

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Ramon Castro de Araújo**

**O Jogo “O Teu e o Meu”:** uma proposta metodológica para o ensino  
de equações do 1º grau

Rio Tinto – PB

2015

**Ramon Castro de Araújo**

**O Jogo “O Teu e o Meu”:** uma proposta metodológica para o ensino  
de equações do 1º grau

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em  
Matemática da Universidade Federal da Paraíba,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
licenciado em Matemática.

**Orientador:** Prof. Ms. Givaldo de Lima

Rio tinto – PB

2015

A658j      Araújo, Ramon Castro de.  
O jogo "O teu e o meu": uma proposta metodológica para o ensino de equações  
do 1º grau. / Ramon Castro de Araújo. – Rio Tinto: [s.n.], 2015.  
64 f. : il.-

Orientador (a): Prof. Msc. Givaldo de Lima.  
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAE.

1. Jogos lúdicos - matemática. 2. Matemática - ensino e aprendizagem. 3.  
Equação - matemática.

UFPB/BS-CCAE

CDU: 51-8(043.2)

# **O Jogo “O Teu e o Meu”: uma proposta metodológica para o ensino de equações do 1º grau**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática à Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

**Orientador:** Prof. Ms. Givaldo de Lima

**Aprovado em:** 18 de dezembro de 2015

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof.º Ms. Givaldo de Lima – UFPB/DCX (Orientador)

---

Prof.º Dr. Joseilme Fernandes Gouveia – UFPB/DCE (Examinador)

---

Prof.º Ms. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão – UFPB/DCX (Examinador)

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe, Ana Lúcia Castro de Araújo, por ter sido exemplo de motivação e dedicação para a concretização deste, também a minha querida esposa, Erivaneide Tiburtino Carvalho, por ter acreditado em mim, em meio a tantos desânimos ao longo dessa trajetória. Sempre me dando forças e coragem para que eu continuasse até a realização deste sonho.

## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, primeiramente, por ter me dado o dom da vida e com ela proporcionar a benção de aprofundar minha capacidade de crescimento intelectual, por ter me presenteado com esta maravilhosa e riquíssima oportunidade de viver, e de poder dedicar-me ao meu crescimento e aperfeiçoamento intelectual.

Aos **meus pais**, por toda motivação, encorajamento e auxílio prestado a mim, durante todos esses anos de curso, principalmente à minha mãe, Ana Lúcia Castro de Araújo, que depositou toda sua confiança em mim, para a conclusão dessa minha trajetória. Obrigado minha mãe, pelo seu amor e dedicação, sei que a senhora se esforçou ao máximo para me ajudar na concretização deste sonho.

Aos **meus irmãos**, Thiago Castro e Larissa Dolores, por todo apoio e conselhos, os quais serviram de encorajamento para seguir em frente com mais foco e determinação.

À **minha amada esposa**, Erivaneide Tiburtino, a qual esteve sempre do meu lado durante toda esta caminhada, convivendo e multiplicando meus momentos de alegria, como também, dividindo as dores e decepções, que nunca duvidou da minha capacidade, tratando-me sempre com muito amor e carinho, também me dando forças e coragem para chegar até aqui.

Aos **meus cunhados**, Elbislânio Tiburtino e Eliel Tiburtino, os quais os tenho como amigos e irmãos. Obrigado, por todos os conselhos dados, todos esses anos de curso, que me serviram ainda mais de motivação para que eu chegasse até fim.

Ao **professor e orientador**, Givaldo de Lima, o qual, ousou chamá-lo de amigo. Tenho uma grande admiração pela sua história de vida e pela pessoa simples que é. Sem dúvidas ele é um exemplo a ser seguido! Fico muito feliz por ter tido o prazer de ser aluno deste grande profissional, e assim, poder conhecer essa pessoa maravilhosa, mais ainda por ter me aceito como orientando, para realização desta pesquisa. Mesmo diante das grandes dificuldades que ele infelizmente vem passando, o mesmo tem pacientemente se dedicado ao máximo, contribuindo de forma significativa para a realização deste sonho.

Aos **meus colegas de curso**, Adelson, Bruno, Francinaldo, Ivania, Mariana, Rafael, Renata Karla, e Ubiratam, os quais estiveram presentes todos estes anos, convivendo e compartilhando experiências, tornando menos árduo essa jornada.

Aos **meus professores de curso**, em especial, Agnes Liliane, Cibelle de Fátima, Cristiane Ângelo, Fabrício de Lima, Emmanuel Falcão, Jamilson Campos, José Elias, Joseilme Fernandes, Jussara Patrícia e Marcos André; a todos meus sinceros agradecimentos, por toda dedicação e profissionalismo, por contribuírem para que eu pudesse aprender e crescer na minha formação profissional.

Aos **professores**, Emmanuel Falcão e Joseilme Fernandes, por terem aceitado participar da banca examinadora, contribuindo dessa forma para a apresentação deste trabalho, bem como o término desta jornada.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram de algum modo, seja direta ou indiretamente, para que eu chegasse até aqui.

## RESUMO

Nosso trabalho visa analisar as possíveis contribuições do jogo “O teu e o meu” para o processo de ensino-aprendizagem de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, sobre Equação do 1º grau, envolvendo apenas uma incógnita. Para isso, foi realizado um estudo de caso, no qual comparamos o nível de duas turmas quanto ao tema abordado, utilizando um pré-teste. Após esta etapa, ambas as turmas tiveram aulas distintas sobre o mesmo conteúdo: uma utilizando o jogo “O teu e o meu”, e a outra não. Fizemos ainda uma pesquisa bibliográfica para elucidar alguns pontos referentes à álgebra, utilizando estudos de grandes matemáticos, como: Viète (1591); Polya (1995); Fiorentini, Miguel e Miorim (1992), dentre outros. Relatamos a história do ensino da Álgebra no Brasil, como se dá o ensino das equações algébrica no Ensino Fundamental e quais as dificuldades dos alunos com relação a esse assunto. Ciente de que o ensino da Matemática no Ensino Fundamental é um desafio constante, e que tornar a sala de aula mais atrativa e motivadora para os alunos atuais é uma preocupação constante dos professores, buscamos apresentar como a utilização de jogos no ensino de Matemática pode contribuir para desenvolver o interesse dos alunos por essa disciplina. Para finalizar, apresentamos os resultados obtidos na nossa pesquisa, mostrando como os estudantes se saíram no pós-teste. Comparando o desempenho dos alunos, foi revelado que o jogo tem demonstrado ser um grande aliado no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de Equação do 1º grau.

**Palavras-chave:** Equação do 1º grau; Álgebra; Jogo matemático.

## ABSTRACT

Our work aims to analyze the possible contributions of the game “Yours and mine” to the teaching-learning process of students from the 7<sup>th</sup> grade of elementary school, about the elementary equations, involving only one unknown quantity. To this we conducted a case study in which we compare the level of two classes on the subject addressed using a pretest. After that, both groups had distinct classes about the same subject: one using the game “Yours and mine”, and the other does not. We have also made a bibliographical research to clarify some points concerning algebra, using studies of great Mathematical, such as Viète (1591); Polya (1995); Fiorentini, Miguel, Miorim (1992), among others. We report the history of algebra teaching in Brazil, how the teaching of algebraic equations in elementary school is and what students’ difficulties with this matter. Conscious that the teaching of Mathematics in elementary school is a constant challenge, and makes more attractive the classroom and motivating for today’s students is a constant concern of teachers, we seek to present the use of games in the teaching of Mathematics can help develop students’ interest in this subject. Finally, we present the results obtained in our research, showing how students fared in the post-test, comparing the performance of students was revealed that the game has demonstrated to be a great ally in the process of teaching-learning of content of equation 1st degree.

**Key-words:** Elementary equation; Algebra; Mathematics Game.

## LISTA DE FIGURAS/GRÁFICOS E QUADROS

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Figura 01 – Quadro de distribuição da álgebra.....        | 18 |
| Quadro 01 – Percentual de respostas às alternativas ..... | 20 |
| Quadro 02 – Percentual de respostas às alternativas ..... | 20 |
| Figura 02 – Resposta do aluno A.....                      | 34 |
| Figura 03 – Resposta do aluno B.....                      | 34 |
| Figura 04 – Resposta do aluno A1.....                     | 34 |
| Figura 05 – Resposta do aluno A2.....                     | 35 |
| Figura 06 – Resposta do aluno A3 .....                    | 35 |
| Figura 07 – Resposta do aluno B.....                      | 35 |
| Figura 08 – Resposta do aluno A1.....                     | 36 |
| Figura 09 – Resposta do aluno A2.....                     | 36 |
| Figura 10 – Resposta do aluno B.....                      | 36 |
| Figura 11 – Resposta do aluno A1.....                     | 37 |
| Figura 12 – Resposta do aluno A2.....                     | 37 |
| Figura 13 – Resposta do aluno B.....                      | 37 |
| Figura 14 – Resposta do aluno A.....                      | 38 |
| Figura 15 – Resposta do aluno B.....                      | 38 |
| Figura 16 – Resposta do aluno A.....                      | 38 |
| Figura 17 – Resposta do aluno B.....                      | 39 |
| Gráfico 01 – Desempenho da turma A (pré-teste).....       | 39 |
| Gráfico 02 – Desempenho da turma B (pré-teste).....       | 40 |
| Figura 18 – Resposta do aluno A.....                      | 41 |
| Figura 19 – Resposta do aluno A1.....                     | 42 |
| Figura 20 – Resposta do aluno A2.....                     | 42 |
| Figura 21 – Resposta do aluno B.....                      | 42 |
| Figura 22 – Resposta do aluno A.....                      | 43 |

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 23 – Resposta do aluno B.....</b>                | <b>43</b> |
| <b>Figura 24 – Resposta do aluno B.....</b>                | <b>44</b> |
| <b>Figura 25 – Resposta do aluno A.....</b>                | <b>44</b> |
| <b>Figura 26 – Resposta do aluno B.....</b>                | <b>45</b> |
| <b>Figura 27 – Resposta do aluno A.....</b>                | <b>45</b> |
| <b>Figura 28 – Resposta do aluno B.....</b>                | <b>45</b> |
| <b>Figura 29 – Resposta do aluno A.....</b>                | <b>46</b> |
| <b>Figura 30 – Resposta do aluno B1.....</b>               | <b>46</b> |
| <b>Figura 31 – Resposta do aluno B2.....</b>               | <b>46</b> |
| <b>Gráfico 03 – Desempenho da turma A (pós-teste).....</b> | <b>47</b> |
| <b>Gráfico 04 – Desempenho da turma B (pós-teste).....</b> | <b>48</b> |

## Sumário

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                       | <b>11</b>  |
| 1.1 JUSTIFICATIVA .....                                         | 13         |
| 1.2 PROBLEMÁTICA .....                                          | 14         |
| 1.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....                         | 14         |
| 1.3.1 Objetivo Geral .....                                      | 14         |
| 1.3.2 Objetivos Específicos .....                               | 14         |
| 1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA .....                               | 15         |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                              | <b>17</b>  |
| 2.1 O ESTUDO DAS EQUAÇÕES ALGÉBRICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL .... | 17         |
| 2.2 AS DIFICULDADES DOS ALUNOS COM A ÁLGEBRA .....              | 19         |
| 2.3 HISTÓRIA DA ÁLGEBRA .....                                   | 22         |
| 2.3.1 Álgebra Clássica e Abstrata.....                          | 23         |
| 2.3.2 A história do ensino da álgebra no Brasil.....            | 24         |
| 2.4 RESOLUÇÃO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA.....                         | 26         |
| 2.5 RESOLUÇÃO DE PROBLEMA ENVOLVENDO EQUAÇÕES ALGÉBRICAS .....  | 27         |
| 2.6 A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....          | 29         |
| <b>3 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>                           | <b>32</b>  |
| 3.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DO PRÉ-TESTE .....                  | 32         |
| 3.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DO PÓS-TESTE.....                   | 410        |
| <b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                             | <b>499</b> |
| <b>5 REFERÊNCIAS.....</b>                                       | <b>51</b>  |
| <b>ANEXOS .....</b>                                             | <b>52</b>  |
| Modelo do Jogo .....                                            | 53         |
| <b>APÊNDICE .....</b>                                           | <b>54</b>  |
| APÊNDICE 01: Questionário - 1 (pré-teste) .....                 | 55         |
| APÊNDICE 02: Questionário – 2 (pós teste) .....                 | 58         |
| APÊNDICE 03: Plano de aula – Turma: A .....                     | 61         |
| APÊNDICE 04: Plano de aula – Turma: B.....                      | 63         |

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo verificar as possíveis contribuições do jogo matemático denominado de “O teu e o meu” para o ensino-aprendizagem. Para realização desta pesquisa foi utilizado como público alvo, alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. De início foi realizada uma atividade que nos permitia saber o nível de conhecimento dos alunos ao lidar com situações de resolução de problemas contextualizados, envolvendo o conteúdo citado, para podermos planejar e assim intervir através de aulas expositivas e com a utilização do referido recurso (o jogo). Após essa intervenção, fizemos um pós-teste, para só então, com dados obtidos, analisarmos as possíveis contribuições do jogo “O teu e o meu” em relação ao ensino do conteúdo de equação do primeiro grau.

A Álgebra é a área da Matemática que utilizamos bastante em nosso cotidiano, por exemplo, quando vamos ao shopping realizar compras, a um banco fazer algum tipo de investimento financeiro, entre outras, mesmo que de forma implícita, estamos fazendo uso desta “ferramenta” matemática. Sendo assim, seu aprendizado é fundamental, no entanto, isso se tornou um desafio para os professores brasileiros atualmente, uma vez que os alunos apresentam bastantes dificuldades nos conteúdos algébricos.

Estatísticas nos mostram que os alunos das escolas brasileiras apresentam grandes dificuldades em compreender o conteúdo algébrico. A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), mais conhecida como Prova Brasil, publicação de responsabilidade do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), nos mostra, por exemplo, que os itens referentes à Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país (BRASIL, 1998, p.115-116), concretizando assim, o que propaga no âmbito educacional em nosso país.

Como justificativa referente a esse baixo desempenho dos alunos, podemos mencionar que esse conteúdo possui um nível maior de abstração, o que leva os docentes a estudarem meios alternativos que venham fazer com que a abordagem deste, em sala de aula se torne mais atrativa para os discentes, também fazendo com que os mesmos encontrem mais significado com o conteúdo abordado. Segundo D’Ambrosio (1996), um professor necessita fazer a ligação entre teoria e prática, mas para que isso ocorra o educador deverá, por meio de estudos, procurar e sempre que possível utilizar recursos que facilite fazer essa ligação.

Sendo assim, antes mesmo de se pensar em seguir na profissão de educador, o indivíduo deverá tornar-se um pesquisador, para só assim conseguir o sucesso na carreira, já

que para ser um bom profissional é preciso procurar outras metodologias que contribuam positivamente no desenvolvimento do educando

Como fonte de pesquisa, há documentos com diversos estudos realizados por inúmeros educadores que podemos encontrar publicados em livros, revistas e artigos. Sem contar com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), criados especialmente com o objetivo de orientar e ajudar os docentes, para que o seu trabalho em sala seja realizado da melhor forma e com a maior qualidade possível.

O conteúdo curricular algébrico consta no bloco de Números e Operações do Ensino Fundamental e para que o aluno possa compreender melhor o estudo de equações algébricas, o professor deve relacionar o conteúdo com situações-problemas, como diz os PCNs (BRASIL, 1998):

As atividades algébricas propostas no ensino fundamental devem possibilitar que os alunos construam seu conhecimento a partir de situações-problema que confirmem significados à linguagem, aos conceitos e procedimentos referentes a esse tema, favorecendo o avanço do aluno quanto às diferentes interpretações das letras. Os contextos dos problemas deverão ser diversificados para que eles tenham oportunidade de construir a sintaxe das representações algébricas, traduzir as situações por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis), e construir as regras para resolução de equações (BRASIL, 1998, p. 121 - 122).

Diante dessa percepção, o professor deve fazer com que os alunos visualizem e entendam de forma significativa o estudo da Álgebra. Um dos objetivos ao trabalhar esta metodologia em sala de aula é que o aluno compreenda o conteúdo de maneira mais simplificada, o que não é visto quando o conteúdo é abordado de maneira tradicional.

Como na Álgebra geralmente utilizamos letras para representar valores desconhecidos, através dos quais podemos formular problemas, se torna mais atrativo aos educandos quando são relacionados com a realidade do aluno. Poderemos assim incentivar o discente a raciocinar mais e não se prender às regras. Sendo assim, faz-se necessário não resolver esses tipos de problemas de forma memorizada e mecânica, mas instigando o mesmo a desenvolver habilidades na resolução de problemas.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho teve base na dificuldade encontrado pelo pesquisador durante o Ensino Fundamental com o conteúdo Algébrico, isso porque não conseguia entender a utilização desse conteúdo de forma significativa. Porém, ele pôde perceber que não era o único em sala de aula que apresentava dificuldades no referido conteúdo, boa parte dos seus colegas também compartilhavam desse problema.

Essa deficiência, no entanto, ultrapassa as barreiras do Ensino Básico, pois enquanto aluno graduando do Curso de Licenciatura de Matemática na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), ao cursar as disciplinas de Matemática para o Ensino Básico II, III e IV, como também as disciplinas de Laboratório do Ensino da Matemática I e II, percebeu-se que havia alguns colegas que também esboçavam dificuldades semelhantes a que o autor via no tempo de colegiado.

Por outro lado, coincidentemente, foi com este mesmo tema que o pesquisador teve sua primeira experiência como professor nas aulas de Estágio Supervisionado III, dessa forma, ele se sentiu ainda mais motivado a trabalhar o conteúdo de equações algébricas com turmas do 7º ano.

Sendo assim, tomando por base as situações vivenciadas, bem como as estatísticas já mencionadas, às quais nos confirma a precariedade do aprendizado algébrico dos alunos brasileiros, procuramos encontrar alternativas que contribuam para que os alunos venham a desenvolver conceitos algébricos, fazendo com que o mesmo desperte e desenvolva o seu cognitivo, justamente o que orienta os PNC.

De acordo com o PCN (BRASIL, 1998) a aplicação de problemas em sala de aula, tem como objetivo despertar no aluno o desenvolvimento cognitivo, ou seja, do seu raciocínio lógico. Nessa busca metodológica, encontramos esse modelo (o jogo “O teu e o meu”) onde sua aplicação em sala de aula possibilita ao professor promover uma aula diferenciada, de modo que desperte o interesse dos alunos na abordagem desse tema, o que facilita que os mesmos venham de fato a compreender o conteúdo de forma significativa, diminuindo assim, a deficiência que os alunos hoje possuem em relação ao conteúdo aqui em questão.

## 1.2 PROBLEMÁTICA

Tomando como base dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que nos mostra dados alarmante sobre nível de dificuldades que os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental têm a respeito dos conhecimentos algébricos e procurando uma melhor forma metodológica que venha fazer com que diminua esses índices, nossa proposta é: investigar como o jogo “O TEU E O MEU” pode contribuir como forma de recurso didático para o ensino de equação algébrica, mais precisamente equações do 1º grau.

## 1.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Trataremos nesse item as metas da pesquisa, bem como os passos secundários que se fizeram imperativos vivenciar com fins de galgar o objetivo primário.

### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar possíveis contribuições do jogo “O TEU E O MEU” para o ensino aprendizagem a alunos do 7º ano do Ensino Fundamental do conteúdo algébrico Equação do 1º grau.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar em que nível de conhecimento os alunos se encontram a respeito do conteúdo equação do 1º grau;
- Elaborar dois planos de aula, uma para cada turma do 7º ano, no qual um será sem o auxílio do jogo “o teu e o meu” e outro contemplando o mesmo, porém ambos os planos abordarão o conteúdo equação do 1º grau;
- Comparar o nível de ambas as turmas e avaliar qualitativamente as possíveis contribuições do jogo “o teu e o meu” após a sua aplicação para o ensino de equação do 1º grau.

## 1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nossa pesquisa é um estudo de caso, ao qual podemos classificar como exploratória, qualitativa e bibliográfica. Exploratória, quanto aos seus objetivos, pois, como afirma Gil (2002, p. 41)

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2002, p.41).

A abordagem do problema é qualitativa, tendo em vista que “o pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo”, Prodanov & Freitas (2013, p. 70).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, essa pesquisa é bibliográfica, porque foi elaborada a partir de material disponível em livros, revistas, monografia, teses, artigos científicos, etc. “Com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa”, Prodanov & Freitas (2013, p. 54).

No que diz respeito à coleta de dados, trata-se de um estudo de caso que “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p.54).

Os participantes desse estudo foram os alunos de duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, um total de 32 discentes, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Engenheiro José Dávila Lins, localizada no centro da cidade de Bayeux – PB. A realização desta pesquisa basicamente se deu em quatro etapas: Em primeiro lugar, foi aplicado um questionário, o qual configura um pré-teste, sua aplicação ocorreu no dia 22 de outubro de 2015, este contou com sete questões de caráter social, além de mais sete problemas contextualizados e diversificados envolvendo o conteúdo de equação do 1º grau, cada questão de conhecimentos matemáticos estiveram diretamente relacionada aos descritores (D31 e D33), que constam no bloco Números e Operações/Álgebra e Funções da Matriz de Referência de Matemática para a 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental.

Através do referido questionário foi verificado em qual nível de conhecimento algébrico os alunos se encontram. Em seguida, foi feito um planejamento, abrangendo em média 04 aulas, com abordagem no conteúdo algébrico em questão, foram elaboradas dois planos de aulas, um para cada turma, um dos planos foi escrito de maneira que conteúdo

abordado fosse trabalhado com aulas tradicionais, já o outro contou com o auxílio do jogo “o teu e o meu”. Após isso, os alunos foram novamente convidados a responderem outro questionário (pós-teste), a qual sua aplicação se deu no dia 23 de novembro de 2015, com o propósito de verificar os possíveis avanços avaliando o nível de conhecimento, bem como as habilidades dos alunos em resolver problemas envolvendo equações do 1º grau.

Por fim, apresentamos uma análise comparativa dos resultados obtidos em ambas as turmas, para que pudéssemos através desta, quantificar o quão relevante têm e quais são as possíveis contribuições do jogo “o teu e o meu” para o ensino-aprendizagem algébrico, mais precisamente no conteúdo de equação do 1º grau.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O objetivo desse capítulo é apresentarmos uma síntese teórica, sobre a Álgebra, debatendo com teóricos como Brasil (1998), Booth (1984), D'Ambrosio (1996), entre outros.

### 2.1 O ESTUDO DAS EQUAÇÕES ALGÉBRICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

É de suma importância que os alunos percebam que a Matemática está presente em nosso cotidiano, já que de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, “A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (BRASIL, 1998, p. 24).

Porém, não é sempre que os alunos conseguem fazer relação da Matemática com o seu meio, ou seja, visualizar a Matemática no seu dia a dia. Tendo em vista que é comum os alunos perguntarem ao professor algo do tipo: “Para que aprender isto se não vai me servir para nada? ” Sendo assim, o professor deve fazer com que o aluno encontre sentido no conteúdo abordado. Para isso o mesmo pode recorrer aos PCNs, pois eles surgem para auxiliar os educadores mostrando como os mesmos devem vir a abordar e ministrar os conteúdos em sala.

Sobre as atividades envolvendo a Álgebra, os PCNs orientam 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. Existe um razoável consenso de que para garantir o desenvolvimento do pensamento algébrico o aluno deve estar necessariamente engajado em atividades que inter-relacionem as diferentes concepções da Álgebra. (BRASIL, 1988, p. 116)

Nesse sentido, o professor não deve somente apresentar o conteúdo, ele deve criar um problema num contexto diversificado, a partir do dia a dia do aluno, para que este possa

solucioná-lo e assim o docente tentar aproveitar seu raciocínio. Desta maneira, o erro deve ser utilizado como uma ferramenta de ensino, já que através dele o aluno pode está construindo seu próprio conhecimento. Portanto, o aluno verá que aquela incógnita, a qual representará o valor desconhecido, poderá variar de acordo com o problema e compreenderá de uma forma mais significativa.

Segundo os PCNs, na Álgebra há diferentes interpretações em relação às funções das letras. Verificamos o quadro a seguir:

Figura 01 - Interpretações da Álgebra escolar e das funções das letras

| Álgebra no ensino fundamental         |                                                                  |                                                         |                        |                                                       |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
| Dimensões da Álgebra                  | Aritmética Generalizada                                          | Funcional                                               | Equações               | Estrutural                                            |
| Uso das letras                        | Letras como generalizações do modelo aritmético                  | Letras como variáveis para expressar relações e funções | Letras como incógnitas | Letras como símbolo abstrato                          |
| Conteúdos (conceitos e procedimentos) | Propriedades das operações generalizações de padrões aritméticos | Variação de grandezas                                   | Resolução de equações  | Cálculo algébrico Obtenção de expressões equivalentes |

Fonte: PCN – Matemática (3º e 4º ciclos)

Apesar do quadro mostrar diferentes formas de interpretação da Álgebra, são poucos os alunos que no terceiro ciclo conseguem compreender de fato o seu significado, tendo em vista que no Ensino Fundamental eles apenas fazem manipulações com os números e “letras”. Como podemos verificar o que diz os PCNs:

A noção de variável, de modo geral, não tem sido explorada no ensino fundamental e por isso muitos estudantes que concluem esse grau de ensino (e também o médio) pensam que a letra em uma sentença algébrica serve sempre para indicar (ou encobrir) um valor desconhecido, ou seja, para eles a letra sempre significa uma incógnita. (BRASIL, 1998, p. 118)

Pensando assim, os documentos oficiais trazem consigo alguns exemplos didáticos para que os professores possam se basear e fazer com que os alunos possam ter uma melhor compreensão do conteúdo, como podemos ver nas citações abaixo:

[...] é desejável que o professor proponha situações de modo que permitam identificar e generalizar as propriedades das operações aritméticas, estabelecer algumas fórmulas (como a da área do triângulo:  $A = bxh/2$ . Nessa dimensão a letra simplesmente substitui um valor numérico. É interessante também propor situações em que os alunos possam investigar padrões, tanto em sucessões numéricas como em representações geométricas e identificar suas estruturas, construindo a linguagem algébrica para descrevê-los simbolicamente. Esse trabalho favorece a que o aluno construa a idéia de Álgebra como uma linguagem para expressar regularidades (BRASIL, 1998, p. 117)

Outro exemplo interessante para que os alunos expressem e generalizem relações entre números Solicitar aos alunos que adivinhem a regra para transformar números, inventada pelo professor, como: um aluno fala 3 e o professor responde 8, outro fala 5 e o professor 12, para o 10 o professor responde 22, para o 11, responde 24 etc.; o jogo termina quando concluírem que o número respondido é o dobro do pensado, acrescentado de 2 unidades ou o número respondido é sempre o dobro do consecutivo do pensado — poderão também discutir as representações  $y = 2x + 2$  ou  $y = 2(x + 1)$  e a equivalência entre elas (BRASIL, 1998, p. 118)

Os professores possuem uma grande ferramenta para auxilia-los no preparo da aula, o PCN, não é difícil encontrarmos alunos desinteressados e desmotivados com as metodologias utilizadas pelo educador em sala de aula, cabendo ao mesmo utilizar os materiais metodológicos oferecidos pelos PCN's para melhorar a sua metodologia de ensino e assim ampliar o conhecimento do educando.

## 2.2 AS DIFICULDADES DOS ALUNOS COM A ÁLGEBRA

Tendo em vista que os alunos têm uma grande dificuldade em compreender o conteúdo algébrico, como nos mostram os resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), por exemplo, os itens referentes à Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país (BRASIL, 1998, p.115-116). Como podemos observar nos exemplos que seguem abaixo retirados da prova brasil:

### EXEMPLO 1:

Uma galeria vai organizar um concurso de pintura e faz as seguintes exigências:

- 1º) A área de cada quadro deve ser  $600 \text{ cm}^2$ ;
- 2º) Os quadros precisam ser retangulares e a largura de cada um deve ter 10 cm a mais que a altura.



Qual deve ser a altura dos quadros?

- (A) 10 cm
- (B) 15 cm
- (C) 20 cm
- (D) 25 cm

Quadro 01: Percentual de respostas às alternativas

| Percentual de respostas às alternativas |     |     |     |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|
| A                                       | B   | C   | D   |
| 11%                                     | 20% | 45% | 19% |

Fonte: SAEB

Neste primeiro exemplo podemos verificar que mais da metade dos estudantes não compreenderam o problema, nesse caso, a maioria dos alunos não consegue a partir dos dados fornecidos pela questão construir um sistema de equações do 1º grau, como sugere o problema proposto. Para ajudar o aluno desenvolver esse tipo de habilidade é aconselhável que o professor ao aplicar atividades em sala, comece com representações simples de sentenças matemáticas que corresponda com o contexto de um determinado problema posto pela atividade, e a partir daí o professor evolua até que os alunos consigam equacionar situações que expressem um sistema de equações do 1º grau como exige a questão.

**EXEMPLO 2:**

As variáveis  $n$  e  $P$  assumem valores conforme mostra a figura abaixo.

| N | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|---|---|----|----|----|----|----|
| P | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |

A relação entre  $P$  e  $n$  é dada pela expressão

- (A)  $P = n + 1$ .
- (B)  $P = n + 2$ .
- (C)  $P = 2n - 2$ .
- (D)  $P = n - 2$ .

Quadro 02: Percentual de respostas às alternativas

| Percentual de respostas às alternativas |     |     |    |
|-----------------------------------------|-----|-----|----|
| A                                       | B   | C   | D  |
| 19%                                     | 32% | 33% | 9% |

Fonte: SAEB

Nesse segundo exemplo podemos observar que aproximadamente um terço dos estudantes possuem habilidades para responder esse tipo de questão. Podemos observar também que os alunos que optaram por marcar a letra D que corresponde nove por cento dos estudantes não conseguiram encontrar o modelo algébrico correto, o qual expressa a relação entre os números. Por se tratar de uma sequência, podemos afirmar que os estudantes não têm desenvolvido o seu raciocínio lógico.

A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC) mais conhecida como Prova Brasil, é realizada a cada dois anos, nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, com o propósito de verificar em que nível de alfabetização estão e quais as habilidades os alunos possuem nessa faixa etária de escolaridade nas escolas públicas brasileiras, isto no que diz respeito às disciplinas de Português e Matemática, onde uma tem como foco verificar as habilidades na leitura e a outra na resolução de problemas. As questões da prova são relacionadas e correspondentes com cada descritor, onde fica mais fácil verificar qual tipo de habilidade se pretende avaliar em cada questão. A publicação dos resultados fica a cargo do SAEB, no qual podemos verificar nos exemplos acima, que nos mostram o mau desempenho dos alunos.

Segundo, Booth (1984), boa parte das dificuldades que os alunos têm em Álgebra não são tanto de Álgebra propriamente dita, mas de problemas em aritmética que não foram corrigidos. Ou seja, são lacunas herdadas, no ensinar de outros conteúdos, e que só vêm crescendo a cada ano letivo, em consequência, prejudicando e comprometendo o aprendizado do aluno.

Isso talvez possa ser justificado pela falta de tempo ou até mesmo interesse do professor em procurar meios para fazer com que sua aula tenha mais qualidade, já que mesmo sabendo que há documentos que orientam de que maneira deve ser o trabalho de um professor. Segundo D'Ambrosio (1996) um professor necessita pesquisar para ser um profissional de qualidade.

Sendo a pesquisa o elo entre teoria e prática, parte-se para a prática, e, portanto se fará pesquisa, fundamentando-se em uma teoria que, naturalmente, inclui princípios metodológicos que contemplam uma prática. Mas um princípio básico das teorias são resultados das práticas. Portanto, a prática resultante da pesquisa modificará ou aprimorará a teoria de partida. E assim modificada ou aprimorada essa teoria criará necessidade e dará condições de mais pesquisa, com maiores detalhes e profundidade. O que influenciará a teoria e a prática. Nenhuma teoria é final, assim como nenhuma prática é definitiva, e não há teoria e prática desvinculadas. A aceitação desses pressupostos conduz à dinâmica que caracteriza a geração e a organização do conhecimento:....teoria-prática-teoria-prática-teoria... (D'AMBROSIO, 1996, p.81)

Portanto, antes de um futuro educador pensar em ir para uma sala de aula, o mesmo deve ter em mente que, para que um professor venha atingir o real sucesso em sua profissão ele deve primeiro se tornar um pesquisador.

## 2.3 HISTÓRIA DA ÁLGEBRA

O termo “Álgebra” apareceu pela primeira vez no livro intitulado *Al jabr w'al-muqabalah*, no século IX, escrito pelo matemático Mohammed ibn-Musa al-Khwarizmi (Mohammed, filho de Musa, natural de Khwarizmi, na antiga Pérsia), segundo Gomes (2013, p. 23). A escritora também afirma que em alguns documentos históricos, como “os papiros do Egito antigo e os tabletas de argila dos babilônios, estão registrados problemas relacionados à resolução de equações, tema que, até o século XVIII, foi concebido quase como um sinônimo de “Álgebra””.

Diante disso, podemos perceber que a história da Álgebra começou há muito tempo, e é “tão antiga quanto a própria história da humanidade”, como afirma Milies (2004, p. 3).

“A palavra Álgebra designava aquela parte da Matemática que se ocupava de estudar as operações entre números e, principalmente, da resolução de equações”, segundo Milies (2004, p. 3). Quanto à sua etimologia, Gomes (2013, p. 23) afirma que,

A palavra Álgebra vem de *al-jabr*, que significa a transferência de termos de um para outro membro de uma equação. Já *al-muqabalah* se relaciona ao cancelamento de termos iguais em ambos os membros de uma equação. Apresentamos, a seguir, um exemplo, no qual os dois procedimentos estão registrados na notação usada atualmente. Consideremos a equação  $x^2 + 3x + 7 = 7 - 2x + 4x^3$ . Por *al-jabr*, essa equação é equivalente à equação  $x^2 + 5x + 7 = 7 + 4x^3$ . Por *al-muqabalah*, ela é equivalente à equação  $x^2 + 5x = 4x^3$  (GOMES, 2013, p. 23).

De acordo com Katz (2007) *apud* Gomes (2013, p. 23), a definição de Álgebra é algo raro de se encontrar nos livros atuais, situação bem diferente do que ocorria no século XVIII. Nesse tempo, alguns matemáticos a conceituaram como “um cálculo generalizado mediante regras para manipular sinais e signos e um método para resolver problemas”.

Os livros que atualmente usamos no ensino não costumam definir a Álgebra, mas contêm uma grande variedade de tópicos que associamos a esse campo. Esses tópicos abrangem mais do que a essência daquilo que os matemáticos do século XVIII incluíam na Álgebra, a saber, cálculos generalizados, linguagem simbólica e resolução de equações (Gomes, 2013, p. 23).

Reconhecemos a importância de abranger as questões citadas pela autora, mas também acreditamos que a conceituação é algo importante e que não deveria ser deixada de lado pelos

escritores contemporâneos. É interessante saber sobre o que vamos estudar, antes de começar a praticá-lo.

### 2.3.1 Álgebra Clássica e Abstrata

Gomes (2013, p.23) afirma que os historiadores dividem esse ramo do conhecimento matemático em duas grandes etapas: “a da Álgebra clássica, desenvolvida até o final do século XVIII, e a Álgebra abstrata, produzida a partir do início do século XIX”.

A Álgebra clássica estudava equações numa situação relativamente concreta. O emprego de letras para designar as incógnitas e os coeficientes de equações permitia dar tratamentos gerais para diversos tipos de equações, mas subentendia-se sempre que estas letras representavam números (naturais, inteiros, racionais, etc) trabalhando-se com estes em forma mais ou menos intuitiva (RIZZATO, 2003).

Segundo Sortisso (2011, p. 3), François Viète (1540 – 1603) ficou conhecido como Pai da Álgebra, destacando-se por ser o “principal responsável pela introdução dos símbolos no mundo da matemática”. Há várias páginas na internet relatando a biografia do matemático francês, o site [somatematica.com.br](http://somatematica.com.br) afirma que Viète “adotou vogais para as incógnitas, consoantes para os números conhecidos, gráficos para resolver equações cúbicas e biquadradas (ou de 4º grau) e trigonometria, para as equações de graus mais elevados”.

A inserção de vogais e consoantes foi a principal contribuição de Viète à Álgebra, segundo Milies (2004, p. 8), pois ele tratou as equações algébricas sob uma nova perspectiva. A utilização de letras para representar quantidades já tinha sido feita antes, por alguns autores, como Euclides e Aristóteles, porém foi utilizada com pouca frequência e para representar apenas números positivos, “John Hudde (1633 – 1704) foi o primeiro a usar, em 1657, letras para representar coeficientes que podiam ser tanto positivos quanto negativos”, de acordo com Milies (2004, p. 8).

Millies (2004, p. 4) considera que a passagem da Álgebra clássica para a Álgebra abstrata foi um processo que demonstra um progresso quanto aos conteúdos técnico-científicos, ampliando seu campo de ação, como também uma “concepção do que a matemática é, da compreensão de sua condição de ciência independente da evolução dos métodos de trabalho”.

Pode-se dizer que o século XIX foi um dos períodos áureos da matemática e, em certo sentido, um dos mais revolucionários desta ciência. Até o início deste século, a matemática era definida como a ciência da quantidade e da extensão, sendo estas

expressões claras referências à aritmética e à geometria, respectivamente (MILIES, 2004, p. 25).

Para Milies (2004, p. 28), a fundação da *Analytical Society*, em 1815, idealizada por vários matemáticos da Universidade de Cambridge, como Charles Babbage (1792-1871), George Peacock (1791-1858) e John Herschel (1792-1878), foi o “processo que levou à introdução de um ponto de vista verdadeiramente abstrato em Álgebra”. Eles tinham o objetivo de reformar o ensino do Cálculo, “porém, sua contribuição fundamental foi repensar e discutir os fundamentos da Álgebra”.

Em 1830, Peacock publicou *Treatise on Algebra*, no qual busca esclarecer os fundamentos da Álgebra, e “tenta dar a esta disciplina uma estrutura lógica comparável à dada à geometria nos Elementos de Euclides”, segundo Rizzato (2003), afirma que esta obra foi ampliada a dois volumes até 1845, marcando o início do pensamento axiomático em Álgebra.

Augusto de Morgan (1806 – 1871) é citado por Miles (2004, p. 29) como tendo o mesmo ponto de vista de Peacock, e que a sua obra *Trigonometry and Double Algebra* (1830) deixa os símbolos sem significação pré-estabelecida, com A e B podendo representar virtudes ou vícios, por exemplo, e os símbolos + e – em recompensas ou castigos.

Embora Peacock e De Morgan tenham de fato explicitado o ponto de vista abstrato em Álgebra, sua apresentação tem ainda uma limitação. Os axiomas que eles utilizam são aqueles abstraídos da aritmética. Eles não perceberam que a escolha poderia ser feita livremente, tornando a Álgebra independente da experiência aritmética, tal como a geometria não euclidiana tinha se tornado independente da experiência sensorial, com a adoção de axiomas que não são “verdades evidentes” (MILIES, 2004, p. 29).

Percebemos que a Álgebra percorreu um longo caminho até chegar ao estado atual, e reconhecemos a sua importância no cenário do estudo de Matemática. Falamos um pouco da história da Álgebra no mundo, passaremos a relatar sobre alguns dos acontecimentos em relação ao ensino da Álgebra no Brasil.

### 2.3.2 A história do ensino da Álgebra no Brasil

O movimento da Matemática moderna é o divisor de águas na história da Álgebra no Brasil, sendo caracterizada a partir de três momentos: o antes, o durante e o depois desse movimento, segundo Gomes (2013, p. 33). A autora ainda afirma que “Nesses períodos, manifestaram-se e repercutiram no país diferentes concepções de educação algébrica”.

Durante o século XIX e início do século XX, as disciplinas de Matemática (aritmética, Álgebra, geometria e trigonometria) eram estudadas separadamente e, segundo Gomes *op. cit.*, “não havia clareza em relação aos objetivos do ensino da matemática e tudo era considerado importante”.

Foi somente em 1931 que um conjunto de decretos, que ficou conhecido como Reforma Francisco Campos, estabeleceu a primeira organização nacional da educação no Brasil. Para o ensino secundário, a legislação passou a prever uma única disciplina denominada Matemática, e gradativamente foram deixando de ser editados livros didáticos separados de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria. Surgiram coleções de cinco ou quatro volumes para as cinco ou quatro séries que compunham o ginásio (cinco na Reforma Francisco Campos, quatro na Reforma Gustavo Capanema, ocorrida em 1942) (GOMES, 2013, p. 33).

O ensino da Álgebra, no entanto, tinha uma abordagem mecânica e automatizada, na qual se criava que a aquisição das técnicas algébricas faria com que os alunos fossem capazes de resolver problemas. Diante do fato de se investir na “linguagem algébrica para depois resolver problemas, Fiorentini, Miguel e Miorim chamaram essa primeira concepção de linguístico-pragmática, – aprendia-se uma linguagem para a prática da resolução de problemas”, Gomes (2013, p. 34).

Durante o movimento da matemática moderna, da década de 50 a 70,

(...) predominaram no Brasil as ideias desse movimento, que, ao defender a modernização dos conteúdos ensinados na matemática escolar, no sentido de se contemplarem temas desenvolvidos cronologicamente em um período mais recente, propunha a introdução de elementos unificadores dos campos da aritmética, da Álgebra e da geometria, a exemplo da linguagem dos conjuntos e da apresentação das estruturas algébricas, como base para a construção lógica do edifício matemático (GOMES, 2013, p. 35).

De acordo com Gomes (2013, p. 36) o papel da Álgebra agora é o de “fundamentar os vários campos da matemática escolar”, então a concepção é denominada de fundamentalista-estrutural. Entendia-se que “cada passagem do transformismo algébrico capacitaria o estudante a aplicar essas estruturas nos diferentes contextos a que estivessem subjacentes”. Essa nova concepção fez com que houvesse uma reorganização dos conteúdos algébricos.

Depois do movimento da Matemática moderna surge uma nova concepção, no final da década de 1970, tentando “recuperar o valor da Álgebra como instrumento para resolver problemas, na perspectiva da concepção prevalecente antes do movimento da matemática moderna”, segundo Gomes (2013, p. 37). A autora cita Fiorentini, Miguel e Miorim dizendo que os mesmos acreditam que existe uma “‘Álgebra geométrica’, por tornar visíveis certas

identidades algébricas, seria didaticamente superior a qualquer forma de abordagem estritamente lógico-simbólica”. Essa concepção é denominada de fundamentalista-analógica.

A concepção fundamentalista-analógica para a educação algébrica situa-se, assim, entre as perspectivas mais atuais. Contudo, como alertam Fiorentini, Miguel e Miroim, nessa terceira concepção, continua-se a conferir o papel principal às “regras algébricas”, isto é, ao “transformismo algébrico” (GOMES, 2013, p. 39).

Nas três concepções (linguístico-pragmática, fundamentalista-estrutural e fundamentalista-analógica) a Álgebra é centrada na simbologia, na qual o “aspecto mais importante é a aprendizagem da manipulação dos símbolos”, como afirma Gomes (2013, p. 39).

## 2.4 RESOLUÇÃO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA

George Polya (1887 – 1985), filósofo e matemático húngaro, dados retirados do site da Wikipédia, a enciclopédia livre, nos deixou um trabalho de grande valia e que é bastante usado nos trabalhos acadêmicos que relatam a resolução de situação-problema. Seu livro, *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático* é um verdadeiro manual para todos que escrevam sobre esse tema.

A segunda parte do livro fala sobre como resolver um problema, que é justamente o que nos propomos a apresentar nesse trecho do nosso trabalho. Para Polya (1995, p. 25), a resolução de um problema consiste na familiarização, aperfeiçoamento da compreensão, procura de ideias proveitosa, execução do plano e retrospecto.

Em cada um dos pontos da resolução de um problema, Polya faz três indagações básicas para explicar cada um deles. As questões são: *Por onde começar?* *Que posso fazer?* *E qual a vantagem em assim proceder?* Essa parte do livro é bem interessante porque é construída como um diálogo, sendo assim, as perguntas servem para nortear e suas respectivas respostas para elucidar cada questão.

*Por onde começar?* Comece pelo enunciado do problema.

*Que posso fazer?* Visualize o problema como um todo, com tanta clareza e nitidez quanto possível.

*Qual a vantagem em assim proceder?* É preciso compreender o problema, familiarizar-se com ela, gravar na mente seu objetivo. A atenção concedida ao problema pode também estimular a memória e propiciar a recordação de pontos relevantes (POLYA, 1995, p. 25).

Após a familiarização com o problema, passa-se ao aperfeiçoamento da compreensão, na qual se deve começar novamente pelo enunciado da questão, fixando-a na memória afim

de não esquecê-la. Os próximos passos são: isolar as partes principais de seu problema e verifica-las, considerando uma a uma e examiná-la em várias combinações. “A hipótese e a conclusão são as partes principais de um ‘problema de demonstração’; a incógnita, os dados e a condicionante são as partes principais de um ‘problema de determinação’”, como afirma Polya (1995, p. 25). Para concluir essa fase, “deve-se preparar e clarificar os detalhes que mais tarde terão uma função a desempenhar”.

Na procura da ideia proveitosa, deve-se começar pelo exame das partes principais do problema, considerando-o sob diversos pontos de vista e procurando “contatos com seus conhecimentos previamente adquiridos”, segundo Polya (1995, p. 25). O autor também afirma que uma ideia proveitosa pode ser adquirida num relance, que lhe sugere como prosseguir e que, mesmo que a ela esteja incompleta, deve-se levá-la em consideração. Quanto à vantagem em tornar a fazer isso, Polya *op. cit.* Indica que o indivíduo deve “ficar agradecido se a sua concepção do problema se torna mais completa ou mais coerente, mais homogênea ou mais equilibrada”.

A execução do plano deve começar pela ideia que o levou à resolução do problema. Sobre o que se pode fazer e qual a vantagem em assim proceder...

Assegure o seu domínio. Realize detalhadamente todas as operações algébricas e geométricas que já verificou serem variáveis. Verifique a correção de cada passo, pelo raciocínio formal ou pela intuição, ou de ambas as maneiras. Se o seu problema é muito complexo, pode distinguir passos “grandes” e “pequenos”, constituindo-se cada grande passo de diversos pequenos. Verifique primeiro os grandes e passe depois para os pequenos. (...) Uma apresentação da resolução, na qual cada passo está correto fora de qualquer dúvida (POLYA, 1995, p. 26).

O retrospecto deve começar “pela resolução, completa e correta em todos os seus detalhes”, fazendo a consideração da resolução por diversos lados e buscando contatos com os conhecimentos adquiridos previamente. A vantagem é que é possível encontrar outra resolução melhor, descobrindo fatos novos e interessantes, segundo Polya (1995, p. 27)

## 2.5 RESOLUÇÃO DE PROBLEMA ENVOLVENDO EQUAÇÕES ALGÉBRICAS

Para Schoen (1995, p. 136) “uma das metas importantes da matemática escolar tem sido a solução de aplicações e de problemas”. De acordo com o autor, os professores passaram a dar mais atenção a essa meta após a *Agenda for Action* (1980), que sugeria que a “resolução de problemas deveria ser o foco do ensino da matemática”.

Os autores da *Agenda* tinham em mente uma visão muito ampla do significado da resolução de problemas, visão essa que excluía as rotinas e as habilidades algorítmicas, mas que incluía, entre outras coisas, problemas de textos padronizados e outras aplicações da matemática (SCHOEN, 1995, p. 136).

No seu artigo, “*Ensinar a Álgebra elementar focalizando problemas*”, Schoen traz seis recomendações para o ensino da Álgebra com foco na resolução de problemas. As duas primeiras são baseadas nos princípios gerais do ensino, enquanto as demais indicam como deve ser feita a integração dos problemas com outros conteúdos algébricos.

Na primeira recomendação, Schoen (1995, p. 137) sugere que se deve “basear a aprendizagem de coisas novas no conhecimento e compreensão que os alunos já têm”, pois, “as mentes dos alunos não são tábulas rasas quando eles começam o primeiro ano de Álgebra”.

A segunda recomendação é para que se leve da verbalização para o simbolismo algébrico gradualmente.

Por exemplo, consideramos a propriedade da multiplicação da igualdade na forma verbal e na forma simbólica.

*Verbal:* Dada uma equação, podemos multiplicar ambos os seus membros por um mesmo número, obtendo ainda expressões iguais.

*Simbólica:* para quaisquer números reais  $a$ ,  $b$  e  $c$ , se  $a = b$ , então  $ca = cb$ .

A recomendação três indica para “introduzir os tópicos de Álgebra com aplicações”. Mas o autor adverte que “tentar a abordagem de cada tópico do primeiro ano de Álgebra através de um problema seria abusar de uma boa ideia” e que se for utilizada em tópicos adequados “proporciona uma ligação inicial entre o conceito ou procedimento e suas utilizações, além de servir como mais uma abertura para as aplicações visuais”, Schoen (1995, p. 139).

Ensinar os tópicos de Álgebra a partir da perspectiva de como eles podem ser aplicados é a recomendação de número quatro. Esse ponto é importante porque, como afirma Schoen (1995, p.140), “além de introduzir tópicos com problemas, os professores podem utilizar as aplicações como concretizações de conceitos algébricos”.

A quinta recomendação diz respeito a “ensinar e modelar processos heurísticos específicos como auxiliares para a compreensão e resolução de problemas”.

Os alunos precisam aprender estratégias para resolver problemas. Usar tabelas, diagramas, fórmulas e gráficos; identificar o que se procura e o que é dado; traduzir frases em nossa língua para símbolos algébricos; testar as respostas com as condições do problema – são estratégias que devem ser efetivadas ao longo de todo o curso. Quando o ensino se concentra na resolução de problemas, parece haver

pouca necessidade de separar um tempo para esses processos heurísticos. Como muitos desses processos são modelados e usados regularmente, os alunos logo se familiarizam com eles (SCHOEN, 1995, p. 140).

A última recomendação diz que se deve “comprometer os alunos com a resolução de problemas”. Schoen (1995, p. 142) sugere que 40% ou mais da nota dos alunos na disciplina “deveria basear-se na capacidade dos alunos para analisarem e resolverem aplicações verbais”.

Schoen (1995, p. 142) afirma que “para fazer a resolução de problemas o foco de um curso de Álgebra, é necessário, mas não suficiente, incluir grande quantidade de bons problemas”.

Diante de tudo que foi exposto, podemos perceber que para a resolução de problemas envolvendo expressões algébricas, há diversas recomendações, com as quais poderemos melhorar à proximidade entre estudantes e Álgebra.

## 2.6 A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Tornar a sala de aula atrativa e motivadora é um dos desafios que mais preocupa os professores na atualidade. Os alunos, que estão cada dia mais ligados à tecnologia, não demonstram muito interesse pelos conteúdos compartilhados na escola e, menos ainda, pelo método utilizado pelos docentes.

Como prender a atenção de crianças e jovens que estão conectados desde muito cedo à tecnologia, através da internet nos computadores, *tablets* e, o mais popular hoje, *smartphones*? As aulas precisam ser interativas, com o uso do computador e outras ferramentas tecnológicas. É bem verdade que de nada adianta ter os recursos se não souber utilizá-los da forma correta. Há muitos educadores usando o projetor apenas para expor um conteúdo, como se fosse uma extensão do quadro ou do livro didático.

A utilização dos jogos como um recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem, permite que os alunos possam aprender de forma mais prazerosa e significativa. Segundo os PCN's:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que ‘as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas

de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Sendo assim, o jogo torna-se um importante aliado no processo de aprendizagem, já que além de ser um recurso atrativo que induz os alunos a pensar, fazendo com que os mesmos, despertem a criatividade e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Além de fazer com que os alunos encarem o erro como um processo natural sem causá-lo algum tipo de frustração, a utilização desse recurso, pode contribuir para que aluno venha torna-se uma pessoa, de opinião formada, como afirma os PCN's:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório necessárias para aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

Dessa forma, o jogo torna-se um grande aliado para fazer com que o aluno venha transformar-se numa pessoa, menos dependente, despertando seu direito de duvidar e questionar quando não concordar com algo, fazendo com que o aluno deixe de ser um agente passivo, e vire ativo, participando e interagindo dentro da sala de aula.

Ribeiro (2009, p. 19) defende que a utilização de jogos na escola é uma “possibilidade altamente significativa no processo de ensino-aprendizagem”, tendo em vista que enquanto o jogo é aplicado pode-se aprender brincando, o que gerará mais interesse e prazer, e contribuirá para o “desenvolvimento cognitivo, afetivo e social dos alunos”.

Moura *apud* Ribeiro (2009, p. 19) afirma que:

“a importância do jogo está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, vivendo ‘virtualmente’ situações de solução de problemas que os aproxima daqueles que o homem ‘realmente’ enfrenta ou enfrentou”.

É interessante salientar que a utilização desse recurso metodológico vem se tornando uma prática cada vez mais constante pelos professores no ensino de Matemática, com o propósito de tornar as aulas mais atrativas e agradáveis. E o papel deles é de grande importância, tendo em vista que eles são os responsáveis pela condução do processo, escolha da atividade e são os que conhecem os objetivos que se almeja alcançar.

Araújo (2004, p. 6) afirma que o jogo geralmente é uma atividade que motiva a aprendizagem na qual o aluno elabora sua própria aprendizagem, participando ativamente nas aulas. Partindo desse pressuposto levantado pela autora, buscamos jogos matemáticos que

podem ser usados em sala de aula e encontramos uma grande quantidade deles. Mas o que mais chama à atenção é o jogo o “O teu e o meu”, devido à facilidade em confeccioná-lo e a sua proposta.

Basicamente, exige que o aluno resolva situações problema, algumas mais simples são feitas rapidamente, por cálculo mental, outras exigem que o aluno monte a equação algébrica e a resolva. É um jogo para três ou quatro jogadores. Para o aluno conseguir “marcar ponto” deverá responder ao problema proposto na carta retirada do monte e os demais membros ficam atentos à solução apresentada, pois serão eles que decidirão se o jogador respondeu corretamente ou não (ARAÚJO, 2004, p.8).

Ao utilizar o jogo “O teu e o meu”, o professor ajudará para que o aluno desenvolva conceitos algébricos, além de desenvolver nos educandos a “capacidade de pensar, refletir, analisar, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las”, como afirma Araújo, (2004, p. 8). Percebemos então, quão importante é usar esse jogo nas aulas de Álgebra. Segue abaixo a descrição do referido jogo.

#### Material:

- Tabuleiro numerado de 1 a 49
- Dois dados numerados de 1 a 6
- 10 fichas, de cores distintas, para cada jogador
- 20 cartas com enunciados verbais

#### Regras do jogo:

Jogo para três ou quatro jogadores.

- Joga primeiro aquele que obtiver o menor número no dado.
- O primeiro jogador retira uma das 20 cartas que devem estar em um monte, viradas sobre a mesa.
- O jogador seguinte atira os dados e a soma obtida será a quantidade “dele”.
- O jogador anterior deve ler alto o enunciado da carta retirada e tentar dar a resposta ao problema, “quanto eu tenho?”. Isto é, deve encontrar o número que corresponde à “minha quantidade” tendo por base a do outro, que tem a soma obtida nos dados.

- Colocar esse resultado no tabuleiro e devolver a carta ao monte, passando a jogada para o próximo jogador, que retirará outra carta do monte, enquanto o jogador seguinte jogará os dados.
- Se o número obtido não está no tabuleiro ou se a casa já estiver ocupada, o jogador perde sua vez.
- Se outro jogador perceber que o resultado é incorreto, o jogador anula o ponto marcado e passa para o próximo fazer sua jogada.
- Ganha quem colocar todas as fichas primeiro.

O modelo desse jogo matemático “O teu e o meu” encontra-se anexada a esse trabalho, a saber: o tabuleiro e os conteúdos das cartas utilizados no mesmo.

### **3 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

O objetivo deste capítulo é nortearmos o leitor quanto aos procedimentos metodológicos que sustentaram as conclusões da pesquisa.

#### **3.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DO PRÉ-TESTE**

O questionário realizado com os alunos é composto de sete questões de caráter social, para que possamos identificar algumas características sociais do grupo, e mais sete relacionadas a conhecimentos matemáticos associados ao tema de nossa pesquisa. As questões matemáticas são todas contextualizadas, cobrando assim, que o aluno interprete e compreenda corretamente o problema para que dessa forma venha a identificar ou transcrever o enunciado para a linguagem matemática, nesse caso, transformá-lo em uma equação do primeiro grau com apenas uma incógnita, para só depois, quando necessário, resolver o que foi modelado e chegar ao resultado desejado. O questionário foi aplicado em duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, as quais denominaremos de turma A, e turma B.

Para resolver as questões apresentadas no questionário, poderemos tomar como base à metodologia de resolução problemas do ponto de vista de Polya (1995), a qual consiste em quatro fases: compreender o problema; estabelecer um plano; executar o plano e refletir sobre o passo a passo utilizado.

A respeito das características sociais das Turmas temos que: a turma **A** é composta por 21 alunos, dos quais, apenas 10 estavam presentes no dia da aplicação desta pesquisa, onde 60% foram do sexo feminino, aproximadamente 50% são menores de 14 anos, 40% encontram-se entre 14 a 16 anos de idade, e 10% possui idade superior a 16 anos, dos participantes 100% são residentes da zona urbana, 60% desses alunos moram próximo a escola, cerca de 80% são de famílias carentes, pois alegam terem renda familiar menos de um salário mínimo, desses dez alunos, apenas 10% não moram com seus pais, e sim com a avó materna. Do total de entrevistados 60%, ou seja, mais da metade afirmam não gostar da disciplina de Matemática, pois dizem que a mesma é difícil, chata e complicada. Grande parte da turma, cerca de 70% diz receber ajuda de familiares e/ou amigos para resolver tarefas escolares.

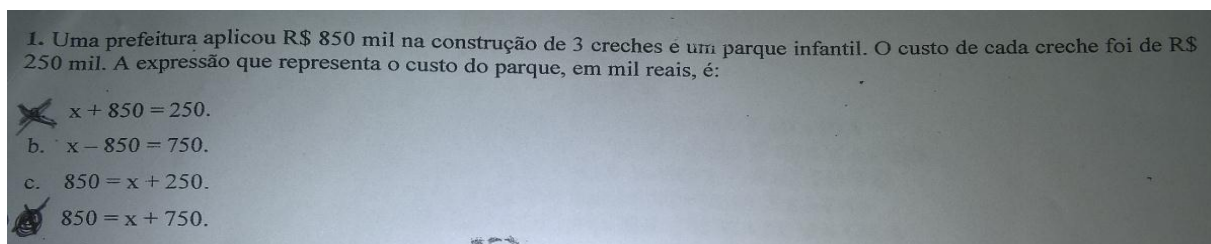
Já a turma **B** conta com um total de 32 alunos apenas 19 participaram do pré-teste, pois apenas este número de alunos estava presente no dia de sua aplicação, dos participantes aproximadamente 57% são menores de 14 anos, já os demais estão na faixa etária entre 14 a 16 anos de idade, cerca de 63% são do sexo masculino. Desses alunos, 78% alegam morar próximos a escola, 100% residem na zona urbana, 42% têm renda familiar menor que um salário mínimo, 21% têm renda familiar entre um a dois salários, e os demais alegam ter uma renda familiar em torno de dois a três salários, 84% desses alunos moram com seus pais, o restante moram com seus avós ou outros familiares, 64% dizem não gostar da disciplina de matemática, pois alegam ser difícil e chata. Dos 19 alunos, apenas 32% alegam receberem ajuda de algum familiar, ou amigos para resolver as tarefas escolar.

Fazendo uma breve comparação social entre as turmas, temos que, a turma A em sua maioria os alunos são do sexo feminino, diferente da turma B que conta com um número maior de meninos. A turma A possui estudantes em uma faixa etária maior que os da turma B, em ambas as turmas 100% dos alunos moram em zona urbana. A turma B possui um índice maior de estudantes que moram próximos a escola, temos também que o índice dos alunos que são de baixa renda na turma A é quase o dobro, em relação aos alunos da turma B. O número de alunos que moram com seus pais é bem maior na turma B, do que os da turma A.

Em relação às questões de conhecimentos matemáticos, para facilitar às identificações das respostas dos alunos de ambas as turmas (A e B), adotaremos as letras A e B, para diferenciar as respostas dos discentes, e os distinguiremos da seguinte forma: Alunos da turma A, será denominado da letra A seguido da numeração correspondente a quantidade de participantes ( $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{10}$ ), da mesma forma adotaremos com os alunos da turma B ( $B_1, B_2, \dots, B_{21}$ ).

Na questão de número 1, temos uma situação-problema, cujo enunciado apresenta dados de um gasto feito por uma prefeitura para a construção de três creches e um parque, na qual o aluno deveria, encontrar nas 4 alternativas que, a própria questão expõe, a equação que representasse o custo do parque. Na turma A, apenas 20% marcaram a alternativa correta, porém 10% marcaram também outra alternativa, como podemos observar na figura 02:

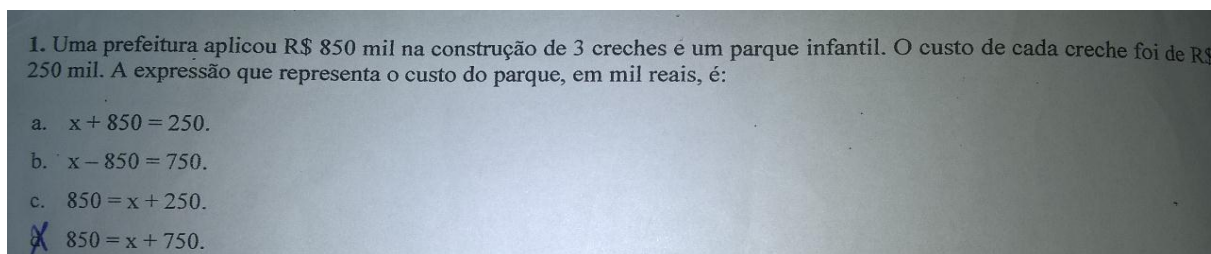
Figura 02: Resposta do Aluno A



Fonte: Arquivo Pessoal

Sendo assim, não podemos afirmar se esses alunos souberam de fato encontrar a real equação que expressa o enunciado da questão. Na turma B, apenas 5% marcaram a alternativa correta, como podemos ver na figura 03:

Figura 03: Resposta do Aluno B



Fonte: Arquivo Pessoal

A questão de número 2 apresenta em seu enunciado um problema, o qual exige que através de algumas “pistas”, dados pelo enunciado, o aluno monte uma equação do primeiro grau, através das operações de adição e subtração, depois a resolva, encontre o número procurado, e marque em uma das 5 alternativas, aquela que contenha o número desejado. Na turma A, 100% apenas marcaram uma das alternativas, sem nem tentar montar a equação, como podemos verificar nas figuras 04, 05 e 06:

Figura 04: Resposta do Aluno A<sub>1</sub>.

2. A soma de um número com o seu antecessor é igual a 49. Qual é o menor desse número?

- a. 21
- b. 22
- ☒ c. 23
- d. 24
- e. 25

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 05: Resposta do Aluno A<sub>2</sub>

2. A soma de um número com o seu antecessor é igual a 49. Qual é o menor desse número?

- a. 21
- ☒ b. 22
- c. 23
- d. 24
- e. 25

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 06: Resposta do Aluno A<sub>3</sub>

2. A soma de um número com o seu antecessor é igual a 49. Qual é o menor desse número?

- ☒ a. 21
- b. 22
- c. 23
- d. 24
- e. 25

Fonte: Arquivo Pessoal

Mesmo assim, todos os alunos erraram essa questão, ou seja, os mesmos não demonstraram ter habilidade alguma em modelar uma equação, nem mesmo com o auxílio do enunciado da questão. Na turma B, 58% dos alunos marcaram a alternativa correta, porém, nenhum montou, ou se quer tentou montar a equação que trata a questão, como observamos na figura 07:

Figura 07: Resposta do Aluno B

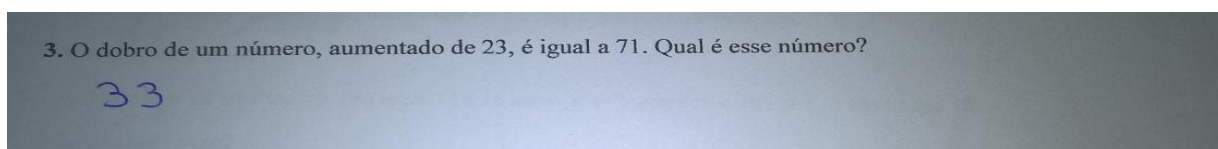
2. A soma de um número com o seu antecessor é igual a 49. Qual é o menor desse número?

- a. 21
- b. 22
- c. 23
- ☒ d. 24
- e. 25

Fonte: Arquivo Pessoal

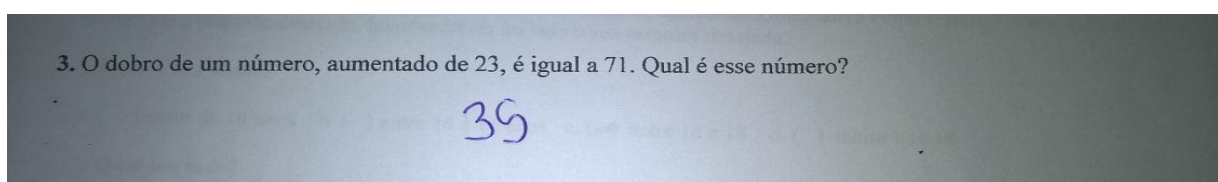
Na questão de número 3, temos um problema semelhante à questão anterior, onde nessa, o que diferencia é que o aluno pode ter mais dificuldade, pois o mesmo deve saber como representar o dobro de um número qualquer. Da turma A, 100% dos alunos não souberam montar a equação, e apenas 20% colocaram um número, o qual eles acreditaram ser a resposta, como pode ser visto nas figuras 08 e 09:

Figura 08: Resposta do Aluno A<sub>1</sub>



Fonte: Arquivo Pessoal

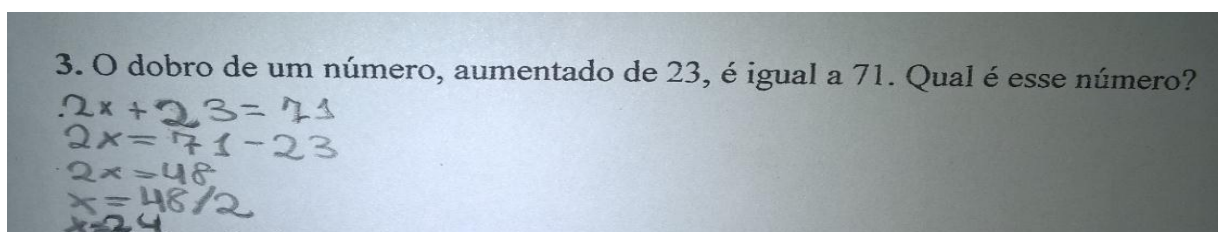
Figura 09: Resposta do Aluno A<sub>2</sub>



Fonte: Arquivo Pessoal

Na turma B, 52% alunos tentaram responder essa questão, mas apenas 15% conseguiram montar a equação e chegar ao resultado correto, como podemos ver na figura 10:

Figura 10: Resposta do Aluno B

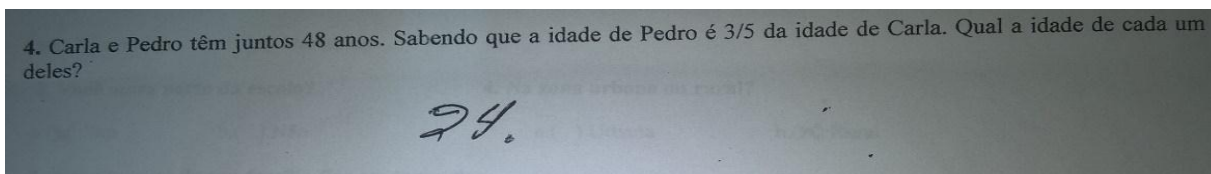


Fonte: Arquivo Pessoal

A questão de número 4, através de alguns dados fornecidos pelo enunciado da questão, o aluno deve montar e resolver uma equação do primeiro grau para encontrar valores correspondentes às idades dos personagens da questão, porém, na turma A 100% dos alunos

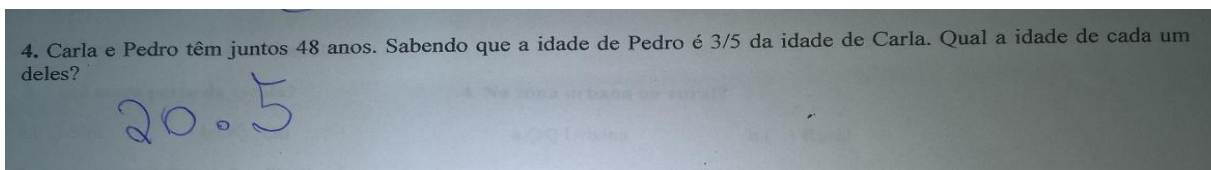
não souberam responder a essa questão, 50% ainda tentaram colocar valores, acreditando ser a resposta, como podemos verificar nas figuras 11 e 12:

Figura 11: Resposta do Aluno A<sub>1</sub>



Fonte: Arquivo Pessoal

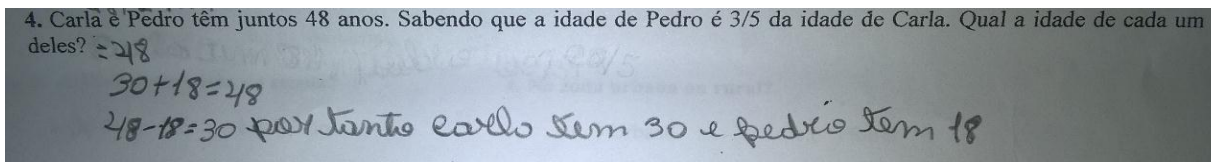
Figura 12: Resposta do Aluno A<sub>2</sub>



Fonte: Arquivo Pessoal

Na turma B, 47% encontraram os valores corretos, a respeito da idade de cada personagem, no entanto, nenhum montou a equação expressa pelo enunciado da questão, a exemplo da figura 13:

Figura 13: Resposta do Aluno B



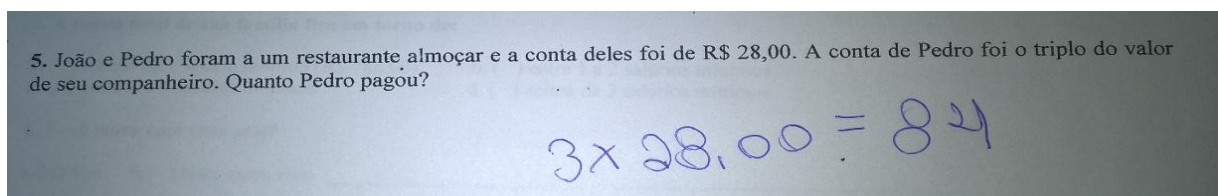
Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos observar que os alunos recorreram à lógica e a aritmética para responderem a questão.

A questão de número 5, apresenta uma situação cotidiana, onde de acordo com os dados da questão, o aluno, assim como na questão de número 4, deve montar e resolver a

equação do primeiro grau. Na turma A, 80% dos alunos deixaram a questão em branco, o restante tentou resolver, mas de forma aritmética, como podemos ver na figura 14:

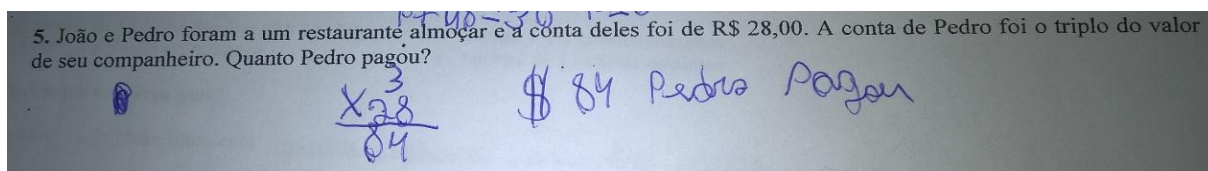
Figura 14: Resposta do Aluno A



Fonte: Arquivo Pessoal

Na turma B, 37% da turma tentaram responder essa questão, mas ninguém acertou, pois assim, como fizeram na questão anterior, os alunos recorreram a aritmética, como é observado na figura 15:

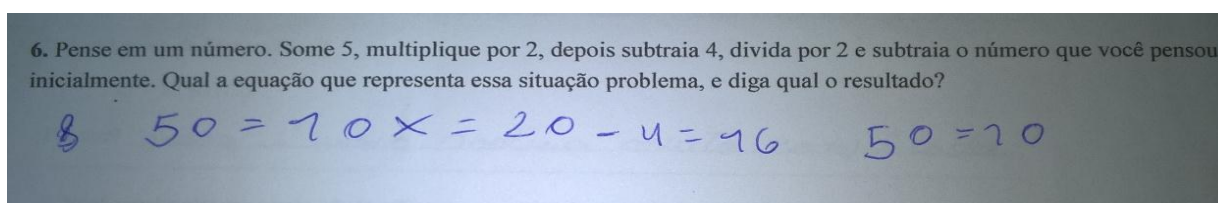
Figura 15: Resposta do Aluno B



Fonte: Arquivo Pessoal

As questões de número 6 e 7 foram impostas como um pequeno desafio, no qual exige que os alunos modelem, através dos dados fornecidos pelo enunciado, uma equação do primeiro grau. Elas se tornam um pouco mais difícil, pois ambas estão contidas no universo dos racionais. Na turma A, apenas 10% dos participantes arriscaram responder a questão de número 6, porém, de forma aritmética, e totalmente fora do contexto do enunciado, como ser visto na figura 16:

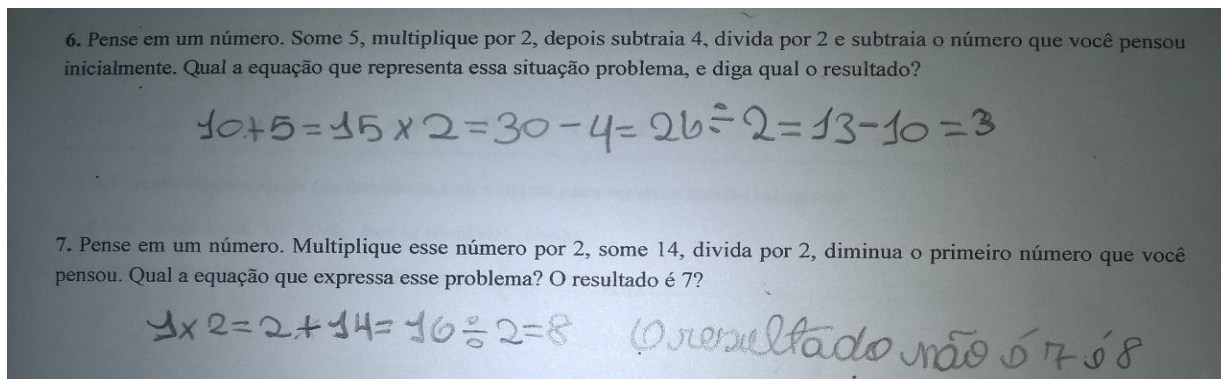
Figura 16: Resposta do Aluno A



Fonte: Arquivo Pessoal

Já a questão de número 7, 100% não fizeram nada, deixando-a em branco. Na turma B, cerca de 42% dos alunos tentaram responder as questões impostas como desafio, porém por se prenderem a aritmética, não chegaram as respostas corretas, como temos na figura 17:

Figura 17: Resposta do Aluno B

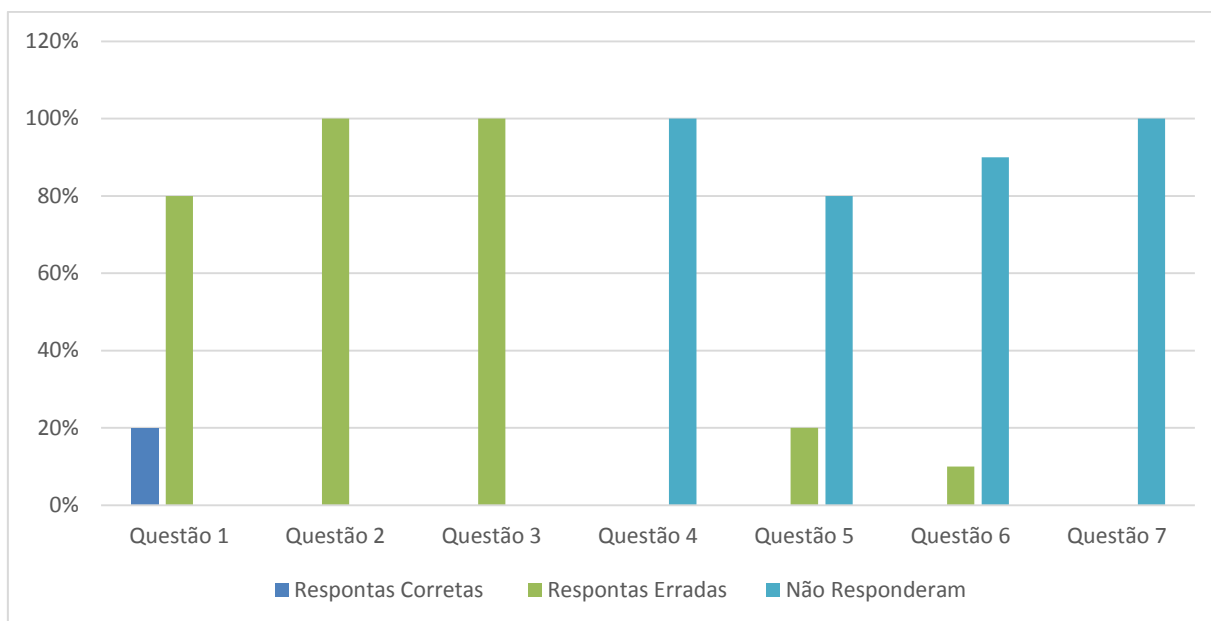


Fonte: Arquivo Pessoal

Apartir dos dados fornecidos na turma A, temos que os alunos, não apresentam ter a mínima habilidade para responderem às questões de conhecimentos matemáticos relacionados com o nosso tema, o que é aceitável, visto que esses alunos ainda não tiveram o estudo do determinado conteúdo, em suas aulas. Já na turma B, os alunos demonstraram possuir uma certa habilidade para responder questões algébricas mesmo não tendo aulas sobre o conteúdo.

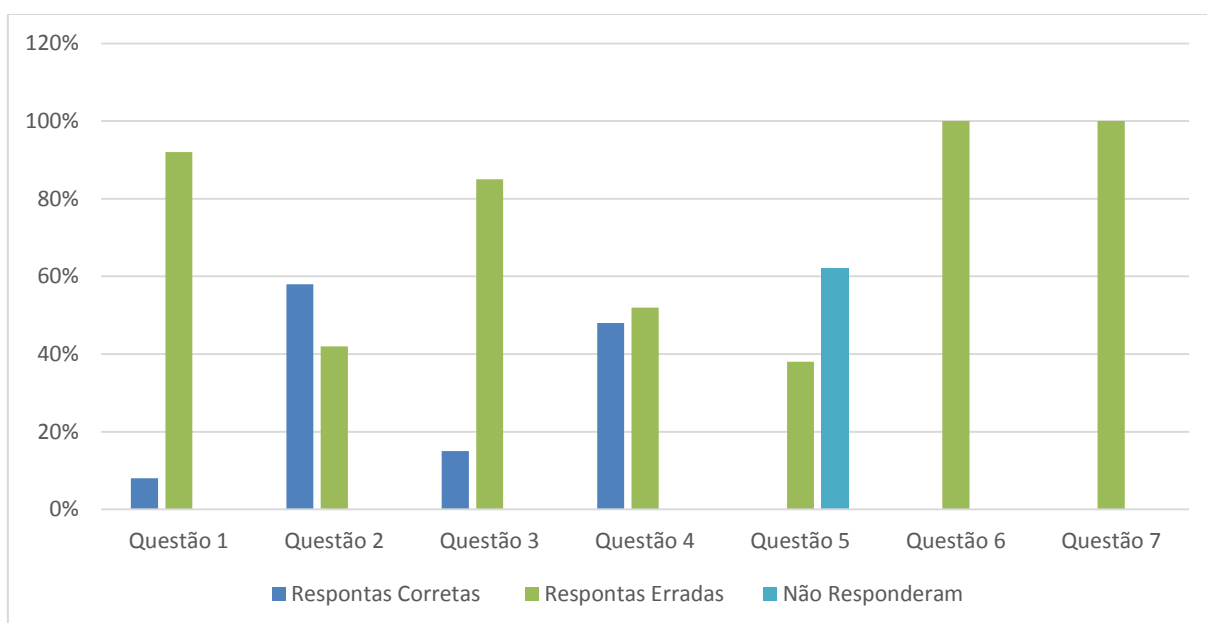
Os gráficos 01 e 02 nos mostra com mais clareza os resultados obtidos com a realização do pré-teste:

Gráfico 01: Desempenho da Turma A (pré-teste)



Fonte: Arquivo Pessoal

**Gráfico 02: Desempenho da turma B (pré-teste)**



Fonte: Arquivo Pessoal

Os gráficos 01 e 02 nos mostra que do total de sete questões contidas no questionário na turma A apenas 20% dos alunos conseguiram responder corretamente a questão de número um, as demais, os alunos não souberam responder. Na turma B apesar do índice de acerto na primeira questão ser inferior a o da turma A, temos que nessa turma houve acertos em quatro das sete questões do questionário com índices chegando a quase 60% na questão de número

dois e mais de 40% na questão quatro. Dessa forma podemos dizer que os alunos da turma B, demonstram possuir habilidades superiores aos alunos da turma A, em resolver problemas envolvendo equações do 1º grau.

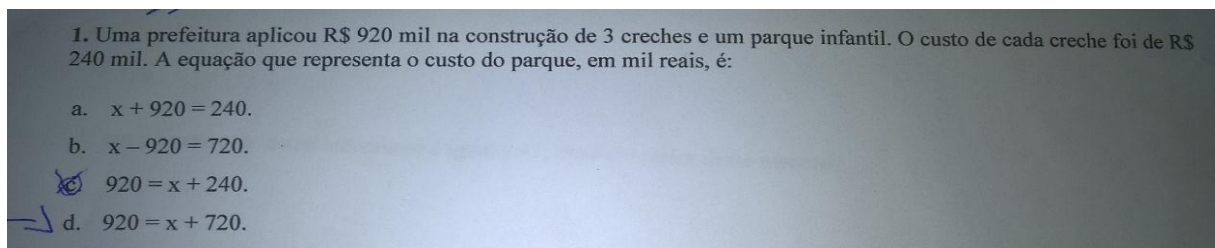
### 3.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DO PÓS-TESTE

Após a intervenção de 04 aulas, nas duas turmas, as quais continuaremos a denominá-las de turma **A** e turma **B**, aplicou-se um questionário que contou com a participação de 10 alunos da turma A, e 22 alunos da turma B, assim como o primeiro, contou com sete questões de conhecimentos matemáticos, abordando o conteúdo de Equações do 1º grau, envolvendo uma incógnita, as questões, para uma melhor comparação de dados, são semelhantes aos problemas abordados no questionário anterior, havendo apenas algumas alterações, como segue descrito abaixo.

Na questão de número 1, o contexto ficou o mesmo, mudando apenas os valores dados pelo problema, e conseqüentemente as equações expostas como alternativas; na questão 2, alterou-se o valor numérico, bem como a pergunta do enunciado, em vez de encontrar o menor dos números, passou-se a ser o maior como resposta; em relação a questão de número 3, mudaram-se apenas alguns valores, mantendo a mesma pergunta do primeiro questionário; a questão 4, foram alterados os nomes dos personagens, assim como todos os valores fornecidos no problema, porém, manteve a pergunta da questão; a questão de número 5, sofreu alterações, apenas os valores dados pelo enunciado; já as questões de número 6 e 7, tidas como desafios, os quais nenhum dos alunos conseguiram responder, no que diz respeito ao primeiro questionário, mantiveram seus enunciados inalterados.

Na questão de número 1, a qual exige que o aluno interprete corretamente o problema exposto, possua habilidades para transformá-la na linguagem matemática, e com isso encontre em uma das quatro alternativas, a equação que representa o custo de uma determinada obra. Na turma **A**, temos que 25% dos alunos marcaram a alternativa correta, porém, alguns desses não optaram por uma única alternativa, como podemos verificar na figura 18:

Figura 18: Resposta do Aluno A

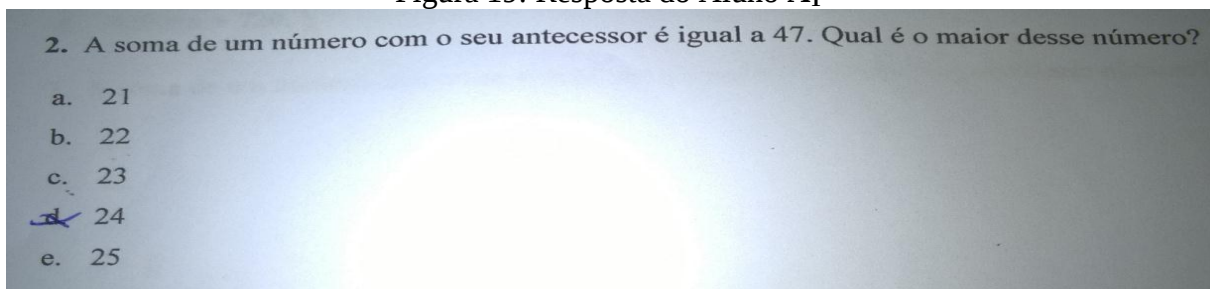


Fonte: Arquivo Pessoal

Mas, podemos observar que o aluno aponta como certa a alternativa **D**, a qual é a correta, dessa forma, acreditamos que o aluno soube de fato responder à questão corretamente. Na turma **B**, 32% dos alunos marcaram a alternativa correta, diferentemente do ocorrido com a turma **A** esses optaram por apenas uma alternativa.

A questão de número 2, a qual espera que o aluno, a partir dos dados fornecidos pelo problema, monte uma equação do 1º grau utilizando apenas uma incógnita, em seguida a resolva, e com o valor encontrado da incógnita, responda ao que se pede, e marque uma entre cinco alternativas, a que contém o valor desejado. Na turma **A**, aproximadamente 62%, marcaram a alternativa correta, porém, entre esses, teve aquele que apenas marcou a alternativa, como pode ser observado na figura 19:

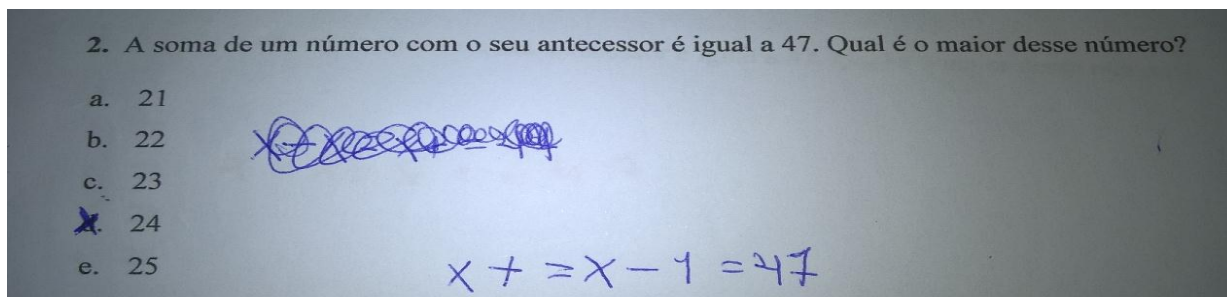
Figura 19: Resposta do Aluno **A<sub>1</sub>**



Fonte: Arquivo Pessoal

Dessa forma, acreditamos que esse aluno não soube de fato responder à questão, pelo fato do mesmo, se quer montar a equação que expressa o problema, diferente dos demais chegaram a montar a equação, a exemplo da resposta desse aluno na figura 20:

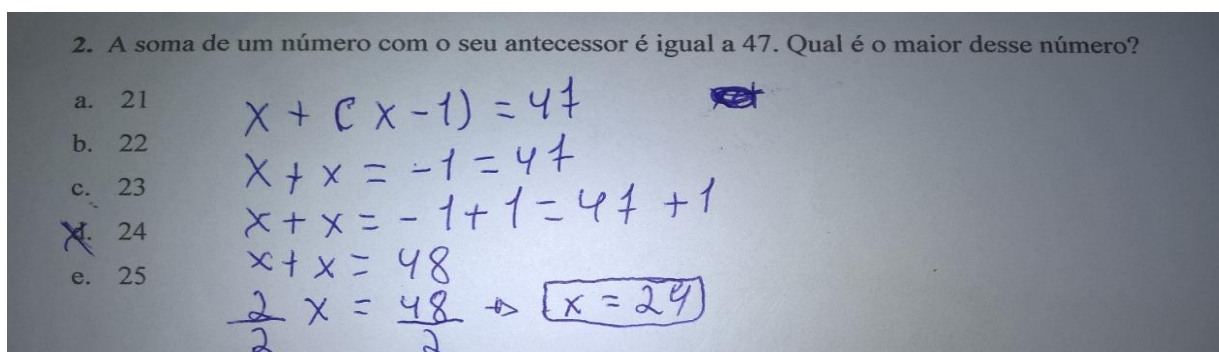
Figura 20: Resposta do Aluno **A<sub>2</sub>**



Fonte: Arquivo Pessoal

Apesar de montarem a equação e marcarem a alternativa correta, nenhum aluno a resolveu completamente, em consequência disto, não encontrou o valor da incógnita. Na turma **B**, aproximadamente 59% dos participantes montaram a equação expressa pelo enunciado, porém diversos alunos cometeram algum (uns) tipo (s) de erro (s) ao resolver a equação, como podemos observar na figura 21:

Figura 21: Resposta do Aluno **B**



Fonte: Arquivo Pessoal

Como podemos observar o aluno colocou por duas vezes o sinal da igualdade de forma equivocada, no entanto, não comprometeu o resultado da questão. Com isso podemos afirmar que mais da metade, possuem algumas habilidades para resolver esse tipo de problema.

A questão de número **3**, a qual tem uma exigência semelhante à da questão anterior, onde diferente da questão 2, essa não possui alternativas como respostas, sendo assim, obtivemos os seguintes dados, na turma **A**, aproximadamente 25% dos alunos conseguiram equacionar o problema, mas, apenas a metade desses chegaram a resolver, ou seja, encontraram o valor da incógnita, como pode ser visto na figura 22:

Figura 22: Resposta do Aluno **A**

3. O triplo de um número, aumentado de 23, é igual a 68. Qual é esse número?

$$\begin{aligned} 3x + 23 &= 68 \\ 3x &= 68 - 23 \\ 3x &= 45 \end{aligned} \quad \boxed{x = 15}$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Na turma **B**, cerca de 68% dos alunos conseguiram montar a equação desejada, bem como resolve-la chegando ao valor desejado, como podemos verificar na resposta desse aluno, na figura 23:

Figura 23: Resposta do Aluno **B**

3. O triplo de um número, aumentado de 23, é igual a 68. Qual é esse número?

$$\begin{aligned} 3x + 23 &= 68 \\ 3x &= 68 - 23 \\ 3x &= 45 \\ x &= 45 : 3 = 15 \end{aligned}$$

Fonte: Arquivo Pessoal

O que nos mostra que apesar do aluno ser omissivo no procedimento de resolução da equação, já que ele não demonstrou que fez a operação inversa da multiplicação para encontrar o valor da incógnita  $x$ , o mesmo não teve muitas dificuldades para resolver esse problema.

O problema de número 4, exige que o aluno tomando por base os dados fornecidos pela questão, monte uma equação do 1º grau, a resolva e encontre o valor da incógnita, para só assim, responder o que se deseja. Na turma **A**, temos que 100% dos alunos a deixaram em branco, talvez isso tenha ocorrido pelo fato dessa questão, diferente das anteriores trabalhar com número racional, ou seja, a mesma envolve fração. Na turma **B**, temos que aproximadamente 82% deixaram essa questão em branco, os demais recorreram à aritmética para solucionar o problema, como podemos ver na figura 24:

Figura 24: Resposta do Aluno **B**

4. Carina e Camila têm juntas 36 anos. Sabendo que a idade de Camila é  $\frac{1}{2}$  da idade de Carina. Qual a idade de cada uma delas?

$$\begin{array}{r} 36 \\ \div 2 \\ \hline 18 \end{array} \quad \text{cada uma tem 18 anos.}$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos observar que esse aluno não compreendeu corretamente a questão, pois não considerou que um teria a metade da idade da outra. Dessa forma, concluímos que os participantes dessa turma não desenvolveram habilidades suficientes para solucionar esse tipo de questão.

A questão de número 5, assim como o problema anterior, espera-se que o aluno possua habilidades para montar uma equação do 1º grau, através dos dados fornecidos pelo enunciado, em seguida a resolva, encontre o valor da incógnita e só então, responda ao que se pede. Na turma **A**, temos que 100% dos participantes, tentaram responde à questão de forma aritmética, em consequência errando a questão, como podemos observar na figura 25:

Figura 25: Resposta do Aluno **A**

5. João e Pedro foram a um restaurante almoçar e a conta deles foi de R\$ 39,00. A conta de Pedro foi o dobro do valor de seu companheiro. Quanto Pedro pagou?

R\$ 78

$$\begin{array}{r} 39 \\ \times 2 \\ \hline 78 \end{array}$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos perceber que os alunos não compreenderam a questão, uma vez que o valor calculado pelo aluno, não tem nem uma ligação com o problema. Na turma **B**, ocorreu que 18% dos participantes tentaram resolver, os demais deixaram a questão em branco, porém esses que tentaram, seguiram a mesma linha de raciocínio que os da outra turma, como podemos verificar na figura 26:

Figura 26: Resposta do Aluno **B**.

5. João e Pedro foram a um restaurante almoçar e a conta deles foi de R\$ 39,00. A conta de Pedro foi o dobro do valor de seu companheiro. Quanto Pedro pagou?

$$39 \times 2 = 78$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos ver que esse aluno não compreendeu o problema corretamente, consequentemente errando a questão.

O problema de número 6, correspondente a primeira questão do desafio, espera-se que o aluno seguindo os passos dados pelo problema chegue em um modelo algébrico o qual servirá para qualquer número real, em seguida resolva e diga qual o resultado. Na turma **A**,

temos que 100% dos alunos, não interpretaram a questão como um problema algébrico, pois todos recorreram à aritmética, como ser visto na figura 27:

Figura 27: Resposta do Aluno A

6. Pense em um número. Some 5, multiplique por 2, depois subtraia 4, divida por 2 e subtraia o número que você pensou inicialmente. Qual a equação que representa essa situação problema, e diga qual o resultado?

$$7 + 5 = 12 \times 2 = 24 - 4 = 20 \div 2 = 10$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Na turma **B**, apenas 9% dos alunos tentaram resolver a questão, porém, assim como os alunos da outra turma, esses também recorreram à aritmética, dessa forma acarretando no erro, como podemos verificar na figura 28:

Figura 28: Resposta do Aluno B.

6. Pense em um número. Some 5, multiplique por 2, depois subtraia 4, divida por 2 e subtraia o número que você pensou inicialmente. Qual a equação que representa essa situação problema, e diga qual o resultado?

$$3 + 5 \times 2 = 13 - 4 = 9 \div 2 = 4.5 - 3 = 1.5$$

O resultado foi 3

Fonte: Arquivo Pessoal

O problema referente à questão de número 7, é semelhante ao da questão anterior, essa corresponde ao segundo problema posto como desafio, mesmo sendo parecida com o problema 6, temos que, na turma **A**, 50% dos alunos a viram como um problema algébrico, já que de alguma forma tentaram responde-la utilizando letra para representar um número, como podemos observar na resposta da figura 29:

Figura 29: Resposta do Aluno A

7. Pense em um número. Multiplique esse número por 2, some 14, divida por 2, diminua o primeiro número que você pensou. Qual a equação que expressa esse problema? O resultado é 7?

Solm

$$x \times 2 + 14 - x$$

$$= x + 7 - x = 7$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Esse aluno, podemos dizer que souber resolver o problema da questão, embora, faltando o sinal da divisão e feita de forma de bastante simplificada.

Na turma **B**, aproximadamente 23% tentaram responder o problema, todos esses chegaram ao resultado, porém, em sua maioria ficaram faltando alguns termos, como observamos na resposta desse aluno, que faltou na primeira sentença subtrair o número pensado, como pode ser observado na figura 30:

Figura 30: Resposta do Aluno **B<sub>1</sub>**

7. Pense em um número. Multiplique esse número por 2, some 14, divida por 2, diminua o primeiro número que você pensou. Qual a equação que expressa esse problema? O resultado é 7?

$$\frac{2x + 14}{2} = x + 7 - x = 7$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Já para esse outro aluno faltou o sinal da adição entre o dobro do número pensado e o número 14, observe a figura 31:

Figura 31: Resposta do Aluno **B<sub>2</sub>**

7. Pense em um número. Multiplique esse número por 2, some 14, divida por 2, diminua o primeiro número que você pensou. Qual a equação que expressa esse problema? O resultado é 7?

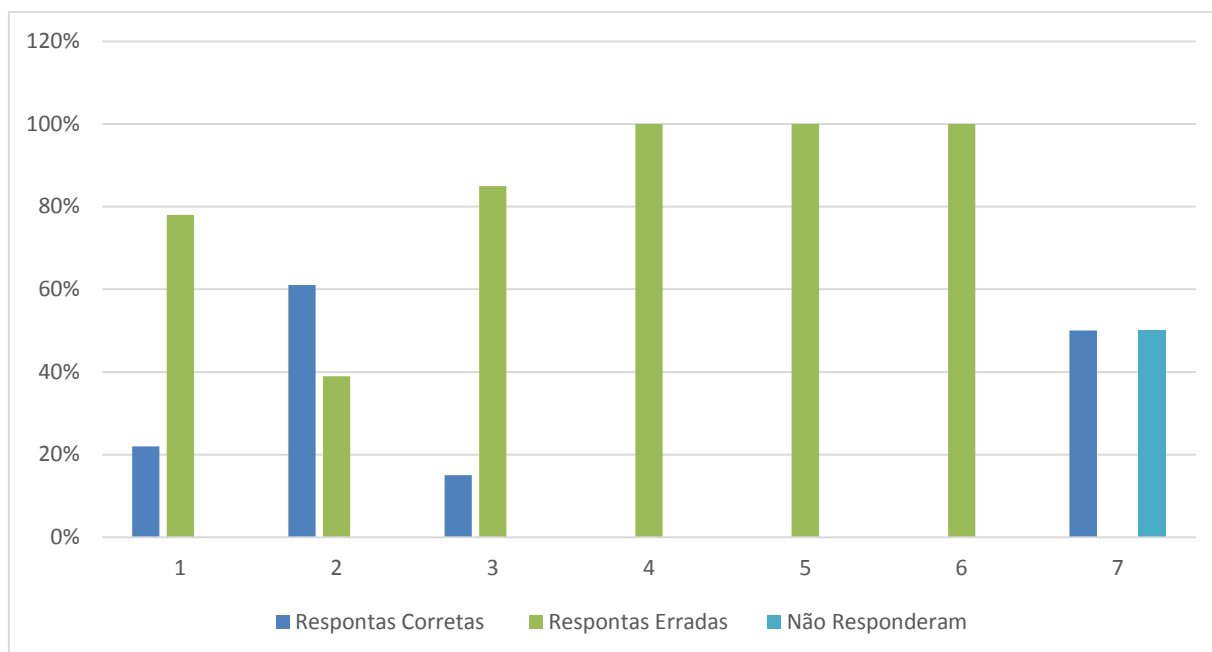
$$\frac{2 \times 14 - x}{2} = x + 7 - x = 7$$

Fonte: Arquivo Pessoal

No entanto, podemos dizer que os participantes demonstraram seguir uma “linha” de raciocínio correta, mas não demonstram ter habilidades suficientes para responder esse tipo de questão, uma vez que o problema de número 6, é semelhante a esse, porém, esses mesmo alunos, não souberam modelar o problema, ou seja, transcrevê-lo para a linguagem matemática, assim como fizeram neste.

Temos os gráficos 03 e 04, referentes aos dados obtidos com a aplicação do pós-teste, onde podemos observar, e comparar os resultados entre a turma A e a turma B:

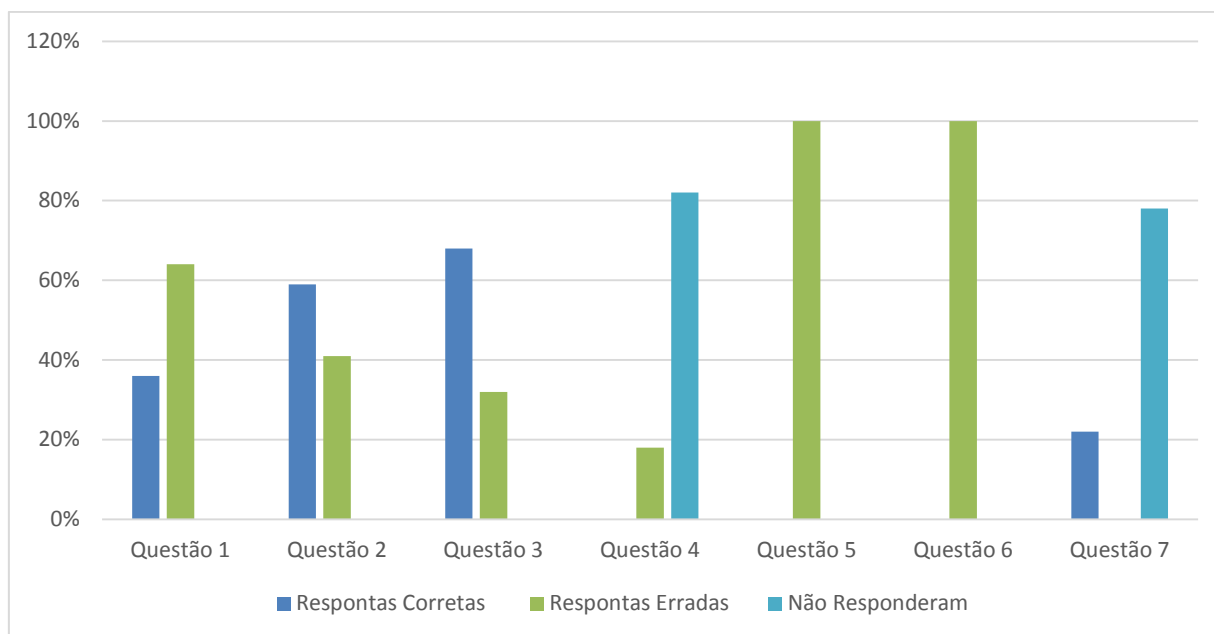
Gráfico 03: Desempenho da Turma **A (pós-teste)**



Fonte: Arquivo Pessoal

No gráfico acima, podemos observar que alguns alunos dessa turma conseguiram responder quatro das sete questões proposta no questionário, o que nos chama atenção são as questões de número dois e sete, pois o índice de acerto na questão dois ultrapassou os 60%, já na questão sete metade da turma conseguiu resolvê-la.

Gráfico 04: Desempenho da Turma **B** (pós-teste)



Fonte: Arquivo Pessoal

Nos gráficos de número 03 e 04 temos que na turma B, assim como a turma A, a quantidade de acertos das questões foram iguais a quatro, porém os alunos dessa turma tiveram um índice de acertos bem maior na questão de número três, a qual exigia que o aluno montasse uma equação do 1º grau correspondente ao enunciado do problema, e em seguida a resolvesse de forma semelhante à questão dois, porém diferente da questão três, essa contava com alternativas. Em contrapartida pouco mais de 20% dos alunos da turma B conseguiram resolver a questão sete, diferente da turma A que alcançou um índice de 50% de acertos.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo que foi visto nessa pesquisa, após a aplicação e análise dos questionários, podemos perceber que os alunos apresentaram muitas dificuldades em relação ao conteúdo abordado neste trabalho, pois observamos que os alunos demonstraram estar muito “presos” a parte Aritmética, dificultando o seu desenvolvimento e avanços no conteúdo algébrico, mas também na parte de interpretação e compreensão do problema, o que torna ainda mais difícil a passagem da linguagem materna para a linguagem algébrica.

Também notamos que a grande maioria dos alunos não “enxerga” o conteúdo de equações do 1º grau de forma amigável, pois no período que houve a intervenção, observamos que há uma grande rejeição do referido conteúdo por parte deles.

O jogo apresentado nesse trabalho foi aplicado como atividade, uma vez que nosso intuito foi apresentá-lo como proposta metodológica, ou seja, como auxiliador no ensino-aprendizagem do conteúdo de equações do 1º grau envolvendo apenas uma incógnita. Diante dos dados aqui apresentados, acreditamos que o jogo tem se mostrado positivamente como proposta para a abordagem deste conteúdo matemático, porém, não tanto como para o pensamento algébrico, e desenvolvimento de habilidades para resolverem os problemas envolvendo equações do 1º grau, mas como meio atrativo para o ensino deste.

Uma vez que a turma **A**, a qual ocorreu à aplicação do jogo matemático e tem como alunos, aqueles taxados como problemáticos e desinteressados com os estudos, diferente dos estudantes da turma **B**, que apesar de possuir alunos em uma faixa etária menor, demonstraram ser alunos mais disciplinados. Mesmo assim, os alunos da turma **A** com a utilização deste recurso, demonstraram interesse em participar da atividade proposta.

Contudo, acreditamos que se houvesse um tempo maior na aplicação do jogo matemático em sala de aula, os alunos da turma **A**, certamente teriam um melhor desempenho, em relação aos conhecimentos algébricos, se comparados aos que obtivemos nessa pesquisa. Dessa forma, recomendamos que sua utilização ocorra por mais de uma vez, na mesma turma, tornando assim, a observação desse cenário, uma possibilidade de pesquisa futura.

## 5 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. A. **O jogo “O teu e o meu” para auxiliar a formação do pensamento algébrico.** VII Encontro Nacional de Educação Matemática. PUC – Campinas: 2004.
- BOOTH, L. R. *Algebra: Children’s Strategies and Errors.* Windsor, Inglaterra: NFER – Nelson, 1984.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. PDE: **Plano de Desenvolvimento da Educação : Prova Brasil : ensino fundamental:** matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília : MEC, SEB;Inep,2008.200p.
- D’ AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da Teoria à Prática.** 16ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- GIL, A. C. *Como elaborar Projetos de Pesquisa.* 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GEORGE PÓLYA - Wikipédia, a enciclopédia livre. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/George\\_P%C3%B3lya](https://pt.wikipedia.org/wiki/George_P%C3%B3lya). Acesso em 18/12/2015.
- GOMES, M. L. M. **Álgebra e funções na educação básica.** Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.
- MILIES, F. C. P. **Breve história da Álgebra abstrata.** Salvador: Sociedade Brasileira de Matemática, 2004. Disponível em: [www.bienasbm.ufba.br/M.18.pdf](http://www.bienasbm.ufba.br/M.18.pdf). Acesso em: 10/11/2015.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- PRODANOV, C. C. / FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática.** São Paulo: Saraiva, 2009.
- RIZZATO, F. B. **A Abstração em Álgebra.** São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística - Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.matematica.br/historia/abstalg.html>. Acessado em: 01/12/2015.
- SCHOEN, H. L. Ensinar a Álgebra elementar focalizando problemas. In: **As ideias da Álgebra.** Org: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. Traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.
- SORTISSO, A. F. **Considerações iniciais de uma professora em formação sobre o ensino da Álgebra.** Revista da Graduação, Vol. 4, nº 2, 2011. Seção: Faculdade de Matemática.

## **ANEXO**

## Modelo do Jogo

### Tabuleiro

|           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  |
| <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> |
| <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>21</b> |
| <b>22</b> | <b>23</b> | <b>24</b> | <b>25</b> | <b>26</b> | <b>27</b> | <b>28</b> |
| <b>29</b> | <b>30</b> | <b>31</b> | <b>32</b> | <b>33</b> | <b>34</b> | <b>35</b> |
| <b>36</b> | <b>37</b> | <b>38</b> | <b>39</b> | <b>40</b> | <b>41</b> | <b>42</b> |
| <b>43</b> | <b>44</b> | <b>45</b> | <b>46</b> | <b>47</b> | <b>48</b> | <b>49</b> |

### Conteúdo das cartas

|                                                    |                                                                      |                                                                      |                                                                      |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Se eu te der 25, ficaremos com a mesma quantidade  | Tenha a metade da sua quantidade                                     | Se acrescentar 2 a cada um, eu ficarei com o dobro da sua quantidade | Tenho o triplo do seu, mais 20                                       |
| Tenho o dobro do seu, mais 15                      | A diferença entre as nossas quantidades é 45, porém eu tenho a maior | Vá! A sua é só a quarta parte da minha                               | Não compare! 3 vezes a sua quantidade só chega na metade da minha    |
| Se me tirar 8 eu ficarei com um a mais que você    | Tenho 2 a menos que 4 vezes a sua quantidade                         | A soma das nossas quantidades é 47                                   | Você tem quatro vezes menos que eu                                   |
| Tenho a mesma quantidade que você                  | A minha quantidade é o dobro da sua                                  | A minha quantidade é o triplo da sua                                 | A diferença entre as nossas quantidades é 23, porém eu tenho a maior |
| Se eu lhe der 15, ficaremos com a mesma quantidade | Se acrescentar 6 à sua quantidade, você terá o dobro da minha        |                                                                      |                                                                      |

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE 01: Questionário - 1 (pré-teste)**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO**  
**CAMPUS IV – LITORAL NORTE – RIO TINTO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**QUESTIONÁRIO**

Estamos realizando este questionário com os discentes que estudam no 7º ano do Ensino Fundamental na E. E. E. F. M. Engenheiro José D'ávila Lins, em Bayeux – PB, com o intuito de identificarmos algumas características sociais e sobre conhecimentos matemáticos associados ao tema de nossa pesquisa.

O questionário é anônimo e gostaríamos de contar com a sua participação voluntária para responder aos itens a seguir. Os dados desta pesquisa serão utilizados na elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso e poderão ser publicados em revistas científicas.

Caso haja qualquer dúvida na sua participação ou nas perguntas deste questionário, favor dirigir-se ao pesquisador. Nas questões de múltipla escolha você poderá ter apenas uma alternativa como resposta. Caso a questão não contemple a resposta desejada, favor escrever ao lado a sua resposta desejada.

**1. Qual a sua idade?**

- a. ( ) menor de 14 anos    b. ( ) entre 14 e 16 anos    c. ( ) entre 16 e 18  
d. ( ) maior que 18

**2. Qual seu sexo?**

- a.( ) Feminino      b.( ) Masculino

**3. Você mora perto da escola?**

- a.( ) Sim      b.( ) Não

**4. Na zona urbana ou rural?**

- a.( ) Urbana      b.( ) Rural

**5. A renda total de sua família fica em torno de:**

- a. ( ) menos de 1 salário mínimo (R\$ 788,00)      b. ( ) entre 1 a 2 salários mínimos  
c. ( ) entre 2 e 3 salários mínimos      d. ( ) acima de 3 salários mínimos

**6. Você mora com seus pais?**

- a.( ) Sim    b.( ) Não, moro com \_\_\_\_\_

**7. Você gosta de Matemática?**

- a.( ) Sim    b.( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**8. Você recebe alguma ajuda (de familiares e ou amigos) para resolver tarefas escolares?**

a.( ) Sim, recebo ajuda.      b.( ) Não, faço as atividades sozinho.

Caso marcou “sim”, indique de quem recebe ajuda

---

---

---

**Questões de Matemática:**

1. Uma prefeitura aplicou R\$ 850 mil na construção de 3 creches e um parque infantil. O custo de cada creche foi de R\$ 250 mil. A equação que representa o custo do parque, em mil reais, é:

- a.  $x + 850 = 250$ .
- b.  $x - 850 = 750$ .
- c.  $850 = x + 250$ .
- d.  $850 = x + 750$ .

2. A soma de um número com o seu antecessor é igual a 49. Qual é o menor desse número?

- a. 21
- b. 22
- c. 23
- d. 24
- e. 25

3. O dobro de um número, aumentado de 23, é igual a 71. Qual é esse número?

4. Carla e Pedro têm juntos 48 anos. Sabendo que a idade de Pedro é  $\frac{3}{5}$  da idade de Carla. Qual a idade de cada um deles?

5. João e Pedro foram a um restaurante almoçar e a conta deles foi de R\$ 28,00. A conta de Pedro foi o triplo do valor de seu companheiro. Quanto Pedro pagou?

6. Pense em um número. Some 5, multiplique por 2, depois subtraia 4, divida por 2 e subtraia o número que você pensou inicialmente. Qual a equação que representa essa situação problema, e diga qual o resultado?

7. Pense em um número. Multiplique esse número por 2, some 14, divida por 2, diminua o primeiro número que você pensou. Qual a equação que expressa esse problema? O resultado é 7?

**APÊNDICE 02: Questionário – 2 (pós teste)**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO**  
**CAMPUS IV – LITORAL NORTE – RIO TINTO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**QUESTIONÁRIO**

Estamos realizando este questionário com os discentes que estudam no 7º ano do Ensino Fundamental na E. E. E. F. M. Engenheiro José D'ávila Lins, em Bayeux – PB, com o intuito de identificarmos no aluno os conhecimentos matemáticos associados ao tema de nossa pesquisa.

O questionário é anônimo e gostaríamos de contar com a sua participação voluntária para responder aos itens a seguir. Os dados desta pesquisa serão utilizados na elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso e poderão ser publicados em revistas científicas.

Caso haja qualquer dúvida na sua participação ou nas perguntas deste questionário, favor dirigir-se ao pesquisador. Nas questões de múltipla escolha você poderá ter apenas uma alternativa como resposta. Caso a questão não contemple a resposta desejada, favor escrever ao lado a sua resposta desejada.

**Questões de Matemática:**

**1.** Uma prefeitura aplicou R\$ 920 mil na construção de 3 creches e um parque infantil. O custo de cada creche foi de R\$ 240 mil. A equação que representa o custo do parque, em mil reais, é:

- a.  $ax + 920 = 240$ .
- b.  $x - 920 = 720$ .
- c.  $920 = x + 240$ .
- d.  $920 = x + 720$ .

2. A soma de um número com o seu antecessor é igual a 47. Qual é o maior desse número?

- a. 21
- b. 22
- c. 23
- d. 24
- e. 25

3. O triplo de um número, aumentado de 23, é igual a 68. Qual é esse número?

4. Carina e Camila têm juntas 36 anos. Sabendo que a idade de Camila é  $\frac{1}{2}$  da idade de Carina. Qual a idade de cada uma delas?

5. João e Pedro foram a um restaurante almoçar e a conta deles foi de R\$ 39,00. A conta de Pedro foi o dobro do valor de seu companheiro. Quanto Pedro pagou?

6. Pense em um número. Some 5, multiplique por 2, depois subtraia 4, divida por 2 e subtraia o número que você pensou inicialmente. Qual a equação que representa essa situação problema, e diga qual o resultado?

7. Pense em um número. Multiplique esse número por 2, some 14, divida por 2, diminua o primeiro número que você pensou. Qual a equação que expressa esse problema? O resultado é 7?

**APÊNDICE 03: Plano de aula – Turma: A**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB / Campus IV**  
**Centro de Ciências Aplicadas e Educação - CCAE**  
**Departamento de Ciências Exatas – DCX**  
**Litoral Norte – Rio Tinto /PB**



Curso: Licenciatura em Matemática Período: 10º

Semestre: 2015.1

Disciplina: TCC

Orientador: Givaldo de Lima

Aluno: Ramon Castro de Araújo

---

**PLANO DE AULA**

---

**Objetivos da aula:**

**Objetivo Geral:** Desenvolver as habilidades e competências de leitura, escrita e interpretação de enunciados matemáticos.

**Objetivos Específicos:**

- Transpor a linguagem escrita para a linguagem algébrica;
- Reconhecer e utilizar linguagem matemática das equações;
- Modelar e resolver situações-problemas envolvendo Equações do 1º grau;
- Desenvolver o raciocínio lógico dedutivo.

**Conteúdo(s):** Equação do 1º grau

**Indicação do ano:** 7º ano do ensino fundamental

**Tempo estimado:** 4 aulas de 45 minutos cada, sendo 1 para a aplicação do jogo matemático

**Material necessário:** quadro negro, giz, apagador, livro didático e o jogo matemático “O teu e o meu”.

**Avaliação:** A avaliação será realizada através da observação da interação/ participação de cada aluno e da compreensão dos mesmos na aplicação da atividade realizada em sala.

**Referências utilizadas:**

BOSQUILHA, A.; AMARAL, J. T. Manual de Matemática: Desafio do Saber. Ed. São Paulo, Rideel, 2011.

ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. Praticando Matemática, 7. Ed. Do Brasil – São Paulo, 2012.

ARAÚJO, E. A. **O jogo “O teu e o meu” para auxiliar a formação do pensamento algébrico.** VII Encontro Nacional de Educação Matemática. PUC – Campinas: 2004.

**APÊNDICE 04: Plano de aula – Turma: B**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB / Campus IV**  
**Centro de Ciências Aplicadas e Educação - CCAE**  
**Departamento de Ciências Exatas – DCX**  
**Litoral Norte – Rio Tinto /PB**



Curso: Licenciatura em Matemática Período: 10º

Semestre: 2015.1

Disciplina: TCC

Orientador: Givaldo de Lima

Aluno: Ramon Castro de Araújo

---

**PLANO DE AULA**

---

**Objetivos da aula:**

**Objetivo Geral:** Desenvolver as habilidades e competências de leitura, escrita e interpretação de enunciados matemáticos.

**Objetivos Específicos:**

- Transpor a linguagem escrita para a linguagem algébrica;
- Reconhecer e utilizar linguagem matemática das equações;
- Modelar e resolver situações-problemas envolvendo Equações do 1º grau;
- Desenvolver o raciocínio lógico dedutivo.

**Conteúdo(s):** Equação do 1º grau

**Indicação do ano:** 7º ano do ensino fundamental

**Tempo estimado:** 4 aulas de 45 minutos cada

**Material necessário:** quadro negro, giz, apagador e livro didático

**Avaliação:** A avaliação será realizada através da observação da interação/ participação de cada aluno e da compreensão dos mesmos na aplicação de exercícios realizados na sala.

**Referências utilizadas:**

BOSQUILHA, A.; AMARAL, J. T. Manual de Matemática: Desafio do Saber. Ed. São Paulo, Rideel, 2011.

ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. Praticando Matemática, 7. Ed. Do Brasil – São Paulo, 2012.