir a situação com êxito. No entanto, não tivemos bons resultados, pois esperávamos que os resultados fossem um percentual expressivo e que nos mostrasse que os alunos realmente aprenderam a resolver problemas de estrutura algébrica.

Os baixos resultados com relação aos problemas de estrutura algébrica nos fazem refletir com relação a todo o processo que utilizamos, e percebemos que os treinamentos e jogos não foram suficientes para que os estudantes conseguissem resolver um problema de estrutura algébrica. Além das dificuldades que eles apresentam na parte de cálculo também teríamos que buscar uma intervenção que favorecesse com que o aluno consiga fazer uma modelagem matemática de maneira eficiente.

O que pudemos perceber é que jogos matemáticos precisam ser bem elaborados e relacionados ao tema que se deseja estudar através deles. Os jogos que escolhemos estavam relacionados a cada parte do processo para resolver um problema de estrutura algébrica. Porém, ainda é preciso trabalhar mais jogos que favoreçam somente a resolução desse tipo de problema.

Uma sugestão que deixaremos para futuros trabalhos é a criação de um jogo que favoreça os problemas de estrutura algébrica, onde eles sejam os protagonistas da atividade lúdica. A atividade lúdica que deixamos como sugestão é o jogo “Problemas na trilha algébrica”. Veja:



A trilha é um jogo bastante utilizado em atividades lúdicas e envolve uma competição em que vence aquele competidor que conseguir percorrer toda trilha antes que os demais competidores.

Material: Trilhas impressas com determinado número de casas, tampas de garrafas com cores distintas, envelopes pequenos, cartões com problemas de estrutura algébrica impressos em papel fotográfico e caixinhas de papelão pequenas.

Desenvolvimento: Separando a turma de dois em dois, cada dupla recebe uma trilha, duas tampas de garrafa com cores distintas e uma caixinha com os envelopes contendo os problemas de estrutura algébrica. Definido aquele que iniciará o jogo, o jogador deve pegar um envelope, conseguindo resolver o problema corretamente ele deve andar com sua tampa a quantidade de casas que é indicada no verso do cartão que contém o problema, essa quantidade é de 1 a 6. Errando a resolução do problema, o jogador deve voltar a quantidade de casas indicada no verso do cartão. Vence o jogo aquele que chegar ao final da trilha.

Resultados: Espera-se que os estudantes envolvidos desenvolvam e aperfeiçoem a habilidade de resolver problemas de estrutura algébrica.

Descritor envolvido: D33 – Identificar uma equação ou inequação de primeiro grau que expressa um problema.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. **Problemas propostos para o ensino de equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita: um estudo exploratório nos livros didáticos de matemática do 7º ano do Ensino Fundamental.** Dissertação de mestrado em Educação Matemática e Tecnológica. UFPE. Recife, 2011.

BIGODE, Antônio José Lopes. **Projeto Velear: matemática.** 1ed. – São Paulo: Spicione, 2012.

BOTELHO, Leila Maria. **As funções polinomiais na educação básica: uma proposta.** Monografia de especialização - Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental.** - Brasília: MEC/ SEF, 1998. 148p.

BRASIL, Ministério da Educação. **PLND.** Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2017>. Acesso em 21/10/2018. 3h10min.

BRASIL, Inep. **Resultados do IDEB.** Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>. Acesso em 21/10/ 2018. 3h36min.

BRASIL, Inep. **Instruções para aplicação do Saeb.** Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/sobre-a-anresc-prova-brasil-aneb>. Acesso em 21/10/2018. 3h42min.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em 29/01/2018. 4h23min.

BRASIL, Inep. **IDEB - apresentação.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conheca-o-ideb>. Acesso 30/01/2018. 4h10min.

CAED: **O que é avaliação educacional.** Disponível em: <http://www.portalavaliacao.caedufjf.net/pagina-exemplo/o-que-e-avaliacao-educacional>. Acesso 18/11/2018. 01:33.

COSTA, Wagner Rodrigues. **Investigando a conversão da escrita natural para registros em escrita algébrica em problemas envolvendo equações de primeiro grau.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008.

DANTE, Luiz Roberto. Projeto **Teláris: Matemática/ Luiz Roberto Dante** – 1.ed.- São Paulo : Ática, 2012.

DANTAS, Tiago. **Matemática: reformas curriculares (PCN's)**"; *Brasil Escola*. Disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/matematica-reformas-curriculares-pcns.htm>. Acesso em 21 de outubro de 2018.3h20min.

ESPINDOLA, Maria Lewtchuk; MELO, Wellington Magno M. **História da álgebra**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAenLEAl/historia-algebra>. Acesso em 21/10/2018. 3h28min.

GARBI, Gilberto G. **O romance das equações algébricas**. 4.ed ver. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

MINAS GERAIS, Secretaria de Educação. Cadernos de Educação Matemática. Resolução de problemas: problema ou solução? Disponível em: <https://pactuando.files.wordpress.com/2015/04/material-suporte-para-modulo-8-e-9-resoluu00c7u00c3o-de-problemas.pdf>.

NOVA ESCOLA. Prova Brasil: Descritores de matemática, 9ºano. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3019/prova-brasil-descritores-de-matematica-9-ano>. Acesso 21/07/2018 03:52.

NUNES, Ana Carla; GUIMARAES, Rafaela; SANTOS, Adalberto. A importância da Matemática como recurso lúdico-metodológico a partir de oficinas de jogos pedagógicos para formação dos professores de Matemática. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/viewFile/2521/770> acesso em: 26/08/2018 as 03:52.

OLIVEIRA, Franciele Tais. A importância do pensamento algébrico na resolução de problemas. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/20FRANCIELEDEOLIVEIRA.pdf>. Acesso em 21/10/2018. 3h34min.

OLIVEIRA, Jorge Leite. **Texto acadêmico: técnicas de redação e de pesquisa científica**.8.ed.- Petrópolis, RJ: Vozes,2012.

PARANÁ, Secretaria de Educação. Caderno de atividades Matemática. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/cadernos_pedagogicos/ativ_mat2.pdf. Acesso 23/08/2018.

PONTE, João Pedro; Brocardo, Joana; Oliveira, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 1.ed. Belo Horizonte , Mg: Autêntica, 2005.

RODRIGUES, William costa. Metodologia científica. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33851445/metodologia_cientifica.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1541914103&Signature=XaxZn%2FGV5UsQXrJJ3QPy8%2FqCtUw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%20Metodologia_Cientifica_Conceitos_e_Defin.pdf. Acesso 11/11/2018.02:37.

SILVA, C. R.; SILVA, R. J. **O papel do laboratório no ensino de Matemática**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2004, Recife: Universidade Federal de Pernambuco. p. 1-12.

SILVA, Beatriz Rechia da. Letras x números: O jogo na álgebra. O professor Pde e os desafios da escola pública paranaense. 2012. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_fafipa_mat_artigo_beatriz_rechia_da_silva.pdf . Acesso 12/10/2018. 02:17.

SILVA, Marcos Noé Pedro Da. História das equações. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/matematica/historia-das-equacoes.htm>. Acesso em 21/10/2018. 3h14min.

SOUZA, N.F; BITTAR,M. Contextualização no Ensino da álgebra: Análise de um livro didático do 7ºano do Ensino Fundamental, 2013, Curitiba: Encontro Nacional de Educação Matemática.

TUNEDUC: Avaliação de larga escala, o que é? Disponível em:
<http://www.tuneduc.com.br/avaliacao-externa-de-larga-escala/acesso>
26/08/2018.04:49

WIEBUSCH, Eloisa Maria. Avaliação em larga escala: uma possibilidade para melhoria da aprendizagem. Disponível em:
<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1599/140>. Acesso 18/11/2018.01:48.

APÊNDICE

DESCRITORES DE MATEMÁTICA

ESPAÇO E FORMA

D1 Identificar a localização e movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	D2 Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações,
D3 Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.	D4 Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.
D5 Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	D6 Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos.
D7 Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.	D8 Resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D9 Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.	D10 Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D11 Reconhecer círculo e circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.	

GRANDEZAS E MEDIDAS

D12 Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.	D13 Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D14 Resolver problema envolvendo noções de volume.	D15 Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida.

NÚMEROS E OPERAÇÕES / ÁLGEBRA E FUNÇÕES

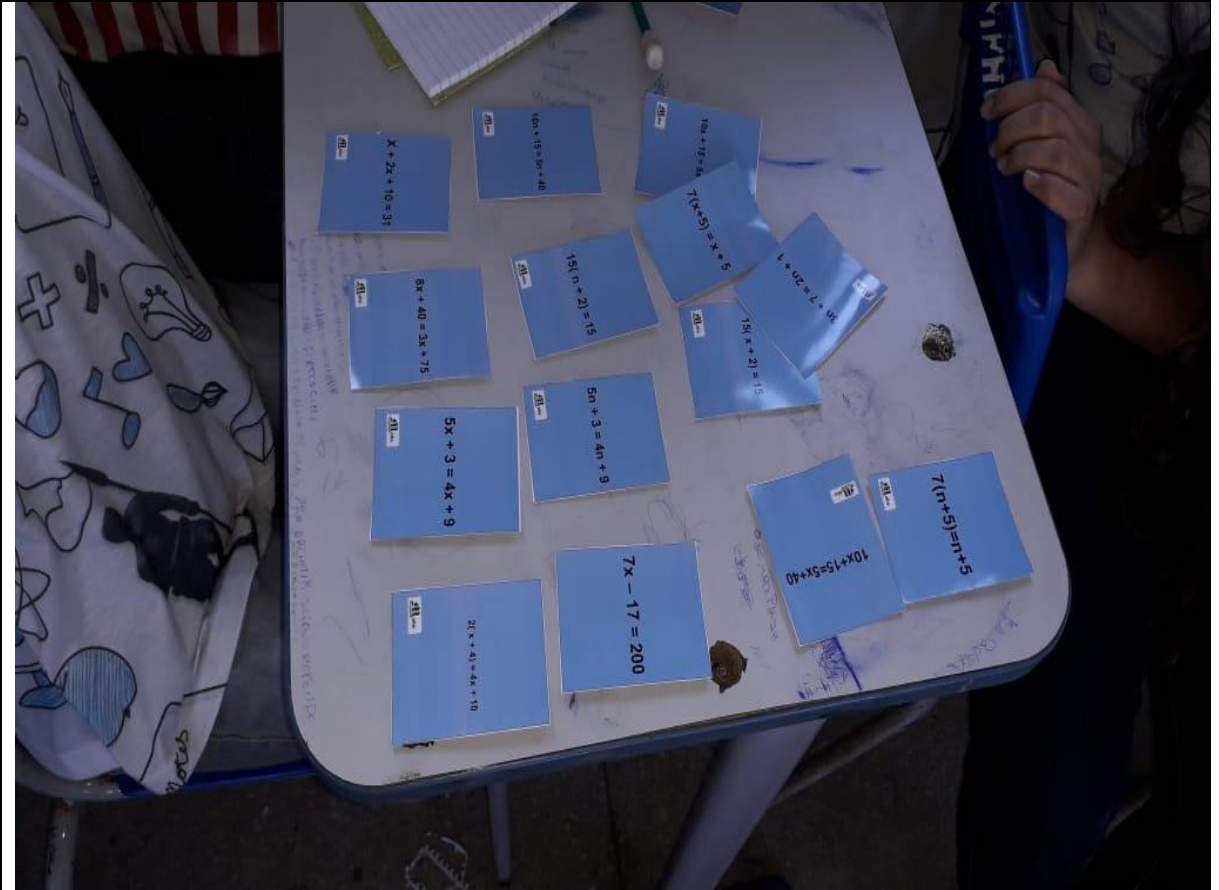
D16 Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.	D17 Identificar a localização de números racionais na reta numérica.
D18 Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).	D19 Resolver problema com números naturais envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).

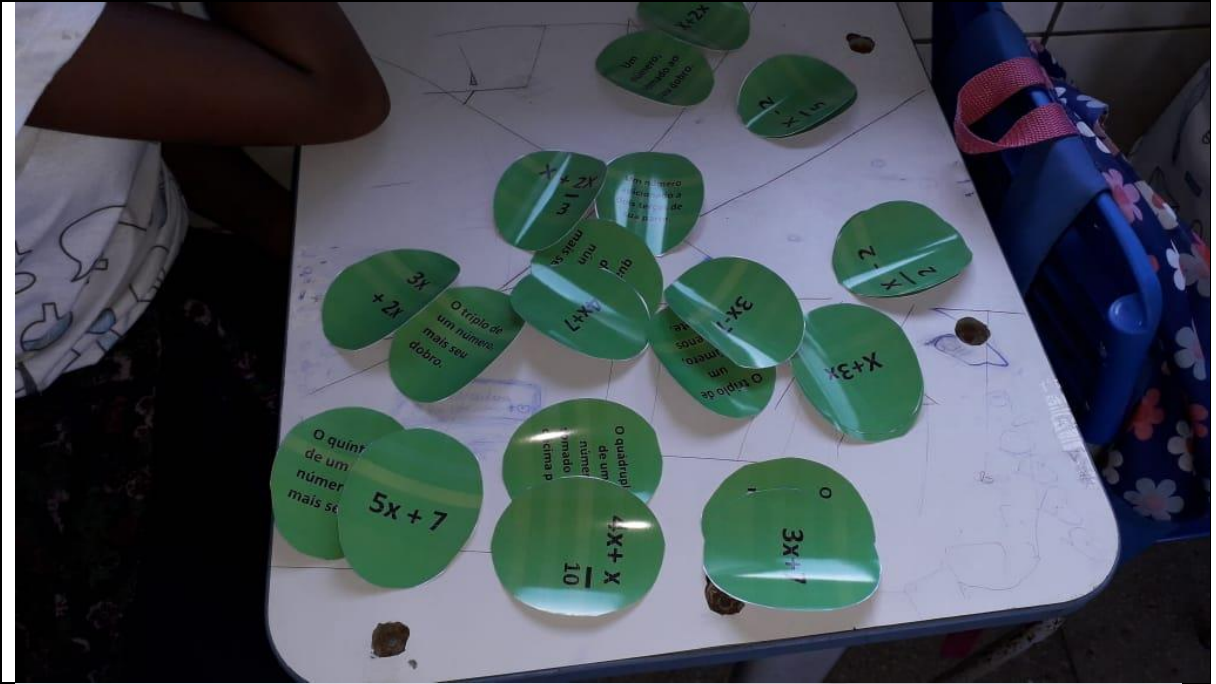
D20 Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).	D21 Reconhecer as diferentes representações de um número racional.
D22 Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	D23 Identificar frações equivalentes.
D24 Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens", como décimos, centésimos e milésimos.	D25 Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).
D26 Resolver problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).	D27 Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.
D28 Resolver problema que envolva porcentagem.	D29 Resolver problema que envolva variações proporcionais, diretas ou inversas entre grandezas.
D30 Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.	D31 Resolver problema que envolva equação de segundo grau.
D32 Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões).	D33 Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema.
D34 Identificar um sistema de equações do primeiro grau que expressa um problema.	D35 Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau.

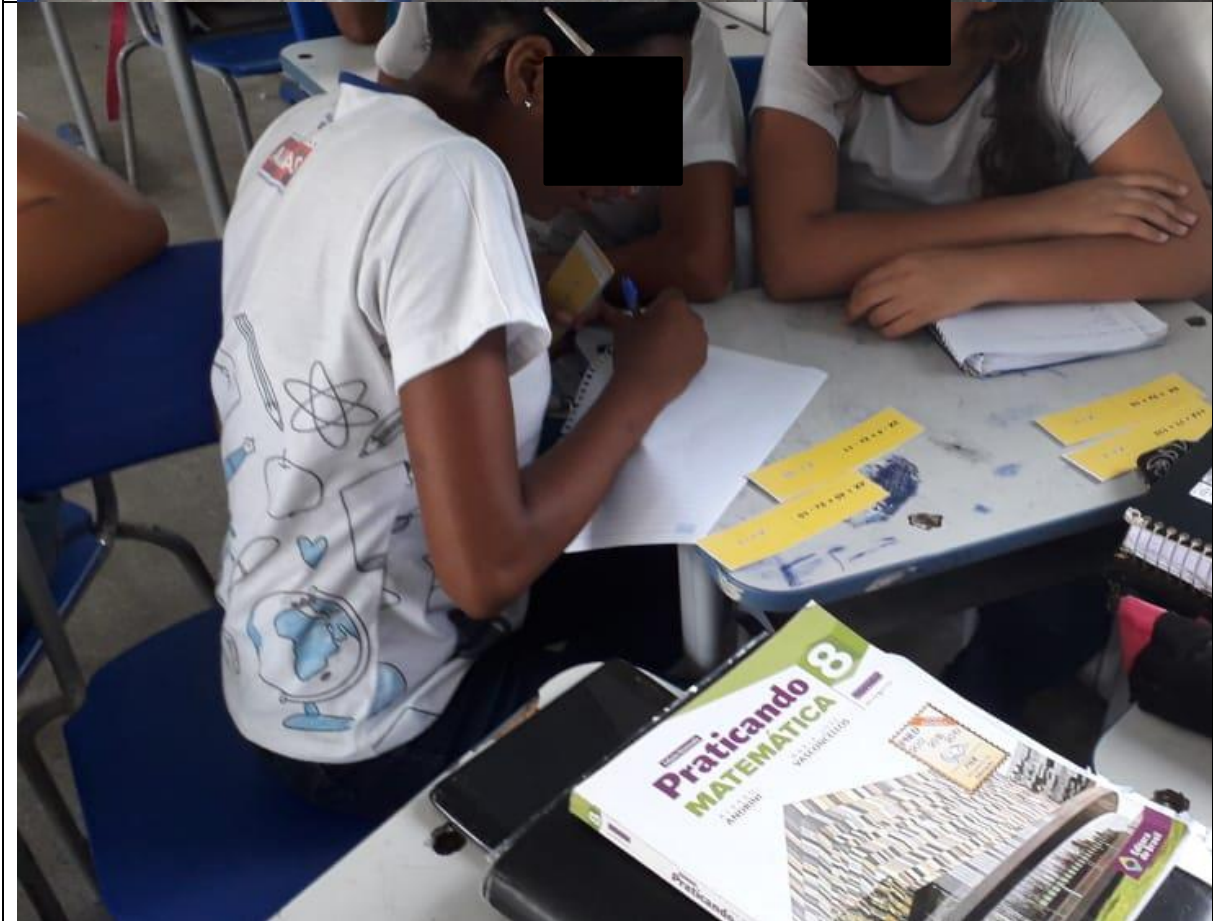
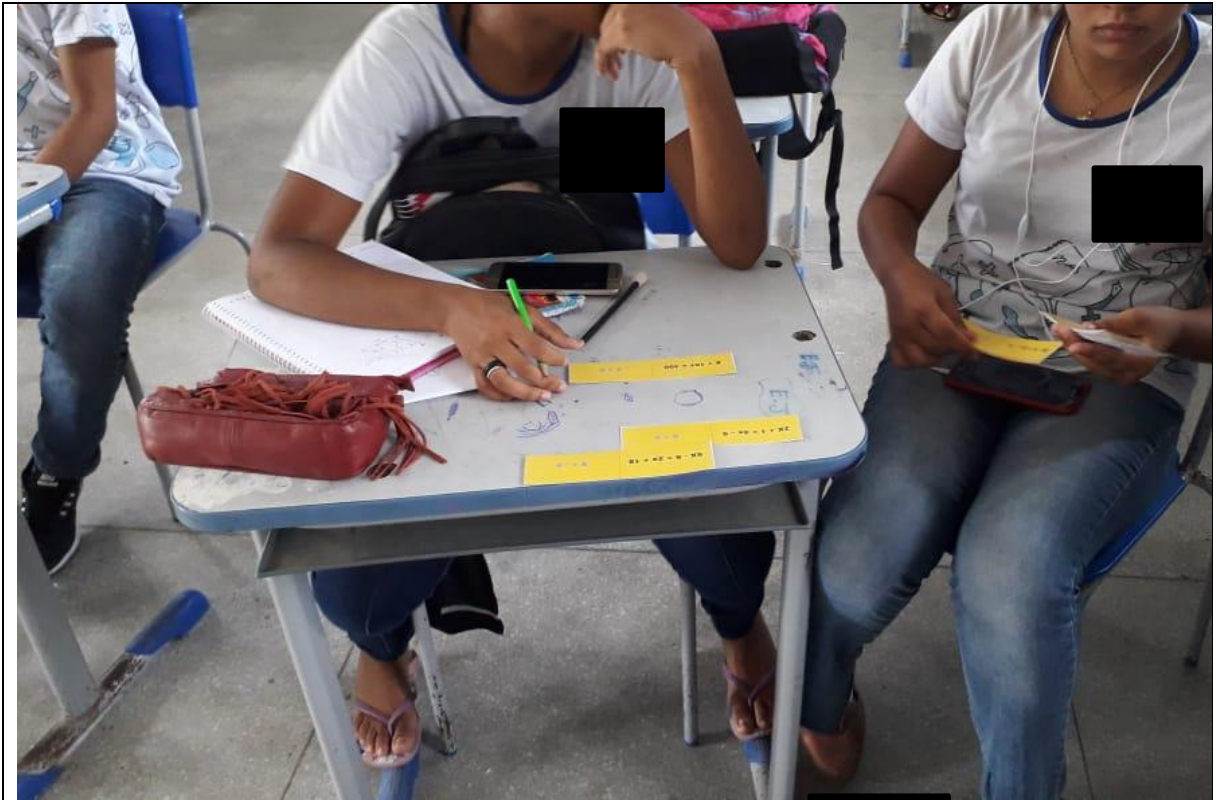
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

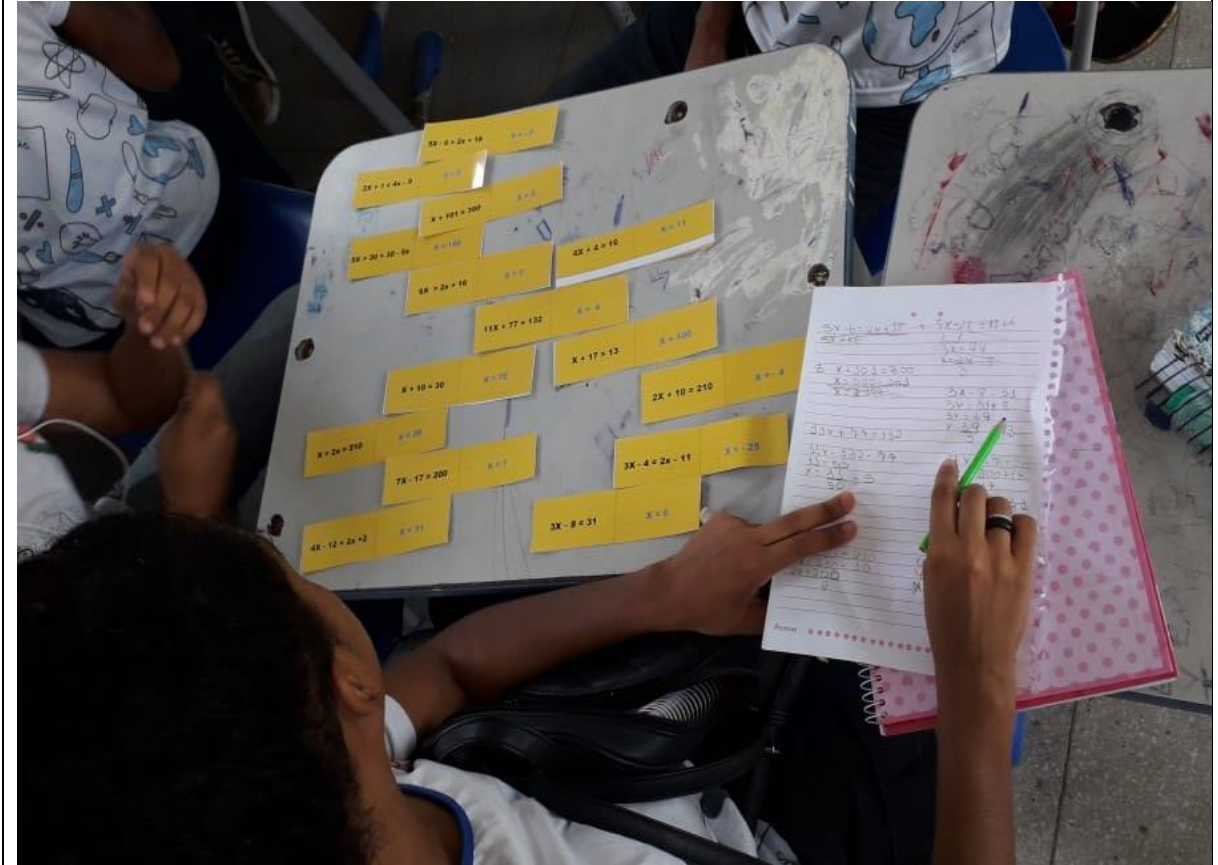
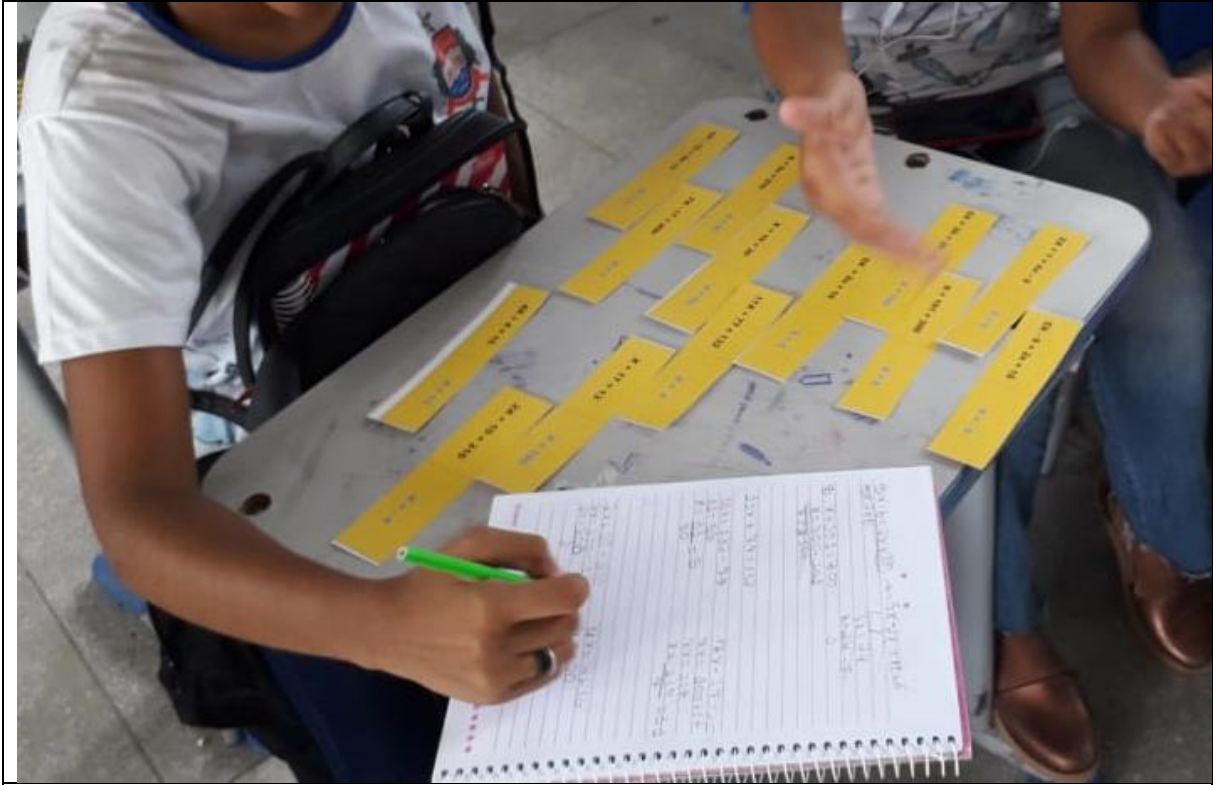
D36 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	D37 Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.
--	---

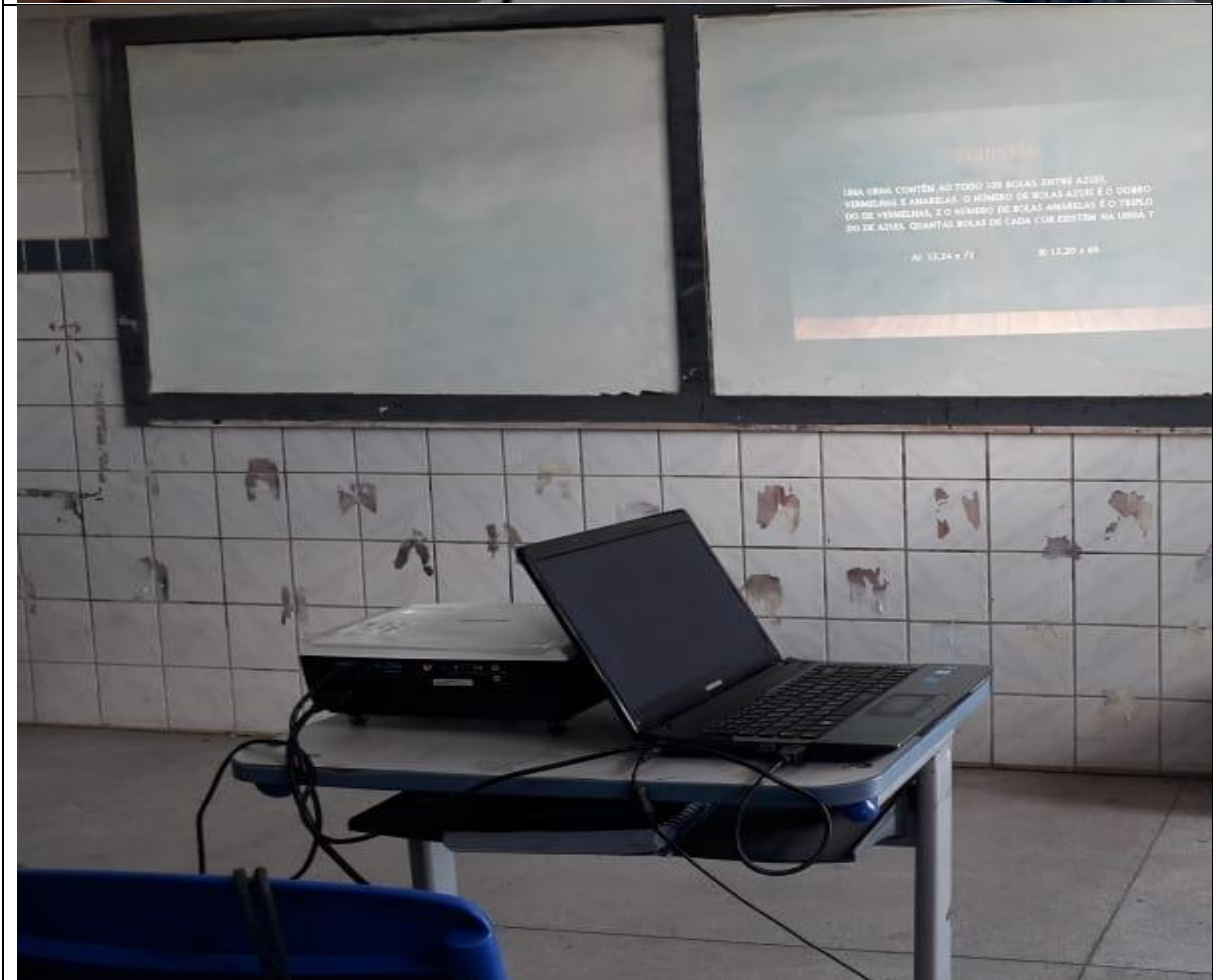
ANEXOS**APLICAÇÃO DOS JOGOS**



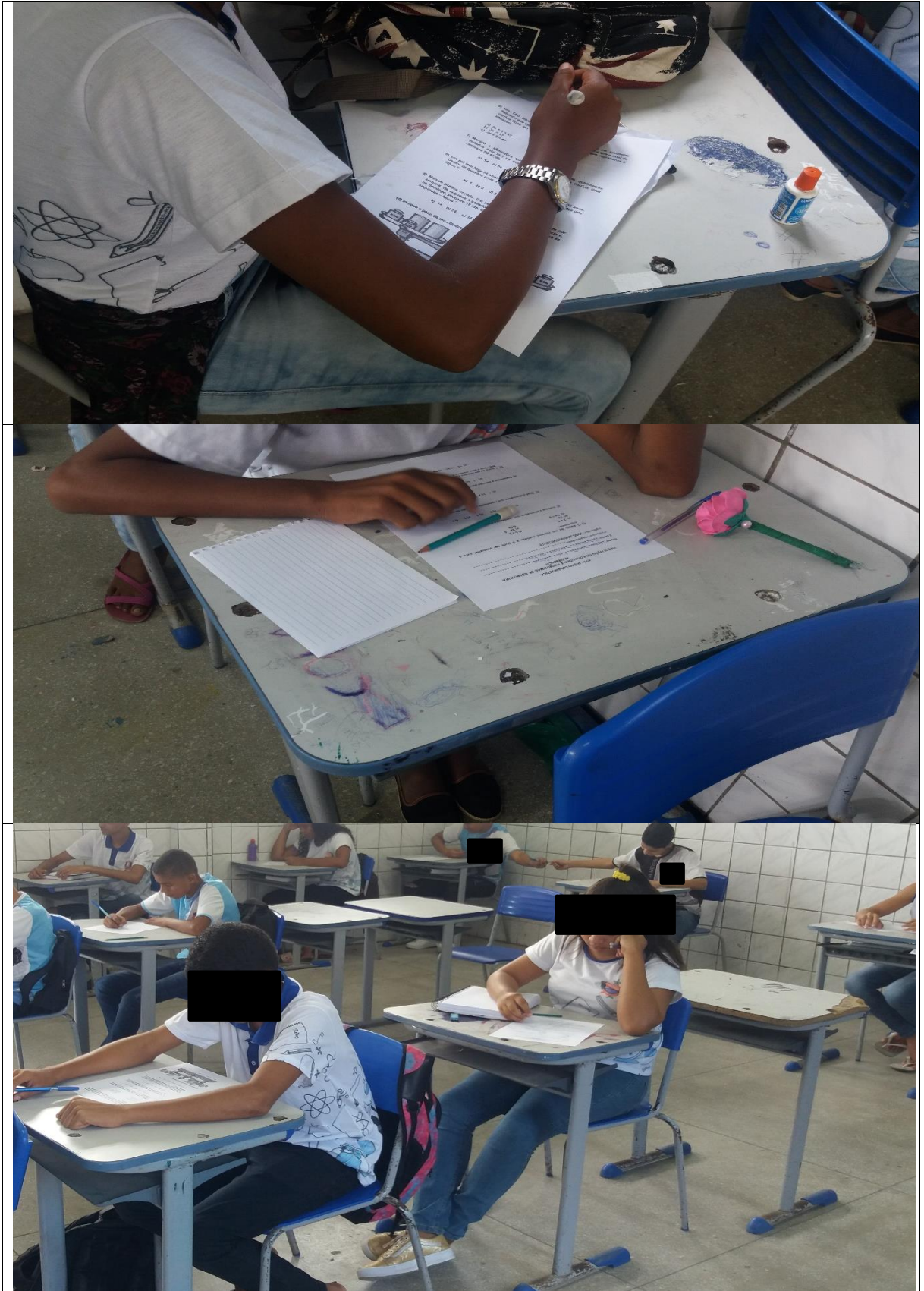


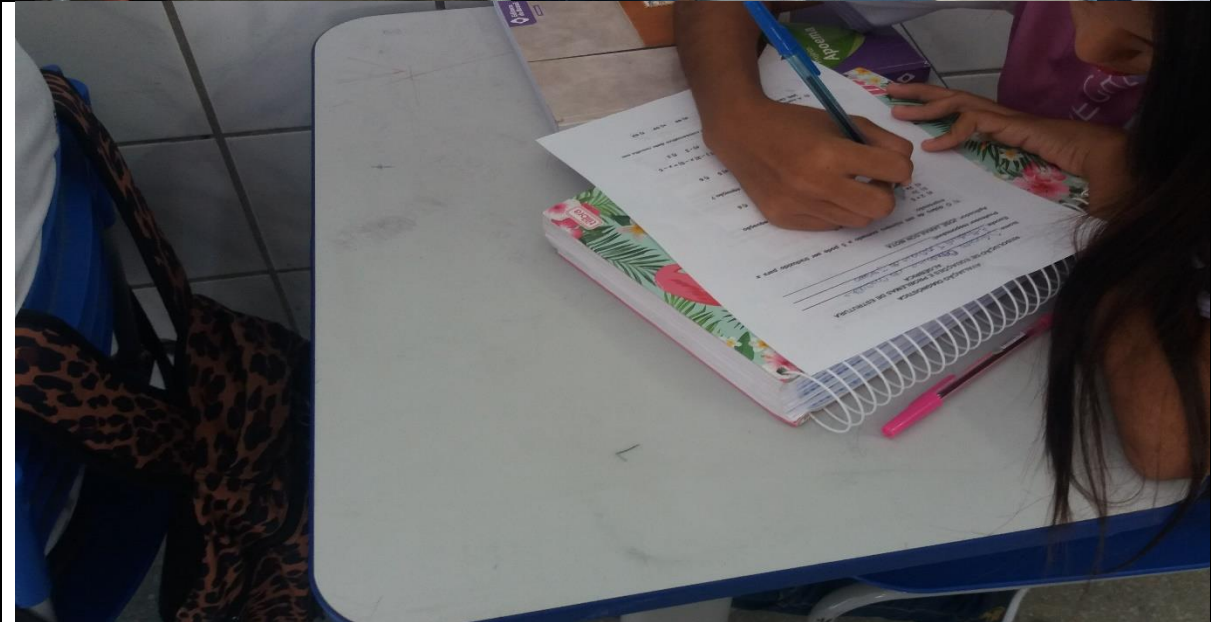
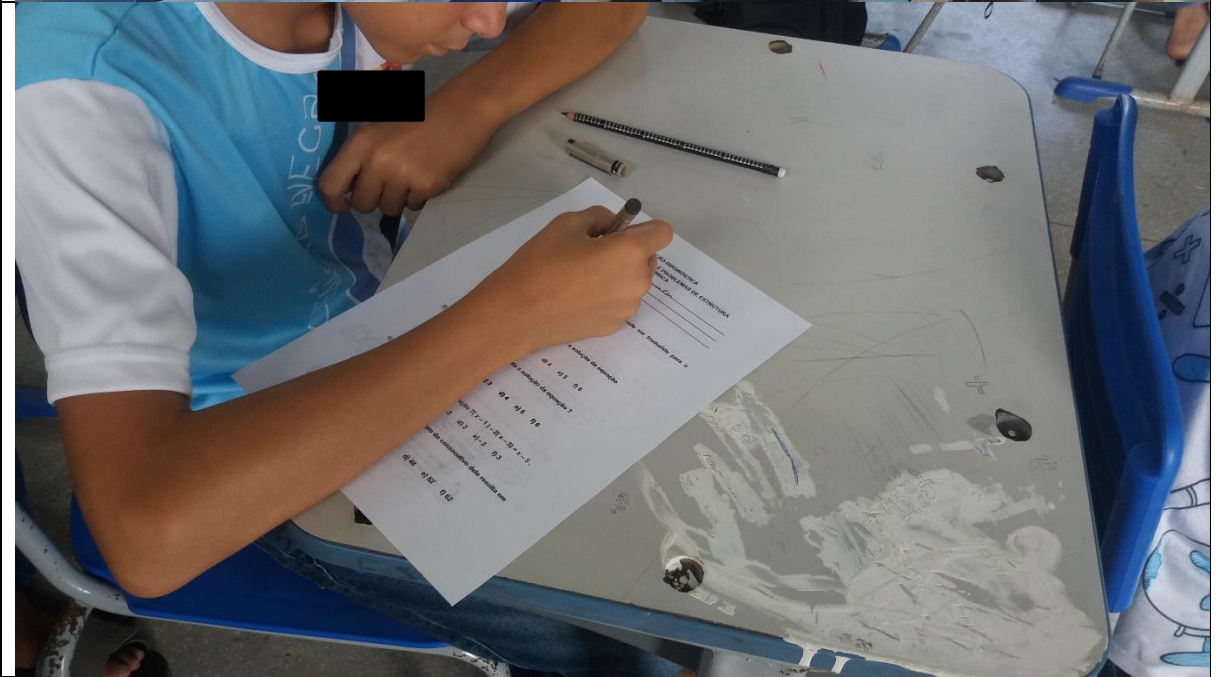






1ª APLICAÇÃO DO TESTE DIAGNÓSTICO (8º ANO INICIANTE)





2ª APLICAÇÃO DO TESTE DIAGNÓSTICO (8º ANO INICIANTE)



JOGOSBARALHO DAS EQUAÇÕES

$$7(N+5)=N+5$$

Mota

$$N=-5$$

Mota

$$11X - 1 = 32$$

Mota

$$N=3$$

Mota

$$10X+15=5X+40$$

Mota

$$X=5$$

Mota

$$5X + 3 = 4X + 9$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$X = 6$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$3N + 7 = 2N + 1$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$N = -6$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$7(X + 5) = X + 5$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$X = -5$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$5N + 3 = 4N + 9$$

The logo for 'Mota' is written in a decorative, gothic-style font.

$$N=6$$

The logo for 'Mota' is written in a decorative, gothic-style font.

$$7X - 17 = 200$$

The logo for 'Mota' is written in a decorative, gothic-style font.

$$N=31$$

The logo for 'Mota' is written in a decorative, gothic-style font.

$$10X + 15 = 5X + 40$$

The logo for 'Mota' is written in a decorative, gothic-style font.

$$X=5$$

The logo for 'Mota' is written in a decorative, gothic-style font.

$$2(X + 4) = 4X + 10$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$X = -1$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$2(N + 4) = 4N + 10$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$N = -1$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$10N + 15 = 5N + 40$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$N = 5$$

The logo for 'Mota' is displayed in a stylized, gothic font within a white rectangular box.

$$15(X + 2) = 15$$

The logo for 'Mota' is located in the bottom left corner of the first panel. It features the word 'Mota' in a stylized, gothic-style font with decorative flourishes.

$$X = -1$$

The logo for 'Mota' is located in the bottom left corner of the second panel. It features the word 'Mota' in a stylized, gothic-style font with decorative flourishes.

$$X + 2X + 10 = 31$$

The logo for 'Mota' is located in the bottom left corner of the third panel. It features the word 'Mota' in a stylized, gothic-style font with decorative flourishes.

$$X = 7$$

The logo for 'Mota' is located in the bottom left corner of the fourth panel. It features the word 'Mota' in a stylized, gothic-style font with decorative flourishes.

$$15(N + 2) = 15$$

The logo for 'Mota' is located in the bottom left corner of the fifth panel. It features the word 'Mota' in a stylized, gothic-style font with decorative flourishes.

$$N = -1$$

The logo for 'Mota' is located in the bottom left corner of the sixth panel. It features the word 'Mota' in a stylized, gothic-style font with decorative flourishes.

$$8X + 40 = 3X + 75$$

Mota

$$X = 7$$

Mota

JOGO DA MEMÓRIA

O
quádruplo
de um
número,
mais sete.

$$4x+7$$

Um
número,
somado ao
seu dobro.

$$x + 2x$$

O quíntuplo
de um
número,
mais sete.

$$5x + 7$$

O quádruplo
de um
número,
somado a sua
décima parte.

$$4x + x$$
$$10$$

A metade
de um
número,
menos
dois.

$$\frac{x}{2} - 2$$

Um
número,
somado ao
seu triplo.

$$x+3x$$

O triplo de
um número,
mais seu
dobro.

$$3x
+ 2x$$

A quinta parte
de um
número,
subtraído de
dois.

$$X - 2$$

$$5$$

Um número
adicionado a
dois terços de
sua parte.

$$X + 2X$$

$$=$$

$$3$$

O triplo de
um
número,
mais sete.

$$3x+7$$

O triplo de
um
número,
menos
sete.

$$3x-7$$

DOMINÓ DAS EQUAÇÕES

$$X + 101 = 300$$

$$X = 516$$

$$X - 279 = 237$$

$$X = -4$$

$$X + 17 = 13$$

$$X = 20$$

$$X + 10 = 30$$

$$X = 2$$

$$5X = 16 - 3x$$

$$X = 3$$

$$4X + 4 = 16$$

$$X = 4$$

$$6X = 2x + 16$$

$$X = 7$$

$$4X - 12 = 2x + 2$$

$$X = 5$$

$$2X + 1 = 4x - 9$$

$$X = -25$$

$$4X + 40 = 2x - 10$$

$$X = -7$$

$$3X - 4 = 2x - 11$$

$$X = 8$$

$$5X - 6 = 2x + 18$$

$$X = 31$$

$$7X - 17 = 200$$

$$X = 5$$

$$11X + 77 = 132$$

$$X = 11$$

$$3X - 8 = 31$$

$$X = 9$$

$$7X - 35 = 2x + 10$$

$$X = 70$$

$$X + 2x = 210$$

$$X = 100$$

$$2X + 10 = 210$$

$$X = 19$$

$$4X + 10 = 2x + 48$$

$$X = 0$$

$$5X + 30 = 30 - 5x$$

$$X = 199$$

QUIZ ALGÉBRICO

QUIZ ALGÉBRICO

1 QUESTÃO

- MARCOS PRÁTICA CORRIDA. EM SEU TREINAMENTO, PERCORRE 108 KM POR SEMANA. DE SEGUNDA A SÁBADO, CORRE A MESMA DISTÂNCIA E, NO DOMINGO, PERCORRE 18 KM. QUANTOS QUILÔMETROS MARCOS CORRE AS SEGUNDAS – FEIRAS ?

• A) 14

B) 15

2 QUESTÃO

- DONA SILVIA GASTOU R\$ 60,00 COMPRANDO DUAS TORTAS DE MORANGO E UMA DE LIMÃO. A TORTA DE MORANGO CUSTA R\$ 3,00 A MAIS QUE A DE LIMÃO. QUAL É O PREÇO CADA TORTA ?

• A) 18 e 21

B) 21 e 24

3 QUESTÃO

- UM TÁXI INICIA UMA CORRIDA MARCANDO R\$ 5,00 NO TAXÍMETRO. SABENDO QUE CADA QUILOMETRO RODADO CUSTA R\$ 3,00 E QUE O TOTAL DA CORRIDA FICOU R\$ 47,00. QUANTOS QUILOMETROS FORAM PERCORRIDOS ?

• A) 14

B) 16

4 QUESTÃO

- UM PAI TEM HOJE 54 ANOS E SEUS QUATRO FILHOS TÊM, JUNTOS, 39 ANOS. DENTRO DE QUANTOS ANOS A IDADE DO PAI SERÁ A SOMA DAS IDADES DOS FILHOS ?

• A) 5

B) 6

5 QUESTÃO

- CARLOS 17 ANOS E MÁRIO TEM 15 ANOS. DAQUI A QUANTOS ANOS A SOMA DE SUAS IDADES SERÁ 72 ANOS ?

- A) 15 B) 30

6 QUESTÃO

- SEU CARLOS VAI GRATIFICAR SEUS TRÊS EMPREGADOS COM UM TOTAL DE R\$ 150,00. JOÃO RECEBERÁ R\$ 10,00 A MAIS QUE ANTÔNIO, PEDRO RECEBERÁ O DOBRO DE JOÃO. QUANTO RECEBERÁ CADA UM ?

- A) 10,20 e 30 B) 30,40 e 80

7 QUESTÃO

- UMA URNA CONTÉM AO TODO 108 BOLAS, ENTRE AZUIS, VERMELHAS E AMARELAS. O NÚMERO DE BOLAS AZUIS É O DOBRO DO DE VERMELHAS, E O NÚMERO DE BOLAS AMARELAS É O TRIPLO DO DE AZUIS. QUANTAS BOLAS DE CADA COR EXISTEM NA URNA ?

- A) 12,24 e 72 B) 12,20 e 60

8 QUESTÃO

- DEI A MÁRIO A MESMA QUANTIDADE DE FIGURINHAS QUE ELE JÁ TINHA. CADA UM DE NÓS FICOU COM 150 FIGURINHAS. QUANTAS ELE TINHA ANTES ?

• A) 75

B) 150

9 QUESTÃO

- MARIA DEU A CLARA A MESMA QUANTIDADE DO QUE ELA JÁ POSSIA. CADA UMA FICOU COM 368 REIAS. NO COMEÇO, QUANTO CLARA TINHA ?

• A) 194

B) 184

10 QUESTÃO

- JOÃO TEM O DOBRO DE FIGURINHAS DE PEDRO. ELES JUNTOS, TÊM 150 FIGURINHAS. QUANTAS FIGURINHAS TÊM CADA UM ?

• A) 50 e 100

B) 150 e 100

QUIZ ALGÉBRICO

1	A	B
2	A	B
3	A	B
4	A	B
5	A	B
6	A	B
7	A	B
8	A	B
9	A	B
10	A	B

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA ESCOLA



