



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA**

**DANIEL LEITE DE OLIVEIRA FILHO**

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS  
ANOS INICIAIS**

Pombal-PB

2022

**DANIEL LEITE DE OLIVEIRA FILHO**

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS  
ANOS INICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Allan George de Carvalho Freitas

Pombal-PB

2022

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

O48u Oliveira Filho, Daniel Leite de.  
O uso da história da matemática para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais / Daniel Leite de Oliveira Filho. - João Pessoa, 2022.  
70 p. : il.

Educação a Distância, UFPB, Polo Pombal-PB.  
Orientação: Allan George de Carvalho Freitas.  
TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCEN.

1. Early Algebra. 2. História da matemática. 3. Pensamento algébrico. I. Freitas, Allan George de Carvalho. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

**DANIEL LEITE DE OLIVEIRA FILHO**

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS  
ANOS INICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Pombal, 06 de dezembro de 2022

BANCA EXAMINADORA

Allan George de Carvalho Freitas

Prof. Dr. Allan George Carvalho de Freitas

Universidade Federal da Paraíba

Adriano Alves de Medeiros

Prof. Dr. Adriano Medeiros

Universidade Federal da Paraíba

Joyce Saraiva Sindeaux

Prof.<sup>a</sup>. Ms. Joyce Saraiva Sindeaux

Universidade Federal da Paraíba

Dedico à minha fiel companheira Francilene e minha doce filha Amabilly.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por toda honra e glória que me concedeu em duras jornadas durante o curso.

Aos meus familiares, minha esposa Francilene, minha linda filha Amabilly e amigos que me fortaleceram durante o tempo de curso, sempre me aconselhando e me apoiando na realização de meu sonho.

À Janete de Carvalho Pessoa Leite, cuja me apresentou a oportunidade de cursar uma licenciatura à distância.

À Universidade Aberta do Brasil, pela iniciativa de abrir portas para homens e mulheres assim como eu, cujas ocupações são extremas para uma graduação em período integral e termos o privilégio de buscar conhecimento por intermédio da tecnologia.

A meu orientador, Prof. Dr. Allan George de Carvalho Freitas, cujo aceitou orientar-me em meu projeto.

Aos colegas do curso que me ajudaram direta e indiretamente nas atividades e em debates em fóruns, propiciando um ambiente amistoso e enriquecedor para a aprendizagem.

Gratidão!

"O estudo é a chave da oportunidade"  
(Gordon B. Hinckley)

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo geral estimular o uso da História da Matemática nos anos iniciais para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica aliada a um estudo de caso de forma qualitativa. Durante todo o processo de construção procurou-se compreender como a Matemática é vista diante da sociedade e como a Álgebra em anos iniciais pode ser melhor abordada aliada ao uso da História da Matemática. O movimento conhecido como Early Algebra é defendido por autores renomados como uma forma de alfabetização matemática, que permite que os alunos tenham uma base para lidarem com a Álgebra após o Ensino Fundamental. Procuramos explicitar o papel da História da Matemática como recurso metodológico em sala de aula, colocando-se os pontos positivos e negativos quanto ao seu uso. Contextualizamos a construção da Álgebra no decorrer do tempo, apresentando alguns exemplos práticos para serem utilizados em sala de aula. Como incentivo à aprendizagem da Matemática, abordamos a importância das Olimpíadas de Matemática aliado ao uso da História da Matemática tendo como principal desafio a falta de estímulo das escolas. A pesquisa realizada entre medalhistas de Olimpíadas de Matemática revelou que o uso da História da Matemática contribui positivamente para o desempenho dos alunos em Olimpíadas de Matemática, ajudando a descobrir jovens talentos e contribuir para o melhoramento da educação básica para professores e alunos.

**Palavras-chave:** Early Algebra. História da Matemática. Pensamento Algébrico.

## ABSTRACT

The general objective of this work is to stimulate the use of the History of Mathematics in the early years for the development of algebraic thinking. This work is characterized as bibliographic research combined with a qualitative case study. During the whole construction process, we tried to understand how mathematics is seen by society and how algebra in the early years could be better approached together with the use of the History of Mathematics. The movement known as Early Algebra is defended by renowned authors as a form of mathematical literacy, which allows students to have a basis for dealing with Algebra after Elementary School. We try to explain the role of the History of Mathematics as a methodological resource in the classroom, putting forward the positive and negative points regarding its use. We contextualize the construction of Algebra throughout time, presenting some practical examples to be used in the classroom. As an incentive to the learning of Mathematics, we approached the importance of the Mathematics Olympiad allied to the use of the History of Mathematics, having the main challenge as the lack of stimulus in schools. The research conducted among Mathematics Olympiad medalists revealed that the use of the History of Mathematics contributes positively to the performance of students in Mathematics Olympiads, helping to discover young talent and contributing to the improvement of basic education for teachers and students.

**Keywords:** Early Algebra. History of Mathematics. Algebraic Thinking.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- A jovem Etiene e o teorema descoberto por ela.....	19
Figura 2- Os pontos x e y representados em uma reta.....	34
Figura 3- A distância dos dois pontos para o ponto M.....	34
Figura 4- O número 143 na representação horizontal .....	35
Figura 5- Representação vertical do número 143.....	35
Figura 6. Representação do número 12 e 13 e o produto entre eles.....	36
Figura 7- Interseção das varetas na 1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> e 3 <sup>a</sup> diagonais .....	36
Figura 8- Representação do produto 325 x 346 por meio de varetas.....	37
Figura 9- Número de interseções entre as varetas.....	37

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Questionário Online sobre Álgebra nos anos iniciais e HM para medalhistas de Olimpíadas de Matemática.....	45
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Gênero dos medalhistas olímpicos de Matemática entrevistados.	47
Gráfico 2- Nível de interesse por Matemática dos medalhistas .....	48
Gráfico 3- Forma de descoberta de interesse por Matemática dos medalhistas .....	48
Gráfico 4- Nível de importância da HM para a conquista de medalha em Olimpiadas de Matemática.....	49
Gráfico 5- Opinião dos medalhistas quanto ao uso da HM para "quebrar" o medo sobre Matemática.....	49
Gráfico 6- Opinião dos medalhistas quanto à Álgebra em anos iniciais na atual proposta .....	51
Gráfico 7- Opinião dos medalhistas quanto à dificuldade de contextualização da HM para o estímulo do pensamento algébrico.....	52

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

Ca- Circa (expressão em latim que significa “perto de” ou “aproximadamente”)

OBM- Olimpíada Brasileira de Matemática

OCDE- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

PCPB-Parâmetros Curriculares do Estado da Paraíba

PISA- Program for International Student Assessment

SBM- Sociedade Brasileira de Matemática

Séc.- Século

## SUMÁRIO

<b>1. MEMORIAL</b> .....	10
1.1 Histórico da formação escolar .....	10
1.2 Histórico de formação universitária.....	11
1.3 Experiência como professor de Matemática.....	12
1.4 Justificativa .....	13
1.5 Metodologia .....	13
<b>2. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
3.1 A História da Matemática no ensino atual.....	17
3.2 A importância do pensamento algébrico nos anos iniciais .....	23
3.2.1A Álgebra na visão brasileira .....	27
3.2.2 A história da matemática como aliada no pensamento algébrico .....	29
<b>4. Desenvolvimento histórico da Álgebra e algumas aplicações em sala de aula</b> 31	
4.1 Soma e produto pelo método babilônico .....	33
4.2 Multiplicação pelo método chinês .....	35
4.3 O enigma de Diofante pelo método da falsa posição.....	39
<b>5. As Olimpíadas de Matemática e a História da Matemática</b> .....	41
<b>6. Resultados da pesquisa</b> .....	45
6.1 Público alvo .....	45
6.2 Análise das respostas do questionário.....	47
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	57
<b>ANEXO</b> .....	60

## **1 MEMORIAL**

### **1.1 Histórico da formação escolar**

Sou Daniel Leite de Oliveira Filho, natural de Sousa Paraíba, nascido em 31 de dezembro de 1991. Toda a minha formação escolar básica foi em escolas públicas, com exceção de uns meses onde estudei em uma escola paroquial, que se extinguiu. Minha formação começou aos seis anos, onde comecei a estudar em uma escola paroquial particular da cidade. Devido às condições financeiras de minha família, fui transferido para a Escola Estadual de Ensino Fundamental Demonstração de Sousa para dar sequência aos estudos. Em poucos meses, a professora chamou meus pais em particular para uma reunião. Na reunião, ela contou a meus pais sobre meu desempenho na leitura e sugeriram que eu avançasse de série, pois minha capacidade de leitura e escrita era superior aos demais colegas. Passei alguns meses na 1ª série e no ano seguinte, já estava na 2ª série, sempre com ótimas notas. As notas eram brilho nos olhos de meus pais, ofuscando a realidade em que vivíamos. Nossas condições para comprar materiais eram mínimas. Uma das professoras que tive chamada Edinite, sensibilizada com nossas condições, propôs a doar cadernos para que eu pudesse estudar.

Depois de concluir a 4ª série, estudei na Escola Normal Estadual José de Paiva Gadelha, cuja escola era vizinha à anterior. Durante o Ensino Fundamental II, cultivei amizades e pude aprender muito com o exemplo dos professores. Um deles, chamado Edmilson, ministrava matemática com elegância. Confesso que não era apaixonado por Matemática até virar adulto e recordar das lições desse professor. Apesar de ter aprendido muito com Dona Luíza (carinhosamente a chamávamos assim) sobre valores morais, guardo com zelo e admiração a postura do professor Edmilson como espelho para minha futura carreira e foi decisiva depois de adulto a tomar decisão de cursar matemática.

Após a conclusão do Ensino Fundamental II, ingressei na Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Júlio Sarmiento, onde cursei todo o ensino médio. A escola também ficava na mesma rua das duas escolas citadas e todas elas ficavam perto de minha casa, cujo trajeto durava apenas quinze minutos a pé. A partir do ensino médio, comecei a ir para a escola sozinho, uma vez que sempre ia acompanhado dos pais, sendo alvo fácil para chacota dos colegas.

Com o início da puberdade, vi minhas notas caírem, especialmente em matemática. Apesar de não ter repetido nenhum ano, fui para as provas finais no 2º e 3º anos, sendo que no último ano, além de matemática, fiz prova final em Física, Química e Biologia.

## **1.2 Histórico de formação universitária**

Após a conclusão do Ensino Médio, fiquei um longo período sem pretensões de ingressar em uma universidade, dedicando-me apenas em serviço voluntário na igreja em que faço parte. Durante o serviço, despertou-me o interesse de ingressar em uma universidade, porém não tinha definição do que deveria cursar. Durante esse tempo de indecisão, tive a oportunidade de fazer cursos de curta duração nos quais foram importantes para alimentar o desejo de continuar os estudos. Reconhecia que apenas o Ensino Médio não era o suficiente para mim.

Quando casei, me mudei para Pombal, pois minha esposa é natural da cidade e era funcionária pública de uma escola municipal. Antes de casar, prestei um concurso público em Sousa, somente por experiência, pois já tinha definido que moraria em Pombal. Após quatro meses de casamento, fui convocado na segunda chamada para trabalhar em um posto de saúde em Sousa. Fiquei feliz e relutante, pois não queria de jeito nenhum assumir a vaga e deixar minha esposa com saudades em casa. Ela foi decisiva em me apoiar e então ingressei como funcionário público. Tal decisão me deixou apreensivo quanto a minha pretensão em cursar uma universidade. Tudo mudou quando minha amiga Janete compartilhou um post comigo, onde estava sendo ofertado algumas vagas de licenciatura pela UFPB e que a modalidade do curso era à distância. Dentre os cursos listados, estavam Letras, Libras e Matemática. Depois de muita reflexão, decidi ingressar em Licenciatura em Matemática.

No início do curso, notei que estava diante de colegas que transpiravam paixão em números. Não tivera o mesmo ritmo e o mesmo entusiasmo, porém mentalizei que, se eu quisesse aprender matemática, deveria estar disposto a amá-la. Tomei a firme decisão de me apegar a tudo relacionado a matemática. Durante o curso, fui me apaixonando pela natureza dos números e como ela se conjectura no dia a dia. As experiências fortaleceram-me a despertar a curiosidade de querer aprender, mesmo

não possuindo o mesmo domínio que os colegas tinham. Aos poucos, surgiram as amizades de colegas que, se não fossem pelo curso, jamais teria a oportunidade de conhecê-los.

### **1.3 Experiência como professor de Matemática**

Ainda não tive experiências em sala de aula como professor de matemática. Contudo, a experiência mais similar com a de professor de matemática foi durante as ministrações supervisionadas nos Estágios 2 e 4, diante do contexto pandêmico, alimentando um sonho antigo de lecionar. As aulas na devida ocasião foram ministradas remotamente, aplicando conteúdo para os alunos de Ensino Fundamental e Médio na Escola Cidadã Integral Dr. Trajano Pires da Nóbrega, situada na cidade de Condado.

Na turma do 1º ano do Ensino Médio, as aulas foram ministradas pela plataforma Google Meet, considerando as condições da escola para as aulas devido à falta de energia e também por força do Decreto Estadual nº 42.388. O assunto ministrado foi sobre Funções, porém todo o planejamento que tinha precisou ser revisto e foi necessário relembrar alguns conceitos básicos para que houvesse possibilidade de compreensão do assunto vigente. Foram identificadas sérias defasagens matemáticas, como por exemplo, resolver equações utilizando a regra de três. Avaliando meu desempenho, demonstrei segurança ao lecionar e dar oportunidade para que eles perguntassem, apesar de ficar desconfortável em somente ouvir a voz deles na plataforma e sentir a ausência da participação efetiva da turma, considerando que apenas cinco alunos, em um total de quarenta e cinco, são mais participativos do que os demais.

Apesar de limitante, foi uma experiência alentadora para a minha formação docente. Diante das observações e ministrações em sala de aula, ponderei a necessidade de falar da importância do uso da história da matemática como ferramenta didática em reduzir as defasagens apontadas, já que seu uso foi quase obsoleto. Reitero a importância do estágio na construção da formação docente, privilegiando a exploração do conhecimento em melhoria à prática do ensino-aprendizagem. Expresso gratidão a meus professores supervisores e a direção da escola por me privilegiar tais reflexões.

## 1.4 Justificativa

Nos estágios em que fiz na Escola Cidadã Integral Dr. Trajano de Nóbrega em período remoto, em decorrência da pandemia da COVID-19, pude perceber que as matérias ministradas sobre função e polinômios foram introduzidas em base de conhecimentos prévios, fazendo assim uma correlação entre eles. Tal método gerou-me inquietude, pois tive o sentimento de que os dados históricos estavam sendo “escoados ralo abaixo”, pouco importando a construção daquele conhecimento. Outro aspecto interessante partiu de uma entrevista com o professor de ensino fundamental o qual relatou-me a dificuldade que seus alunos tinham em aplicar o conhecimento em seu cotidiano. Concluí que a álgebra estava sendo ensinada, porém o pensamento algébrico estava seriamente comprometido.

Diante da proposta recente da Base Nacional Comum Curricular, há certa preocupação quanto ao ensino da álgebra, especialmente nos anos iniciais, para que os alunos estejam habituados com suas próprias experiências a partir de experiências passadas. Ao contrário do que possa imaginar, a Álgebra despertará interesse quando tratada de maneira lúdica, despertando-lhes o real interesse pelo mesmo através de seu desenvolvimento entre as civilizações antigas.

## 1.5 Metodologia

Nossa pesquisa caracteriza-se como estudo de caso baseado em obras publicadas por pesquisadores renomados como também de autores nacionais, aliado às bases nacionais legais. Todo o levantamento bibliográfico abrange teses, vídeos, publicações em periódicos cuja finalidade é “colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto” (MARCONI; LAKATOS, 2011, pág. 57). A partir do estudo de caso levantado, foi necessário coletar e analisar dados de um determinado grupo de indivíduos a partir de um questionário para que o assunto fosse melhor aprofundado.

O questionário avaliativo online é composto por nove perguntas, sendo uma aberta e oito fechadas, com aplicação para alunos medalhistas de Olimpíadas de

Matemática existentes no Brasil os quais relataram suas opiniões a partir de suas experiências escolares. O questionário encontra-se disponível na plataforma *Google Formulários* através do link <https://docs.google.com/forms/d/1I5oFhIVNWD2-eWJLM9ebpiGNCE3ksfgKMwslI9FCCRM/edit#responses>, respondido por medalhistas de forma online.

## 2. INTRODUÇÃO

A recente proposta da Base Nacional Comum Curricular juntamente com as Diretrizes Curriculares Estaduais, traz o desafio de “quebrar” o ensino tradicional da aplicação de fórmulas com o intuito de memorização inerte para a estimulação e valorização do raciocínio, de tal maneira que ajude a formar cidadãos (...) “que percebam os conhecimentos matemáticos como úteis para entender e melhorar a atuação no mundo em que vivem.” (BRASIL, 2017 pág. 230).

Entendemos que não seja uma tarefa fácil, nem há pretensões de “formular receitas” instantâneas para o alcance do que é desejável, afinal o ensino deve estar em constante reflexão diante da contemporaneidade envolvida. O professor, como agente formador cidadão, deve promover as melhores estratégias para que seus alunos adquiram habilidades específicas, sendo elementares para a real compreensão da sociedade.

O ensino da Álgebra tem por finalidade proporcionar o desenvolvimento algébrico, sendo necessário que os alunos identifiquem padrões e regularidades compreendidos em expressões numéricas e/ou com uso de incógnitas. Há defensores de que tal prática deve ser iniciada logo nos anos iniciais, em um movimento conhecido como *early algebra*.

Também entendemos a necessidade de resgatar a História da Matemática para contextualizar melhor todo o processo que civilizações antigas desenvolveram até chegar ao que conhecemos como Matemática moderna.

Este trabalho tem como objetivo geral estimular o uso da História da Matemática para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais.

Especificamente, pretendemos contribuir em:

- Relativizar o ensino da Álgebra nos anos iniciais;

- Refletir como a História da Matemática pode ser ferramenta para o ensino da Álgebra;
- Demonstrar aplicações históricas para trabalhar a curiosidade dos alunos ao manusear a Álgebra.

O presente trabalho, voltado para a Educação Matemática, tendo como tema a História da Matemática para o ensino da Álgebra em anos iniciais, está organizado em 7 (sete) capítulos, divididos em subseções. O primeiro capítulo contém o memorial descritivo do autor quanto à formação na educação básica, formação universitária e experiência como professor; em seguida a justificativa que motivou a apresentação do tema para estudo de caso e metodologia utilizada para sua execução. O segundo capítulo contém uma breve introdução de como o trabalho está organizado, bem como definido o objetivo geral e objetivos específicos.

O capítulo 3 contém todo o referencial teórico baseado em citações de autores renomados bem como de autores nacionais. O capítulo está dividido em duas seções: a primeira seção relata como a História da Matemática é vista no ensino atual; a segunda seção aborda a importância do pensamento algébrico nos anos iniciais. Para melhor explanar o tema, a seção está dividida em duas subseções: a Álgebra na visão brasileira, onde foi detalhado como a Álgebra se comporta no Brasil e a História da Matemática como aliada no pensamento algébrico, a qual justifica o seu uso como recurso metodológico em sala de aula.

O capítulo 4 contém o desenvolvimento histórico da Álgebra, onde detalha a contribuição de civilizações antigas para a Álgebra que conhecemos e usamos atualmente. O capítulo está subdividido em três demonstrações práticas para serem utilizadas em sala de aula: soma e produto pelo método babilônico, multiplicação pelo método chinês e o enigma de Diofante pelo método da falsa posição.

O capítulo 5 relata a relação entre a História da Matemática e as Olimpíadas de Matemática. Contextualizamos o surgimento das Olimpíadas de Matemática a partir de iniciativas de alguns países com o intuito de estimular o interesse por Matemática para as novas gerações. No Brasil, a falta de divulgação nesse tipo de competição traz um problema, e a História da

Matemática surge como aliado para combater o desinteresse e estimular a descoberta de novos talentos.

No capítulo 6 trazemos os resultados da pesquisa feita com medalhistas de Olimpíadas de Matemática, com o intuito de saber como a História da Matemática é importante para o estudo da Álgebra em anos iniciais e como o uso contribui para o desempenho de alunos em Olimpíadas de Matemática. O capítulo é dividido em duas subseções, onde foi definido o público alvo da pesquisa e análise das respostas da pesquisa.

O capítulo 7 conclui o trabalho com as considerações finais do autor, onde são ponderadas as questões levantadas, tendo em mente os pontos positivos e negativos, procurando relativizar a Matemática como uma disciplina viva e importante para lapidar talentos, despertando neles a oportunidade de abrir novos caminhos em benefício do conhecimento e futuro da sociedade.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor compreensão do trabalho proposto, abordaremos neste tópico algumas discussões teóricas sobre a História da Matemática aliada ao pensamento algébrico em sala de aula nos anos iniciais. Aliada ao material levantado, discutiremos também as bases legais que orientam o ensino da álgebra no contexto escolar, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1998), da Base Nacional Comum Curricular (2017) e da Proposta Curricular do Estado da Paraíba (2019).

#### 3.1 A História da Matemática no ensino atual

A Matemática, em sua definição formal, é uma ciência que estuda padrões entre números, figuras e funções, fazendo relações entre si. O seu estudo como atividade humana permite para aqueles que estudam a capacidade de “adquirirem a compreensão abrangente do mundo e das práticas sociais, qualificando a inserção no mundo do trabalho, que precisa ser sustentada pela capacidade de argumentação, segurança para lidar com problemas e desafios de origens diversas” (PCPB, 2019).

Diante desse aspecto, Gasperi e Pacheco (2007) afirmam que estudar a história da matemática permite que o professor tenha uma visão mais ampla e contextualizada de sua disciplina interligando a Matemática com outras disciplinas, respeitando suas especialidades. É imprescindível que o professor proporcione aos alunos o entendimento que a Matemática não é apenas decorar fórmulas, efetuar sentenças, etc. Deve haver um esforço extra para que o professor, em sala de aula, trabalhe a ludicidade dos alunos.

A história da matemática pode estar presente na sala de aula em vários contextos diferentes, pode ser apresentada de forma lúdica com problemas curiosos, ‘os enigmas’, como fonte de pesquisa e conhecimento geral, como introdução de um conteúdo ou atividades complementares de leitura, trabalho em equipe e apresentação para o coletivo. (GASPERI, PACHECO, 2007, pág. 3)

O ensino da matemática é vilanizado pelos alunos por haver lacunas de sua aplicabilidade no cotidiano, especialmente quando não é contextualizado da devida maneira. Para Steward *apud* Führ (2017):

A matemática não surgiu completamente formada. Ela cresceu a partir de esforços acumulados de muitas pessoas, de muitas culturas, que falavam muitos idiomas. Ideias matemáticas que ainda são usadas atualmente remontam a mais de 4 mil anos.

Na prática, atualmente a Matemática remonta fórmulas e métodos que facilmente desestimulam aqueles que não têm muito interesse, e é vista como difícil quanto a seu aprendizado. Como afirma Branco, parafraseando Lins (2004):

Dizer 'não gosto de matemática' é quase uma questão social que acompanha muitas pessoas que a repetem sem saber ao certo do que se trata, pois desistiram de chegar ao jardim do conhecimento. Isso é passado de pai para filho quase como algo hereditário. Se a escola não dá conta de superar o fato, ele perpetua-se.

Devido a experiências negativas passada por gerações, a Matemática acaba configurando-se como um “bicho de sete cabeças”, onde só quem gosta dela é quem é inteligente.

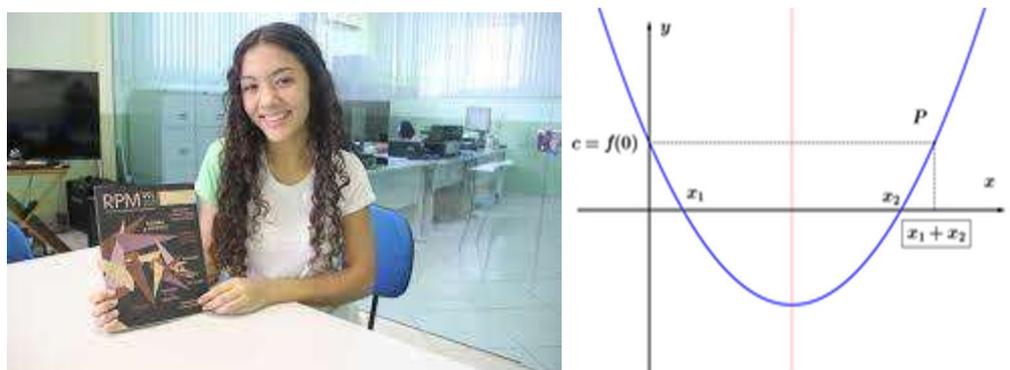
O desgaste daqueles que lidam e lidaram com Matemática denotam a necessidade de desconstruir o “monstro monstruoso”, como afirma Lins (2004), e transformá-lo em um bicho de estimação. De fato, ao lidar com o desconhecido sabendo de suas origens, este convidará a explorá-lo cada vez mais.

Reconhecemos que não venha a ser uma tarefa fácil, especialmente para os professores, os quais são responsáveis por conduzir conhecimento em formação da cidadania de seus alunos ao selecionar conteúdos que atingirão tal objetivo. Vitti *apud* Santos, França, & Santos (2007) afirma que os professores, em sua maioria, preocupam-se mais em cumprir o programa do que ter que levantar ideias prévias sobre determinado assunto. Tal prática resulta em um ciclo sem fim, desmotivando a levantar questões interessantes a partir de um ponto de vista diferente.

Poderíamos supor, por exemplo, que se Gauss não aguçasse a curiosidade de criar um método mais prático de somar números de 1 a 100, o processo de somar

números um por um continuaria a ser enfadonho. Ou mais recentemente, se Etiene, aluna de Química, não percebesse que, em uma função quadrática  $f(x)=ax^2+bx+c$ ,  $a \neq 0$  o ponto  $P(X_e, c)$  simétrico, com relação à simetria da parábola, ao ponto  $(0, c)$  é tal que o número  $X_e$  é igual à soma das raízes  $x_1$  e  $x_2$  da função  $y=f(x)$ , ou equivalentemente,  $X_e = \frac{-b}{a}$ , o Teorema de Etiene, citado por (MUNIZ, 2019) jamais seria descoberto. ( veja FIGURA 1)

Figura 1- A jovem Etiene e o teorema descoberto por ela



Fonte: IFF Bom Jesus

As contribuições relatadas acima certamente relativizam a importância da História da Matemática em sala de aula, favorecendo novas descobertas, ainda que lentas. De acordo com o PCN (Brasil, 1998, pág. 42), o uso da História da Matemática em sala de aula

(...)pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

Para o autor, é fundamental que o professor proporcione experiências significativas para seus aprendentes, de tal maneira que a conexão passado-presente perpetue o conhecimento que permitirá que a matemática molde a ótica de enxergar o universo ao seu redor. Ao estabelecer tal elo, a história justificará os porquês de fórmulas, tal como elas se apresentam.

Assim, o novo desafio dos professores requer especialização de tal maneira que o ensino e aprendizagem não tragam prejuízos ao resgate sociocultural. De acordo com Santos (2007), o uso da história da matemática não pode ser utilizado pelo professor sem que este conheça o assunto que está sendo abordado e suas potencialidades quanto ao uso da mesma.

Todavia, o professor não deve sentir-se pressionado em ser especialista em contextualizar fatos históricos, mas conforme descreve Balestri (2000), o uso deve ser visto como “um recurso didático que abre um leque de possibilidades para o trabalho com diferentes conteúdos”. O objetivo não se resumiria apenas em levantar dados e transformar a matemática em uma aula enfadonha de história, mas sim, para motivar os alunos a trabalharem o lado lúdico de compreensão de como determinado assunto foi desenvolvido.

Um agravante do desafio de resgatar a história como recurso em sala de aula é a própria abordagem dos livros didáticos, apontado por Vianna (1998), os quais dão pouca relevância ao contexto das descobertas e seu desenvolvimento. Aliado ao nível de interesse dos próprios professores e de problemas externos de sua profissão, tal processo torna-se desmotivante e extenuante, considerando o processo tradicional mais prático e conveniente.

Durante a pesquisa bibliográfica, constatamos um levantamento de argumentos contrários ao uso da história da matemática como recurso didático bem como argumentos favoráveis quanto a utilidade em sala de aula. Em suas colocações, Santos (2007) e Vianna (1998) destacam os pontos favoráveis fundamentados por Miguel (1997). Eis os quais:

- A história da matemática como fonte de motivação para o ensino e aprendizagem da matemática;
- A história como fonte de objetivos para o ensino da matemática;
- A história como fonte de métodos adequados ao ensino da matemática;
- A história como fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem implantados nas aulas;
- A história como instrumento de desmitificação da matemática e desalienação de seu ensino;
- A história como instrumento de formalização de conceitos matemáticos;

- A história como instrumento de produção do pensamento independente e crítico;
- A história como instrumento unificador dos vários campos da matemática;
- A história como instrumento promotor de valores e atitudes;
- A história como instrumento constituinte da conscientização epistemológica;
- A história como instrumento promotor da aprendizagem significativa e compreensiva da matemática;
- A história como instrumento resgatador da identidade cultural;
- A história como instrumento revelador da natureza da matemática.

Já por outro lado, temos os argumentos contrários apresentados por Santos (2007) que são:

- Ausência de literatura adequada;
- Natureza imprópria da literatura disponível;
- O elemento histórico como fator complicador;
- Ausência da criação do sentido de progresso histórico.

Aliado a esses argumentos, estão as situações descritas anteriormente quanto ao nível de interesse do professor. De caráter progressivo à sua prática em sala de aula, o professor é unicamente responsável por promover mudanças quanto ao que é ensinado e o que é aprendido sob uma perspectiva crítica despertada nos seus alunos. Conforme destaca Brasil Escola (2019):

Diante de tantos problemas e dificuldades que configuram o ensino-aprendizagem da Matemática, é necessário que todos os educadores despertem o interesse para uma prática conjunta a partir de fatores que motive os alunos, a valorizarem o repertório dos conteúdos que são ensinados nas escolas. (BRASIL ESCOLA, 2019 pág. 9).

Para o autor, o professor deve procurar motivar os alunos para que estes não caiam na armadilha de que a Matemática é ruim ou desnecessária. Apesar da angústia vivida pelos educadores em promover uma aprendizagem mais significativa diante de uma carga horária extensiva, o professor deve usar a História da Matemática ajustando os lemes a seu favor e procurar corrigir sua postura em sala, motivando seus alunos a

trabalharem o raciocínio crítico e criativo a partir do despertar do interesse dos mesmos.

Atualmente a Matemática é uma disciplina que faz parte dos componentes curriculares da educação básica, a qual contribuir significativamente para a formação dos alunos. Embora seja uma disciplina obrigatória, são grandes os problemas vividos nesta relação professor-aluno e aulas de Matemática, os mesmos apresentam-se com **falta de atenção, comportamentos desajustados, falta de afetividade, falta de compromisso com o processo de aprendizagem, muitas vezes estes problemas decorrem da postura do professor**, dificultando a lógica do raciocínio e acarretando um desinteresse por parte dos alunos na participação das aulas de Matemática. (BRASIL ESCOLA, 2019 pág. 9, grifo nosso).

Embora as situações descritas acima façam parte do cotidiano escolar e aparentem um caos, felizmente a interação aluno/professor no sistema de ensino-aprendizagem pode ser melhorada partindo de uma posição mais proativa, favorecendo um ambiente mais fértil ao processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades para a cidadania dos alunos. Ao introduzir a História da Matemática logo na tenra idade, os alunos estarão melhores habituados com a Matemática como matéria humana que os ajudarão na compreensão do universo no qual estão inseridos.

Usando de metáfora, para domesticar o monstro criado pelos não-matemáticos, faz-se necessário fazê-lo cedo. Uma das portas de entrada para tal prática é iniciar pela Álgebra. Através da Alfabetização Matemática proposta por Souza (2010), a estratégia visa auxiliar o aluno na compreensão e interpretação do conteúdo como também na representação consciente de sinais e símbolos pertinentes à linguagem em questão, pautados em três segmentos: contextualização, historicização e enredamento. Em sua justificativa, a autora declara que “trata-se de dar sentido à aprendizagem situando o conhecimento matemático no contexto de sua aplicação, no contexto histórico de sua construção e de envolver o aluno na construção do conhecimento”. (Souza, 2010, pág. 5). Tal ideia, inicialmente, gera certa estranheza e desconforto para os professores, considerando que a Álgebra nos anos iniciais possa ser precoce e conforme aponta Viola dos Santos (2007), tal pensamento gera um julgamento dos professores pela falta que fazem sobre seus alunos.

Mas será que os pobrezinhos dos alunos que mal entendem simples equações nas séries finais do Ensino Fundamental são capazes de entender álgebra já nas primeiras séries? Essa pergunta se enquadra, em primeiro lugar, no julgamento pela falta que muitos professores fazem dos seus alunos e, também, na manutenção de uma tradição que insiste na não oportunidade desses conhecimentos. (VIOLA DOS SANTOS, 2007, pág. 37).

Para o autor, a tradição desfavorece os alunos quando estes deveriam oportunizar-se do conhecimento para que haja harmonia na linguagem algébrica. Assim, a abstração da utilidade da matemática intensifica-se de forma latente por simples falta de tato, levando a crer que tal conhecimento seja obsoleto. Tal como uma sinfonia, o maestro (professor) e músicos (alunos) devem fazer valer que a música (álgebra) seja agradável aos ouvidos. A indagação imposta pelo autor ecoa sobre outra: “*Será que nada poderá ser feito para que os pobrezinhos entendam álgebra?*”

Assim, reconhecemos que a História da Matemática surge como recurso pedagógico para a introdução da Álgebra para os alunos em anos iniciais. Como aponta Führ (2017), espera-se que a história da matemática seja uma grande aliada para o ensino dos conteúdos matemáticos, especificamente de expressões algébricas, podendo favorecer o desenvolvimento do pensamento dedutivo dos educandos. Cabe uma séria reflexão para que a álgebra ganhe significado para os alunos, dando a sua devida importância para o seu desenvolvimento em anos iniciais. Para tanto, aprofundaremos na seção seguinte relativizando suas competências.

### **3.2 A importância do pensamento algébrico nos anos iniciais**

A Álgebra, um dos pilares da Matemática, vem do termo árabe *al-jabr* que significa “arte de reunir ossos quebrados”. O termo para fins matemáticos foi utilizado por Al-Khwarizmi após o século IX (Aguiar & Coelho, 2018), em sua obra intitulada “*Al-Kitāb al-muḥtaṣar fī ḥisāb al-ğabr wa-l-muqābala* (“livro do cálculo Algébrico e confrontação”), abriu uma nova era para a Matemática, especialmente para a Álgebra. A partir de seus estudos, muitos seguiram os seus passos permitindo o seu aprofundamento quanto à forma de expressão.

A Álgebra, quanto ao seu desenvolvimento metódico é caracterizado por duas fases, citados por Aguiar e Coelho (2018): a de resolução de problemas e a busca por padrões e regras com o intuito de desenvolver uma linguagem própria.

Segundo o portal Matemática & Cidadania (2011), é conhecido que a Álgebra passou por três momentos distintos quanto ao desenvolvimento de sua linguagem: a álgebra retórica ou verbal, estendida desde os babilônios até Diofante de Alexandria; a álgebra sincopada, fundamentada por Diofante e estendida até o matemático francês François Viète; por fim, a álgebra simbólica aperfeiçoada por Viète, juntamente com Descartes, Record e Harriot, utilizada até os dias atuais. Diante desses momentos, a Aritmética acaba sendo confundida com a Álgebra, referindo-se a mesma coisa quanto ao método aplicado, conforme apontam Aguiar e Coelho (2018). A partir do desenvolvimento da linguagem, a introdução de letras e símbolos contribuíram para a precisão dos cálculos e o aperfeiçoamento das notações algébricas, especialmente na era moderna. (Matemática & Cidadania, 2011).

Historicamente, seria razoável considerar aprender Álgebra após o conhecimento da Aritmética, ainda que em um certo período as duas áreas poder-se-iam serem facilmente associadas a uma só coisa quanto à sua finalidade: solucionar questões. Todavia, abre-se uma grande discussão odisseica quanto à introdução da Álgebra antes da Aritmética e, em especial, nos anos iniciais. Vários autores como Kieran, Carraher, Branton e Kaput abrem discussões em prol da *early algebra*, também conhecido como “álgebra precoce”, cujo objetivo é estimular o pensamento algébrico já no início dos anos escolares, de tal maneira que estejam habituadas quanto ao processo de aprendizagem e facilitem a compreensão algébrica, especialmente nos anos finais do Ensino Médio. Apesar do termo *Early Algebra* ter sido cunhado há um pouco mais de uma década, as pesquisas em torno do ensino da Álgebra para alunos dos anos iniciais da educação básica têm sido realizadas a partir da década de 1990 (Bastos e Merlini, 2020).

O movimento propicia questões sérias quanto ao nível de aprendizagem dos alunos, visto que estes ainda não estejam alinhados com a linguagem algébrica. Cannavaro (2007) aponta como causa desse problema a separação histórica entre Aritmética e Álgebra, apesar que ambas possam ser abordadas em conjunto.

Em especial, a frequente falta de articulação da Álgebra com a Aritmética e a forma como esta última é geralmente lecionada, proporciona terreno para que os alunos transportem consigo concepções não favoráveis a aprendizagens algébricas. (...) **Uma abordagem algebrizada da Aritmética poderá contribuir para ancorar de forma mais sustentada a aprendizagem da Álgebra em anos posteriores.** (CANNAVARO, 2007, pág. 91, grifo nosso).

A autora destaca que a articulação precisa ser melhor trabalhada, evitando que os alunos tenham indisposição a aprender Álgebra. Assim, a Aritmética com abordagem algébrica favorece aos alunos maior segurança ao lidar com Álgebra em anos subsequentes.

A discussão é pertinente a nível global, conforme constatado em levantamento de pesquisas referentes à *Early Algebra* e também no desenvolvimento do pensamento algébrico nos últimos 30 anos. Justifica-se pelos baixos índices de aprendizagem, resultado de conteúdos não absorvidos anteriormente, além de como a Álgebra é trabalhada, conforme aponta Santos, França & Santos (2007). A barreira que impediria tal mudança é justamente apontada naquele que oportuniza o conhecimento. Para Carraher e Schliemann (2018), as mudanças dependem unicamente na forma como o professor acredita e sua decisão de atualizar seus métodos de ensino. Assim,

(...)para que o raciocínio algébrico se torne um objetivo principal na educação matemática inicial, os professores precisam ajustar suas crenças e adquirir novas maneiras de envolver os alunos nas atividades. É difícil que isso seja alcançado sem melhorias fundamentais na educação dos futuros professores de matemática em serviço. (CARRAHER & SCHLIEMANN, 2018, tradução nossa).

Os autores enfatizam que, embora haja apontamentos para as defasagens dos alunos em respeito ao pensamento algébrico, cabe ao professor ajustar-se para que tal pensamento algébrico tenha melhor desenvolvimento. Ainda segundo os autores, citados por Schliemann, Carraher & Brizuela (2007), “seria ingênuo esperar que a situação melhore apenas adicionando conteúdo e métodos algébricos aos currículos atuais” quando na verdade a principal preocupação deveria ser oportunizar o caráter algébrico da matemática elementar por instâncias de ideias e conceitos mais abstratos, levando a aprendizagem da álgebra mais avançada em anos posteriores.

Como exemplo, o sinal “=” (igual a) tem uma modelagem bem básica e geral. Os alunos ao verem o sinal, associam como o resultado de uma operação. Conforme destaca Kieran (2004), “a aritmética do ensino fundamental tende a ser fortemente orientada para respostas e não se concentra na representação de relações”. Ou seja, para a autora, se tomarmos como exemplo a expressão  $7+5=x+8$ , haverá uma inquietude do aluno ao responder por conta da presença do sinal “=”.

Concordamos com Cannavaro (2007, pág. 89) quanto ao ensino dos aspectos sintáticos da Álgebra a partir da estrutura aritmética para que o aluno construa suas análises baseados em termos de forma e não somente por seu valor numérico. Assim, a Aritmética ganha importância na introdução à Álgebra.

De acordo com Carpenter, Franke e Levi (2003), é conveniente repensar como a aritmética é ensinada e aprendida, pois

A separação artificial de aritmética e álgebra priva os estudantes de formas poderosas de pensar em matemática nas primeiras séries e torna mais difícil para eles aprender álgebra nas séries posteriores. A compreensão leva muito tempo para se desenvolver. O tipo de pensamento matemático que pode fornecer uma base para aprender álgebra deve ser desenvolvido por um longo período de tempo, começando no início do ensino fundamental. (CARPENTER, FRANKE & LEVI, 2003, pág. 3, tradução nossa).

Os autores destacam a importância de que os alunos tenham uma base para que estes não tenham prejuízos em anos posteriores, pois o processo de aprendizagem é lento quanto ao seu desenvolvimento. Ainda de acordo com os autores, se os alunos compreenderem genuinamente a aritmética, de tal maneira que sejam capazes de justificar as propriedades que estejam utilizando, eles aprenderão fundamentos críticos para a Álgebra.

Ancorado nesse princípio, Santos (2007) destaca a importância de reformular o currículo da Educação Básica no que tange à introdução da álgebra, que infelizmente está sustentado em conteúdos obsoletos e repetitivos, levando a desilusão da incapacidade de alunos dos anos iniciais a trabalharem com a Álgebra.

Para Navarro (2016), a introdução da Álgebra é importante em anos iniciais para que não venha a ser um “susto” para o aluno.

Considero muito importante trazer Álgebra já nos anos iniciais para que isso não venha a ser um ‘susto’ para o aluno, para que não veja Álgebra como

conteúdo isolado. Temos que trazer abstração para que abstrair não seja coisa de outro mundo *quando chegarem no Ensino Médio* (NAVARRO, 2016.YouTube. Adaptação nossa).

A autora frisa o susto do aluno ao lidar com a Álgebra de forma abrupta e deve ser melhor trabalhado pela a abstração. A autora ainda relata uma experiência vivida em sala de aula, colocando-a em reflexão pela a forma que trabalhava com Álgebra:

Uma vez, uma aluninha minha chegou para um aluno de 8º ano e falou assim: 'Ah, eu amo Matemática'. Aí, ele falou: 'Ah, é porque você não conhece o x'. Isso mexeu comigo e me fez refletir muito porque eles consideram o x como um 'monstro' da matemática e nós passamos isso para eles. (...) 'Ó, esse é o x. Encontre o x'. Isso está errado. Não é assim que devemos fazer. Precisamos trabalhar com eles a resolução de problemas, (...) para que eles consigam construir o próprio conhecimento. (NAVARRO, 2016. YouTube).

A experiência da autora remete a um erro grave ao apresentarmos a Álgebra sem uma introdução, criando uma espécie de "monstro" e tendo que lidar com ele. Por meio da resolução de problemas, a abstração será trabalhada a partir de problemas simples do cotidiano envolvendo o uso da Aritmética. Assim, a criança cultivará o próprio conhecimento, angariando conceitos fundamentais ao lidarem com Álgebra posteriormente.

Até aqui, notamos que a Álgebra em anos iniciais emerge da necessidade de cultivar o pensamento algébrico o quanto antes, evitando que os alunos apresentem dificuldades ao lidarem com a Álgebra, especialmente quando estes se depararem com o uso de símbolos e letras em anos posteriores. Ao ganharem consistência em seu alicerce por intermédio da Aritmética, o caminho para a Álgebra fica mais aberto.

### **3.2.1 A Álgebra na visão brasileira**

A preocupação com o aprendizado da Álgebra em anos iniciais levanta discussões de pesquisadores de diversas partes do mundo. Embora os países desenvolvidos tenham melhor desempenho em avaliações, o problema é de preocupação universal. Nesse aspecto, o Brasil ainda está em fase embrionária conforme aponta Moreira e Nacarato (2021). Ainda segundo as autoras, o desempenho de países que discutem o *Early Algebra* há mais tempo tem revelado resultados favoráveis apontados por pesquisas.

Recentemente, o Ministério da Educação elaborou a BNCC, um documento de caráter normativo que define um conjunto orgânico de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BNCC,2017). As aprendizagens definidas em competências e habilidades são elementares para que o pensamento algébrico seja melhor abordado em sala de aula.

Para o êxito da aprendizagem, a Álgebra visa desenvolver o pensamento algébrico cujo é “essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos” (BNCC, 2017, pág. 270). Até chegarmos a esse ponto, o professor deverá proporcionar aos alunos situações-problema que permitam a generalização de padrões.

De acordo com o PCN, o aluno

reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas), compreenderá a sintaxe (regras para resolução) de uma equação. (BRASIL, 1998, pág. 50-51).

Todavia, como as recomendações são recentes, elas abrigam um enorme desafio quanto à sua adaptabilidade de competências, levando-se em conta que a abordagem nem sempre é unânime entre os professores. Para Santos e Bataglia (2021), as mudanças de currículos ocorridas com frequência desmotivam os professores quanto à sua compreensão e implementação em sala de aula, ocasionando o fracasso do desenvolvimento de tais políticas educacionais. Além disso, segundo os autores, as discussões desses documentos são unilaterais, o que faz do professor um mero “fantoche” executor de tarefas. Felizmente, com o devido engajamento dos professores, a autonomia deve se fazer um direito, para o professor escolher arbitrariamente os conteúdos adequados para que os alunos:

- Desenvolvam autonomia, responsabilidade e flexibilidade para agir individual ou cooperativamente, no desenvolvimento de projetos, sobretudo os que abordem urgências sociais, baseado em princípios éticos e democráticos, desenvolvendo pesquisas para responder questionamentos e buscando soluções para problemas;
- Sintam-se seguros da própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções

e/ou resoluções para situações problemas vivenciados diariamente. (PCPB, 2019, incisos VIII e IX, pág. 233, adaptação nossa).

Nestes dois incisos, destacamos a autonomia e a sua segurança como alicerce para que mudanças sejam progressivas e provoquem o protagonismo do aluno quanto à sua aprendizagem, tal como se espera a proposta da Base Nacional Comum Curricular. Compreende-se que os alunos carecem que o pensamento algébrico seja melhor trabalhado, pois, de acordo com Führ (2017), a matemática é importante para a solução de novos problemas com os quais a humanidade se depara em diversas áreas de conhecimento.

Para que o pensamento algébrico tenha maior significado, suas diversas concepções devem ser melhor exploradas, conforme sugere os PCN (BRASIL, 1998, pág. 116), propondo situações a construir noções algébricas. Admitimos que, para que o aluno mantenha a sintonia da sinfonia da Álgebra, é preciso que ele conheça como aquilo surgiu, levando-o a uma imersão nas mais diferentes culturas e etnias que permitiram que a Matemática se desenvolvesse para o que conhecemos hoje. No próximo tópico, detalharemos a possibilidade de fazê-lo por meio de seu contexto na história.

### **3.2.2 A história da matemática como aliada no pensamento algébrico**

Ilustramos a necessidade de usar a História da Matemática para o pensamento algébrico com a figura mitológica de Janus: um olhar para trás e outro para frente. De forma simbólica, podemos afirmar que, se queremos que o pensamento algébrico seja fundamental para o futuro, precisamos olhar também para o passado, isto é, para tudo que foi construído até o que conhecemos como Matemática Moderna.

Como foi abordado anteriormente, entendemos que a Matemática não nasceu pronta, mas sim foi remontada a partir de estudos de diversas culturas. Conhecer a origem permite que o aluno remonte discussões anteriores, levando-o a uma abstração melhor do conhecimento, em vez de abordar problemas de forma mecânica.

De acordo com os PCN (Brasil, 1998, pág. 43), a História da Matemática

(...)pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns porquês e, desse modo,

contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento.

Assim, a própria história dos conceitos pode sugerir caminhos de abordagem deles, bem como os objetivos que se pretendem alcançar com eles.

O olhar crítico é fundamental para que o aluno abstraia frases e fórmulas prontas que costumeiramente são proferidas pelo professor em sala de aula. Por exemplo, o aluno poder-se-ia questionar *por que menos com menos dá mais* ou ainda *como surgiu a ideia de que a fórmula da equação quadrática para encontrar  $\Delta$  é  $b^2 - 4ac$  e para encontrar suas raízes é  $\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$* . Inocentemente, o professor pode ser pego de surpresa ao proferir tais frases sem explicações e sem contexto. A atitude do professor é decisiva para que o aluno aguace sua curiosidade ou simplesmente generalize o conhecimento sem significados. Dessa forma, o aluno ficará sem saída ao deparar com uma situação pela qual não foi preparada, conforme aponta Coelho e Aguiar (2018):

*Na direção de se discutir a fundamentação que está por trás da Álgebra, poderíamos mencionar a famosa frase “a ordem dos fatores não altera o produto”. Dito dessa forma, (...) restará ao estudante a certeza de uma regra universal que impõe a igualdade na multiplicação de dois termos independentemente da ordem em que a fazemos. No entanto, após alguns anos, o mesmo estudante, convencido dessa verdade universal, irá deparar com a multiplicação de duas matrizes e, agora sim, a ordem dos fatores irá influenciar o produto. (COELHO; AGUIAR, 2018, pág.182. Adaptação nossa)*

A armadilha da verdade universal, conforme destaca os autores, propõe ao aluno a generalização de conceitos como se valesse para todos os conjuntos. Pelo entendimento correto, a História demonstra a partir de um exemplo dado por Hamilton, em 1843, que tal conceito não é aplicável em todos os conjuntos.

A História da Matemática permite que o aluno canalize o espírito questionador, conforme afirma o PCN (Brasil, 1998, pág. 62), abstraindo a utilidade da matemática no cotidiano, permitindo que este reflita a experiência de culturas diferentes para a sua própria forma de enxergar a Matemática em vez de decorar fórmulas, ofuscando assim sua beleza como afirma Führ (2017).

*(...) a falta de relação entre a matemática da sala de aula e a nossa vivência está cada vez mais presente e ajuda a afastar o interesse dos alunos no conhecimento matemático e na beleza que a mesma possui. **A beleza da***

**matemática é ofuscada pela valorização das fórmulas e procedimentos mecânicos e o interesse é substituído pelo medo do fracasso que se reflete nas avaliações.** (FÜHR, 2017, grifo nosso).

Destacamos a justificativa da autora como algo agravante para a Matemática, especialmente para o futuro. O medo do fracasso aqui mencionado e anteriormente discutido remete que a forma de como a Matemática é abordada precisa ser revista. Pela grandeza que a Matemática representa, torna-se vital conhecê-la a partir de um resgate cultural em prol de seu próprio futuro.

#### **4. Desenvolvimento histórico da Álgebra e algumas aplicações em sala de aula**

A Matemática, em sua gênese, parte do conceito de número, magnitude e forma desenvolvidos pelos homens pré-históricos por métodos empíricos a partir de suas experiências de sobrevivência na natureza. A padronização de contagem contribuiu para que “um” e “muitos” tivessem uma distinção em sua concepção de número. Assim, diversas civilizações antigas desenvolveram uma linguagem matemática distinta atendendo as necessidades do cotidiano.

A Matemática como conhecemos foi desenvolvida inicialmente pelos babilônios e egípcios por volta de 3500 a.C. Estima-se que “ambos os impérios desenvolveram um sistema de contagem e medição a fim de poder cobrar impostos dos seus súditos, organizar o plantio e a colheita, construir edificações, entre outras funções” (Bezerra,2011). No campo da Álgebra, o registro mais antigo é o papiro de Rhind, um famoso documento de 85 questões escrito por Ahmes por volta de 1650 a.C, onde pode-se notar a adoção de um sistema aritmético avançado o qual permitia cálculos algébricos a partir de aplicações de fórmulas e soluções para cónitas (números conhecidos).

Diferentemente das civilizações anteriores, a civilização grega desenvolveu a matemática sob um olhar mais abstrato, abrindo mão do olhar empírico. Nesse aspecto, os gregos eram mais criteriosos quanto à demonstração e teoria. De certa forma, a contribuição grega foi importante para que a matemática evoluísse para uma ciência de princípios. Para a Álgebra, estima-se que o pioneiro a utilizar símbolos para a representação de ideias foi Diofante de Alexandria, o qual viveu por volta de 200

a.C.. No entanto, devido à instabilidade vivida na época por conta da guerra impossibilitou a formação do conceito por ele.

Com o decorrer do tempo, a civilização grega teve um declínio após a conquista pelo Império Romano, o que motivou o êxodo de muitos filósofos e pensadores para o Oriente Médio. Assim, os povos da China, Arábia e da Índia tiveram grandes avanços a partir da absorção do conhecimento oriundo dos gregos, o que permitiu a evolução do que cada civilização desenvolveu independente de qualquer influência estrangeira. Graças às suas contribuições, os sistemas de numeração posicional têm suma valia nos dias atuais. Na Álgebra, a ascensão do império árabe, em termos de conquista territorial, ampliação do comércio e viagens tanto pelo mar quanto pelo deserto impulsionou o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos. Dentre os estudiosos, destaca-se Mohamed Ibn Musa al-Khwarizmi (mencionado anteriormente), responsável por introduzir o termo *álgebra* para fins matemáticos. Na China, o trabalho de maior relevância foi o livro *Chuí-Chang Suan-Shu* (Nove capítulos sobre a arte matemática), o qual contém um trabalho extensivo de medidas de terra, agricultura, engenharia, dentre outros. aplicados em 246 problemas. Tal obra motivou para que mais obras surgissem. Para a Álgebra, destaca-se o livro *Ssu-yuan yu-chien* (Precioso espelho dos quatros elementos), escrito por Chu Shih-Chieh (1280-1303). Em suma, o livro é o marco do auge da álgebra chinesa, abordando problemas de equação simultâneas e equações de graus superiores a dois, indo até quatorze. Na Índia, as contribuições de seus matemáticos são de suma relevância, em especial, por livrar de preocupações vividas pelos gregos. Destaca-se a contribuição de Brahmagupta ao apresentar soluções de números e raízes negativas para as equações quadráticas, como também as considerações sobre números irracionais. A famosa “fórmula de Bháskara” já era conhecida por Brahmagupta, mas podemos destacar o esforço de Bháskara ao solucionar a equação diofantina quadrática  $x^2=1+py^2$  proposta por Bhahmagupta. Além disso, Bháskara foi importante para preencher lacunas deixadas por Brahmagupta, onde o mesmo considerava a divisão por zero e afirmou que tal quociente tinha infinito como solução.

Percebemos que, para que a Álgebra se desenvolvesse para o que conhecemos hoje, as civilizações tiveram suas descobertas a partir de seu cotidiano e sob seu ponto de vista. Com a troca de contribuições entre os matemáticos, a Álgebra foi angariando

novas descobertas. Tais descobertas promoveram o preenchimento de lacunas e possíveis erros posteriormente corrigidos.

De um modo geral, promover tal discussão em sala de aula nos anos iniciais é desafiador se considerarmos a Álgebra como “receita pronta”. Concordamos com Santos (2007, pág. 50), quando este afirma que precisamos “dar a oportunidade para que os alunos vivenciem um pouco a experiência, refletindo sobre suas realidades, para que estes possam serem conduzidos ao conhecimento”. Para tanto, o autor ainda ressalta (pág. 49) a importância de permitir aos alunos a vivência necessária para que estes produzam matemática espontaneamente.

Neste capítulo apresentaremos atividades que motivem os alunos a enxergar a Álgebra do mesmo modo que os matemáticos antigos de diferentes civilizações visualizavam. Os exemplos de atividades demonstrados podem ser aplicados em sala de aula como estratégia de estimular a introdução da Álgebra utilizando sua história para alunos dos anos iniciais. Como recurso bibliográfico, utilizaremos algumas aplicações da obra “História da Matemática”, dos autores Alex Rodrigo dos Santos Sousa, Celso Pessanha Machado, Cristiane da Silva, Daniele Cristina Thoaldo, Maria Elenice dos Santos e Rafaela Rodrigues Oliveira.

#### 4.1 Soma e produto pelo método babilônico

Uma das maneiras mais elegantes de resolver uma equação de segundo grau sem a utilização da fórmula tradicional é a partir do método babilônico. Tomemos como exemplo o seguinte problema:

*Quais são as raízes de um número cuja soma é 5 e seu produto é -9?*

**Solução:** Para prosseguirmos, chamaremos arbitrariamente<sup>1</sup> de  $x$  e  $y$  dois números cuja soma e produto sejam 5 e -9, respectivamente.

Assim,

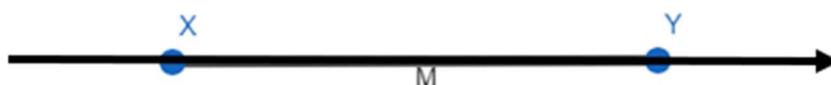
$$x+y=5 \text{ e } x \cdot y=-9$$

Até aqui, vemos que  $x$  e  $y$  são números diferentes. Colocando-os em uma reta real e tomando  $x$  como o menor dos dois números, temos:

---

<sup>1</sup> Embora saibamos que os babilônios não utilizavam incógnitas, para fins didáticos, tomaremos  $x$  e  $y$  para a resolução do problema.

Figura 2- Os pontos x e y representados em uma reta



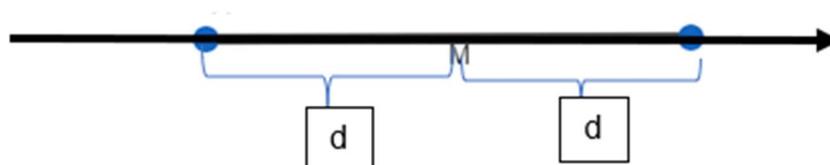
**Fonte: produzida pelo autor**

Aqui afirmamos que  $x+y$  estão em um mesmo segmento de reta e o ponto M é equivalente à soma desses números divididos por 2. Ou seja,  $M=5/2$ .

Podemos notar que o ponto M define o ponto médio entre x e y. Assim, também vemos que há duas distâncias iguais. Chamaremos a distância de  $d$ .

Logo:

Figura 3- A distância dos dois pontos para o ponto M



**Fonte: produzida pelo o autor**

Diante do que vemos,

$$x = \frac{5}{2} - d$$

$$y = \frac{5}{2} + d$$

$$\text{e } \left(\frac{5}{2} - d\right) \cdot \left(\frac{5}{2} + d\right) = -9.$$

Encontrando primeiramente o valor de  $d$ :

$$\frac{25}{4} \cdot d^2 = -9$$

$$d^2 = 9 + \frac{25}{4}$$

$$d^2 = \frac{61}{4}$$

$$d = \pm \frac{\sqrt{61}}{4}$$

$$d = \frac{\sqrt{61}}{2} \text{ e } d = \frac{-\sqrt{61}}{2}.$$

Consideraremos apenas o valor positivo para este exemplo. Encontraremos x e y:

$$x = \frac{5}{2} - \frac{\sqrt{61}}{2}$$

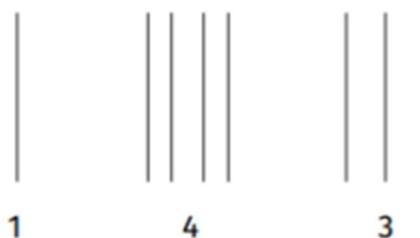
$$x = \frac{5-\sqrt{61}}{2} \text{ e } y = \frac{5+\sqrt{61}}{2}.$$

A atividade amplia a visualização do aluno e estimula o raciocínio a partir de como os babilônios tratavam a Álgebra quando esta ainda não era conhecida da forma como é abordada atualmente.

## 4.2 Multiplicação pelo método chinês

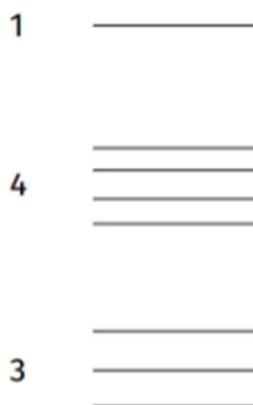
Na China Antiga, os números eram representados por varetas. Por exemplo, o número 143 era representado por 1 vareta para a casa das centenas; 4 varetas na casa das dezenas e 3 varetas na casa das unidades, alinhados tanto na posição vertical como também na posição horizontal, da esquerda para a direita, conforme ilustrado na Figura 4:

Figura 4- O número 143 na representação horizontal



Fonte: História da Matemática, pág. 104

Figura 5- Representação vertical do número 143



Fonte: História da Matemática, pág. 105

Para multiplicar dois números quaisquer, os chineses colocavam as varetas sobrepostas, ou seja, de tal maneira que houvessem intercessões entre elas nas posições vertical e horizontal simbolizando o multiplicando e o multiplicador, respectivamente.

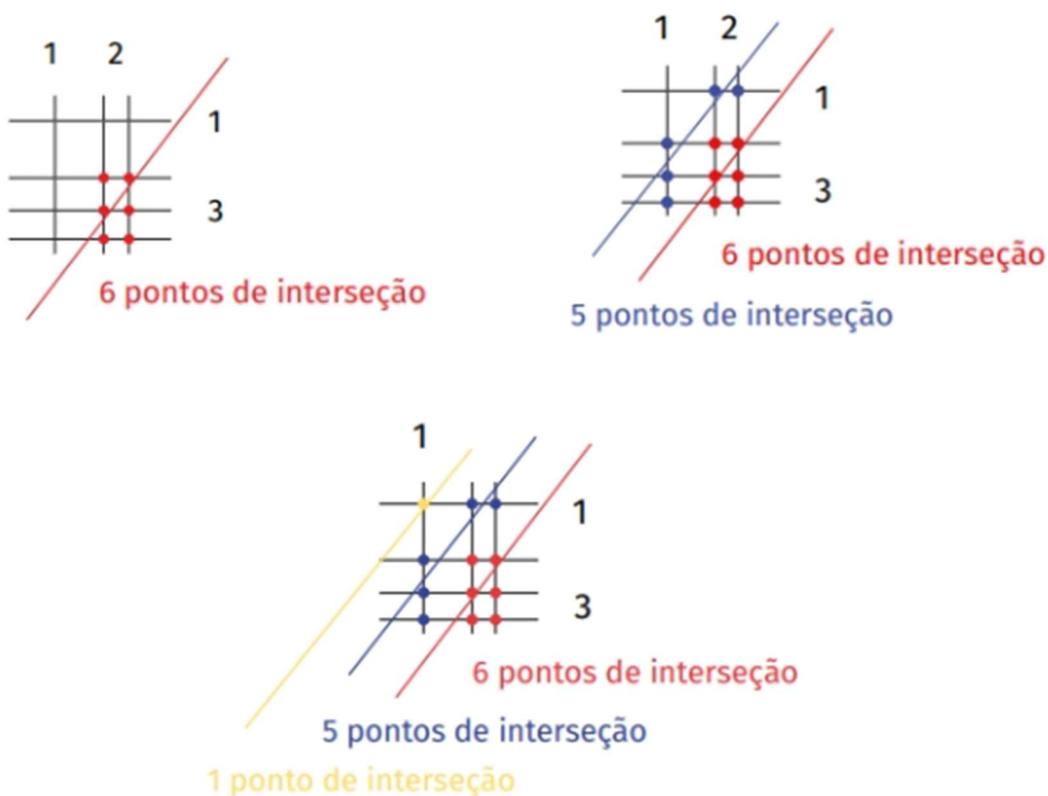
Figura 6. Representação do número 12 e 13 e o produto entre eles



Fonte: História da Matemática, pág. 105

Feitas as interseções, traçamos diagonais para verificarmos o número total delas, começando da esquerda para a direita.

Figura 7- Interseção das varetas na 1ª, 2ª e 3ª diagonais

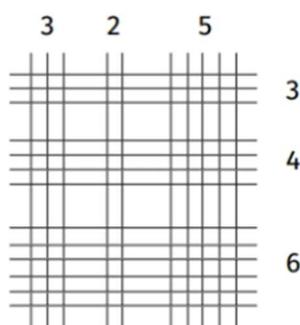


Fonte: História da Matemática, pág. 106-107

Conforme ilustrado, contamos 6 pontos de interseção na 1ª diagonal; 5 pontos de interseção na 2ª diagonal e 1 ponto de interseção na 3ª diagonal. Portanto, o resultado do produto é 156. Se em cada contagem, um conjunto de pontos atingir ou ultrapassar a contagem das dezenas, o algarismo das dezenas deve ser adicionado à contagem dos pontos da diagonal imediatamente a sua esquerda.

Para que haja entendimento de como isso é aplicado, demonstraremos em outro exemplo. Tomaremos o produto dos números 325 e 346. Vemos na figura a seguir a representação.

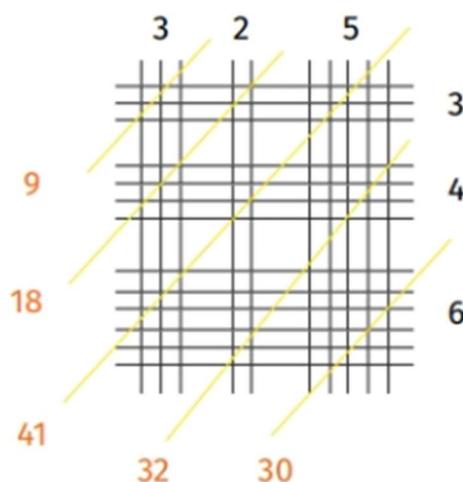
Figura 8- Representação do produto 325 x 346 por meio de varetas



Fonte: História da Matemática, pág. 107

Como feito anteriormente, far-se-á o traço das diagonais e fazer a contagem do número de interseções entre as varetas, conforme a Figura 9.

Figura 9- Número de interseções entre as varetas



Fonte: História da Matemática, pág. 108

Da esquerda para a direita, encontramos os números 9, 18, 41, 32 e 30. O número de interseções da primeira diagonal é 30. Como o número é maior que uma dezena, o algarismo 3 é adicionado ao número de interseções da diagonal à esquerda.

$$\begin{array}{r} 9 \ 18 \ 41 \ 32+3 \ 0 \\ 9 \ 18 \ 41 \ 35 \ 0 \end{array}$$

O número da segunda diagonal 35, também é maior que uma dezena, então repetimos o processo, ou seja, tiramos o algarismo da dezena e adicionamos ao número da próxima diagonal à esquerda:

$$\begin{array}{r} 9 \ 18 \ 41+3 \ 5 \ 0 \\ 9 \ 18 \ 44 \ 5 \ 0 \end{array}$$

O número da terceira diagonal 44, também é maior que uma dezena, então fazemos o mesmo processo:

$$\begin{array}{r} 9 \ 18+4 \ 4 \ 5 \ 0 \\ 9 \ 22 \ 4 \ 5 \ 0 \end{array}$$

O número da quarta diagonal 22 é igualmente maior que uma dezena. Prosseguimos repetindo o processo

$$\begin{array}{r} 9+2 \ 2 \ 4 \ 5 \ 0 \\ 11 \ 2 \ 4 \ 5 \ 0 \end{array}$$

Por fim, o número da quinta diagonal 11, também é maior que uma dezena, então mais uma vez tiramos o algarismo da dezena e adicionamos ao número da próxima diagonal à esquerda:

$$\begin{array}{r} 0+1 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5 \ 0 \\ 1 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5 \ 0 \end{array}$$

Assim, encontramos o resultado do produto  $325 \times 346$  a partir da sequência formada pelas interseções das diagonais. Em outras palavras:

$$325 \times 346 = 112450.$$

A atividade facilita a multiplicação de números grandes como também números pequenos. A partir das técnicas utilizadas, os alunos conseguem enraizar

propriedades da multiplicação da forma usual e que são extremamente fundamentais na Álgebra.

### 4.3 O enigma de Diofante pelo método da falsa posição

Considerado por muitos o pai da Álgebra, Diofante de Alexandria contribuiu arduamente para que a Álgebra, antes retórica, passasse a ser tratada de forma sincopada, ou seja, de tal maneira que houvesse abreviações para números que se repetiam constantemente, o que facilitou tempos depois a inserção da incógnita.

O enigma atribuído a ele está registrado em sua tumba sendo provavelmente escrito por um de seus alunos é apresentado da seguinte forma:

*Caminhante! Aqui foram sepultados os restos mortais de Diofante*

*E os números podem, ó milagre!*

*Revelar quão dilatada foi sua vida...*

*Cuja sexta parte constituiu sua linda infância...*

*Transcorreu uma duodécima parte de sua vida,*

*Quando seu queixo se cobriu de penugem...*

*A sétima parte de sua existência, transcorreu num matrimônio estéril...*

*Passado um quinquênio, fê-lo feliz o nascimento de seu precioso primogênito...*

*O qual entregou seu corpo sua formosa existência, que apenas a*

*Metade de seu pai, à terra...*

*E com dor profunda desceu à sepultura, tendo sobrevivido quatro anos ao falecimento de seu filho...*

***Com quantos anos Diofante morreu?***

Analisando os dados, recorreríamos à equação de 1º grau, onde temos a seguinte equação:

$$X = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 4 + \frac{x}{2} + 5.$$

Porém, Diofante não lidava ainda com o conceito de incógnita, tal ideia surgiria mais tarde. Uma alternativa conhecida para ele é o método da falsa posição cujo surgimento era oriundo do povo egípcio. O método ficou amplamente conhecido por se encontrar no papiro apropriado por Rhind, pesquisador escocês, por volta de 1850. O documento foi encontrado às margens do Rio Nilo, aparentemente escrito pelo escriba Ahmes e atualmente encontra-se em um museu em Londres. O papiro, nas

atuais medidas, tem 5 metros e 50 centímetros de comprimento por 30 centímetros de largura, aproximadamente, e relata 85 problemas, dos quais 5 eram de falsa posição.

O método consiste em estabelecer uma relação entre um falso número e o número a ser encontrado. Para o enigma de Diofante, atribuiremos o valor 504 como um falso valor. Para tanto, temos que:

$$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 4 + \frac{x}{2} + 5.$$

$$x - \frac{x}{6} - \frac{x}{12} - \frac{x}{7} - 4 - \frac{x}{2} - 5 = 0.$$

Juntando os termos semelhantes, temos:

$$x - \frac{x}{6} - \frac{x}{12} - \frac{x}{7} - \frac{x}{2} - 9 = 0.$$

Somando 9 em ambos os lados:

$$x - \frac{x}{6} - \frac{x}{12} - \frac{x}{7} - \frac{x}{2} = 9.$$

Agora podemos atribuir o valor falso para x:

$$504 - \frac{504}{6} - \frac{504}{12} - \frac{504}{7} - \frac{504}{2} = 9.$$

$$504 - 84 - 42 - 72 - 252 = 9.$$

$$54 = 9.$$

Sabemos que 54 não é igual a 9. Queremos agora estabelecer uma relação entre um falso número e o número a ser encontrado. Aplicaremos uma regra de três simples:

$$\frac{x}{504} = \frac{9}{54}.$$

Podemos simplificar  $\frac{9}{54}$  por  $\frac{1}{6}$ , pois são múltiplos entre si. Assim, temos:

$$\frac{x}{504} = \frac{1}{6}$$

$$6x = 504$$

Multiplica por 6 em ambos os lados para isolar o x:

$$x = \frac{504}{6}$$

$$x = 84 \text{ anos.}$$

Descobrimos também que Diofante casou aos 21 anos, foi pai aos 38, e perdeu seu filho aos 80 anos.

O método da falsa posição é uma forma interessante de expressar Álgebra para os alunos introduzirem o conceito de incógnita, considerado valioso para a resolução de equações.

A História da Matemática permitirá que os alunos tenham uma visão mais aguçada para que estes produzam a matemática real. Embora as veredas para esse feito sejam estreitas, alguns incentivos têm proporcionado aos alunos a ganharem interesse por Matemática. Destacamos no capítulo seguinte um desses caminhos.

## **5. As Olimpíadas de Matemática e a História da Matemática**

As primeiras iniciativas de competições matemáticas são registradas historicamente a partir do século XVI. Eram de suma importância os desafios que os matemáticos propunham entre si, cujos se empenhavam para defenderem suas reputações – o que lhes rendiam prestígio popular, lucro e obviamente a permanência em seus cargos. Os desafios consistiam em resolver aproximadamente trinta questões propostas um para o outro. Quem conseguisse resolver o maior número de questões era declarado o vencedor.

Em um desses desafios, Del Ferro (1465-1526) aparece como o primeiro a descobrir soluções para equações do tipo  $ax^3+px=q$ , mas manteve em segredo durante muito tempo. Antes de morrer, Del Ferro revela o segredo para um de seus pupilos, Del Fiore (séc. XV- séc. VI) sob o juramento de jamais revelar a quem quer que fosse. Tartaglia, ao saber do possível método, no qual revelava as soluções das equações de 3º grau por métodos gerais, desafia Del Fiore para um duelo de trinta questões. Del Fiore, apesar de saber do método de seu professor, não conseguiu resolver as questões propostas, diferentemente de Tartaglia, que respondeu todas. A razão plausível para tal feito era que Del Fiore sabia responder dos casos onde  $p$  e  $q$  eram positivos, enquanto Tartaglia (ca. 1500-1557) sabia responder equações da forma  $x^3+px^2+qx=r$ , reduzindo-os ao formato anterior. Cardano (1501-1576), ao saber do feito, desejava publicar em seu livro, ainda em andamento. Depois de muita insistência, o método foi publicado sob a quebra da promessa de não divulgar. Tal descoberta é considerada por muitos matemáticos como extraordinária.

Os desafios eram prestigiados pelo público, levando a admiração pela lógica proposta entre os matemáticos na solução de questões. Tal admiração instigava a curiosidade de quem prestigiava os desafios a lidarem com Matemática.

A partir do século XIX, matemáticos húngaros organizaram competições matemáticas num modelo próximo do que conhecemos como Olimpíadas de Matemática. Somente em 1934, os matemáticos soviéticos organizaram a primeira Olimpíada de Matemática na era moderna e, em 1959, foi organizada a primeira Olimpíada Internacional de Matemática em Bucareste, Romênia.

No Brasil, o pioneirismo surgiu da iniciativa da Academia Paulista de Ciências em promover a primeira Olimpíada Paulista de Matemática no ano de 1977 (Maciel e Basso, 2009). Em 1979, surgiu a primeira Olimpíada Brasileira de Matemática, promovida pela SBM. Em 2022, está em sua 44<sup>a</sup> edição onde teve muitos formatos ao longo de sua trajetória. No ano anterior, em virtude da pandemia pela COVID-19 a realização das provas foi pelo modo virtual.

A OBM é apenas uma das Olimpíadas de suma importância no país. Outra que se destaca é a OBMEP, criada a partir de 2005 com participação recorde de doze milhões de alunos. (OBMEP, 2022)

A OBMEP, competição de maior abrangência em território nacional tem como principais objetivos:

- Estimular e promover o estudo da matemática;
- Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades, nas áreas científicas e tecnológicas;
- Incentivar o aperfeiçoamento de professores das escolas públicas, contribuindo para sua valorização.

Nesse último tópico, a História da Matemática exigirá que o professor ande a segunda milha, permitindo o interesse dos alunos a participarem de novas descobertas.

Todavia, a própria OBMEP tem um enorme desafio quanto à eficiência na divulgação. Em sua dissertação, Alves (2010) promoveu uma pesquisa onde ele conseguiu identificar o interesse dos alunos em adquirir novos conhecimentos, porém os mesmos sentem desmotivados quanto à falta de informação sobre a prova da competição.

Sobre a divulgação da prova da OBMEP, acreditamos que a associação não cumpra com eficiência a exposição do evento, o que pode gerar ou não estímulos para participar da competição. (...) Caso a associação cumpra com o objetivo de melhorar a qualidade da educação, conforme aponta seu regulamento, o beneficiado será o aluno. (ALVES, 2010, pág. 29)

Notamos que a OBMEP anseia cumprir seus objetivos para uma melhoria na educação matemática brasileira, mas falta engajamento dos alunos na competição, o que motiva o desestímulo dos mesmos. Ainda sobre o autor, ele indica que o professor é fundamental para que os alunos agucem suas curiosidades pessoais através da metodologia de ensino e de incentivos para se fazer a avaliação.

Em 2018, a OCDE divulgou os resultados do PISA, prova onde avalia proficiência em leitura, matemática e ciências para alunos de 15 anos em 79 países. Os resultados apontaram baixa proficiência em Matemática. 68,1% dos alunos brasileiros não possuem o nível básico em Matemática para o exercício pleno de sua cidadania. Mais de 40% dos alunos são incapazes de resolver questões simples e rotineiras como, por exemplo, regra de três simples. Apenas 0,1% dos alunos possuem nível máximo de proficiência em Matemática. Em comparação com os países da América Latina, o Brasil ocupa a última posição do ranking, empatado, estatisticamente, com a Argentina, com 384 e 379 pontos, respectivamente.

O resultado ainda revela um comparativo entre meninos e meninas quanto à proficiência em Matemática. Foi apontado que os meninos têm maior pontuação comparado às meninas<sup>2</sup>. Trazendo para a realidade da OBMEP, mostra-se uma pequena participação e premiação entre elas.

Aliado ao desestímulo dos alunos quanto à divulgação do evento, surgem alguns mitos com relação à competição. Estes foram apontados em uma mesa redonda no V Colóquio de Matemática da Região Nordeste, promovido pela UFPB. A mesa redonda<sup>3</sup> intitulada “Olimpíadas de Matemática: Desafios e novas Perspectivas”, teve como mediadora a professora Dr<sup>a</sup> Jacqueline Arancibia e como componentes da mesa os professores Yuri Lima, Felipe Chaves-Silva e Ana Paula Chaves.

Os mitos levantados foram os seguintes:

---

<sup>2</sup> Informações disponíveis no link: [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_BRA.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf). Acesso em 08 out 2022.

<sup>3</sup> Disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=Yjv7eTdeXCQ&t=9192s&ab\\_channel=PPGMat-UFPB](https://www.youtube.com/watch?v=Yjv7eTdeXCQ&t=9192s&ab_channel=PPGMat-UFPB). Acesso em 07 out 2022.

- “As Olimpíadas de Matemática é somente para gênios”;
- “As Olimpíadas de Matemática é somente para meninos”;
- “As Olimpíadas de Matemática não trazem benefícios à educação básica”.

Apesar de que as Olimpíadas de Matemática tenham seus objetivos para minimizar a negatividade e a desigualdade sobre a Matemática, os pressupostos construídos nesses mitos revelam que a Matemática precisa de uma abordagem mais progressiva. Em um determinado momento da conversa, os professores debateram sobre a proposta de trazer a História da Matemática como agente motivador. Embora seja algo inovador e não muito próximo da proposta olímpica de resolver problemas, os professores reconheceram que a Matemática precisa de um engajamento melhor quanto à sua história, despertando o interesse dos alunos a competirem.

Durante a pesquisa bibliográfica, encontramos uma análise feita por Alves (2010) para avaliar o impacto que as Olimpíadas de Matemática – em especial a OBMEP traz para a aprendizagem da Matemática. A análise feita em uma amostragem de 85 alunos revela que a maioria deles - 65 alunos - afirmam que a escola não aplica nenhum trabalho em específico para prepará-los para a OBMEP, mas revelam o interesse de participar da competição. O autor destaca o discurso dos alunos quanto à melhoria na educação básica com a participação da OBMEP:

Grande parte dos discursos apresentados pelos alunos envolve aperfeiçoamento da Matemática como por exemplo: ‘Os trabalhos poderiam contribuir para melhorar meu conhecimento’, ‘as tarefas ajudariam em meu aprendizado’, ‘aprimoram o conhecimento de uma matéria tão complexa, mostrando também a realidade dos vestibulares que seguem o mesmo padrão’ (ALVES, 2010, pág. 78)

Notamos que há um reconhecimento no discurso dos alunos quanto o benefício de participar de uma Olimpíada de Matemática para a educação básica, superando um dos mitos apontados na mesa redonda citada anteriormente. Ressalva-se ainda a ótica dos alunos para a Matemática, visto como algo a ser superado. Todavia, as Olimpíadas de Matemática são uma iniciativa para que a Matemática seja melhor abordada em sala de aula.

Reiteramos que a História da Matemática, em aliança com as Olimpíadas de Matemática, contribui para que novos “Gauss” e novas “Etiens” sejam descobertos e oportuniza construir conhecimento por suas experiências a partir de princípios ensinados no passado. Em harmonia com o que debatemos até aqui, levantamos um

estudo de caso para melhor reflexão de novas perspectivas para a aprendizagem da Álgebra em anos iniciais, tendo como aliada a História da Matemática.

No próximo capítulo, apresentaremos o resultado de nossa pesquisa a partir de um grupo selecionado de alunos medalhistas de Olimpíadas de Matemática espalhados pelo país onde são revelados a importância da História da Matemática e a inserção da Álgebra em anos iniciais para o melhor desempenho dos alunos nas Olimpíadas de Matemática.

## **6. Resultados da pesquisa**

### **6.1 Público alvo**

Este trabalho utilizou um estudo de caso com abordagem qualitativa, no qual foi possível coletar dados a partir de uma pesquisa feita com medalhistas de Olimpíadas de Matemática através de um questionário online. A amostragem levantada para a pesquisa é de vinte e cinco (25) medalhistas.

A escolha do público alvo deve-se ao nível de interesse e proficiência ao lidar com a Álgebra, considerando o interesse em participar das Olimpíadas.

Quadro 1- Questionário Online sobre Álgebra nos anos iniciais e HM para medalhistas de Olimpíadas de Matemática

Pergunta 1	Você é homem ou mulher?
Pergunta 2	Qual o seu nível de interesse por Matemática?
Pergunta 3	Como descobriu interesse por Matemática?
Pergunta 4	Para você, qual o nível de importância que a História da Matemática teve para que te ajudasse a ser medalhista na Olimpíada de Matemática?
Pergunta 5	Você acredita que a História da Matemática possa "quebrar" o medo que os alunos têm sobre a Matemática e em especial a Álgebra?
Pergunta 6	Qual sugestão você daria para seu professor de Matemática quebrar esse medo de forma mais atrativa?
Pergunta 7	Você acredita que seja difícil aprender álgebra nos primeiros anos do ensino fundamental na proposta atual?
Pergunta 8	Na sua opinião, você acha que seja difícil para o professor contextualizar a Matemática de forma histórica, de modo que motive os alunos a pensarem de forma algébrica?
Pergunta 9	Como a História da Matemática contribui para o desempenho dos alunos em Olimpíadas de Matemática?

**Fonte: produzida pelo autor (2022)**

As três primeiras perguntas têm por objetivo traçar o perfil do aluno entrevistado, facilitando a avaliação da predominância entre os gêneros e o nível de interesse demonstrado entre eles. As perguntas 4 e 5 são voltadas para a História da Matemática, visualizando o que eles demonstram sobre a sua importância para a Álgebra e a conquista da medalha em Olimpíadas de Matemática. A sexta pergunta é a única aberta do questionário onde oportuniza os alunos a sugerirem como o medo criado pela Matemática possa ser "quebrado" através da História da Matemática. As perguntas 7 e 8 são alternativas onde avalia a opinião deles quanto à aprendizagem da Álgebra no modelo atual e sobre a dificuldade de inserir a História da Matemática como agente motivador do pensamento algébrico. A última pergunta avalia o nível de proficiência que a História da Matemática foi fundamental para o desempenho de cada um deles em Olimpíadas de Matemática.

De um modo geral, o questionário permite refletir a importância de rever como a Álgebra, em anos iniciais, pode ser benéfica para combater o medo que os alunos têm sobre a Matemática e como a História da Matemática pode ajudá-los a atingir uma proficiência cada vez maior entre eles. A partir de sua visão enquanto alunos, as propostas dos autores citados no referencial teórico oportunizam que a Matemática tenha uma ótica mais ampla no que tange a atual proposta de abordagem.

## 6.2 Análise das respostas do questionário

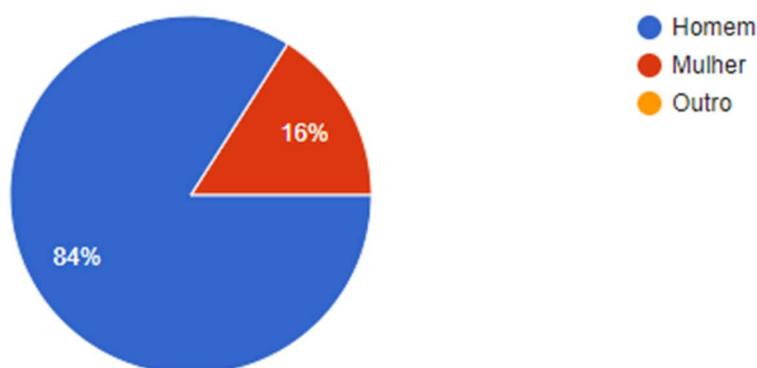
Neste tópico relacionaremos as informações obtidas no questionário com o que abordamos até aqui sobre a História da Matemática e o seu uso para a introdução da Álgebra em anos iniciais. Para facilitar a visualização, será exposto gráficos correspondentes às respostas de cada pergunta. Para a pergunta aberta - nesse caso, a questão 6 - destacaremos as mais relevantes para objeto de reflexão.

A pergunta 1, como mencionamos anteriormente, traça o perfil dos alunos entrevistados. Notamos que o gênero masculino é predominante em relação ao feminino. Isso demonstra um obstáculo criado por parte dos alunos em lidar com a Matemática, e em especial a participação em Olimpíadas de Matemática - um dos mitos levantados na mesa redonda citado anteriormente.

Gráfico 1- Gênero dos medalhistas olímpicos de Matemática entrevistados

Você é:

25 respostas



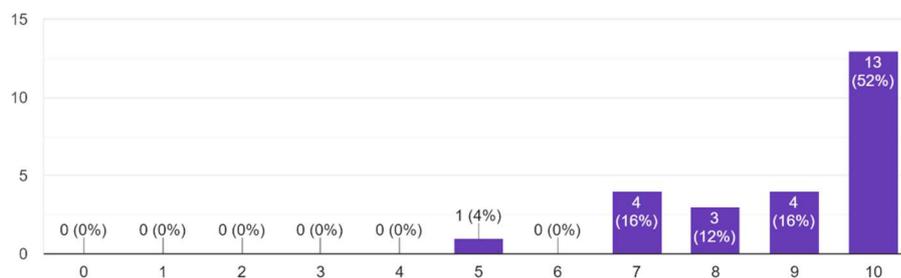
Fonte: produzida pelo autor (2022)

Na pergunta 2 traça o nível de interesse que os alunos têm por Matemática em uma escala de 0 a 10. Dentre os medalhistas, a maioria deles (53%) demonstra ter interesse máximo por Matemática. A pergunta 3 reforça de onde é proveniente tal interesse. O gráfico 3 indica que a maioria dos medalhistas (56%) foi motivada pela arte de calcular, forma que muitas vezes é fundamentada em sala de aula, ou seja, da forma que foram apresentados à Matemática.

## Gráfico 2- Nível de interesse por Matemática dos medalhistas

Qual seu nível de interesse por Matemática?

25 respostas

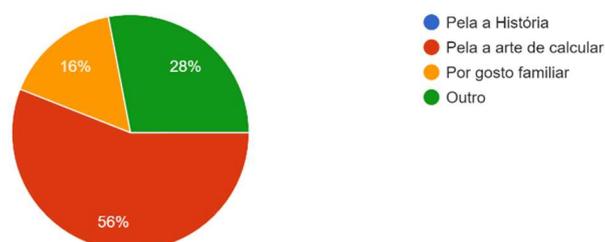


Fonte: produzida pelo autor (2022)

## Gráfico 3- Forma de descoberta de interesse por Matemática dos medalhistas

Como descobriu interesse por Matemática?

25 respostas



Fonte: produzida pelo autor (2022)

Percebemos que o item “Pela a História” em nenhum momento fora mencionado pelos medalhistas, o que dá margens para que mitos e medos se criem no processo de aprendizagem. Apesar de alguns deles relatarem o interesse por gosto familiar, ressalva-se a importância de fundamentá-lo por sua história. O item “Outro” foi bem representado por parte dos medalhistas, o que mostra a possibilidade de despertar o interesse pela curiosidade, por exemplo, assim como também por estar interligado a outras matérias. Tal pensamento é defendido por Gasperi e Pacheco (2007), onde afirmam que a História da Matemática abre a possibilidade de ver a Matemática de uma forma mais contextualizada, buscando ter como aliada a interdisciplinaridade e a contextualização.

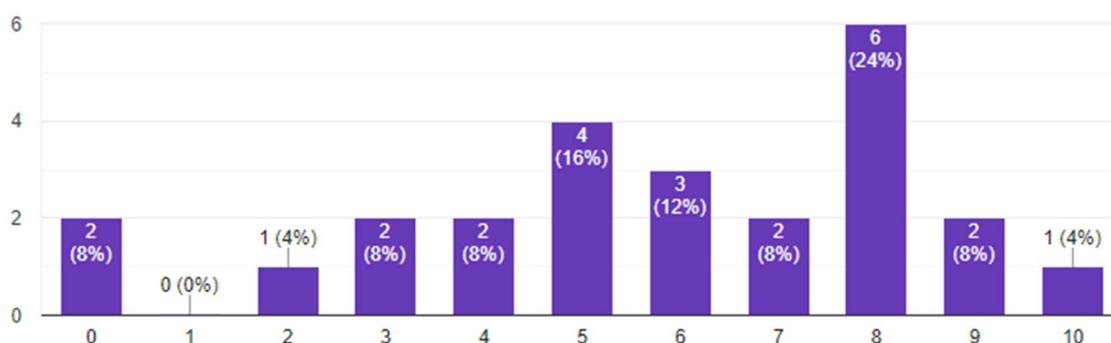
A pergunta 4 trata a História da Matemática de uma forma mais direta em relação ao desempenho de cada um dos medalhistas em Olimpíadas de Matemática.

A maioria registrou em nível superior a 5, cuja porcentagem corresponde a 72% dos medalhistas entrevistados. A proposta recente do BNCC no Brasil revela a preocupação de usar a História da Matemática como fator chave para o pensamento algébrico e isso de certa forma é ampliado em participantes medalhistas das Olimpíadas de Matemática. Contudo, o gráfico 4 mostra medalhistas que consideram a História da Matemática com pouca ou até nenhuma importância.

Gráfico 4- Nível de importância da HM para a conquista de medalha em Olimpíadas de Matemática

Para você, qual nível de importância que a história da matemática teve para que te ajudasse a ser medalhista na Olimpíada de Matemática?

25 respostas



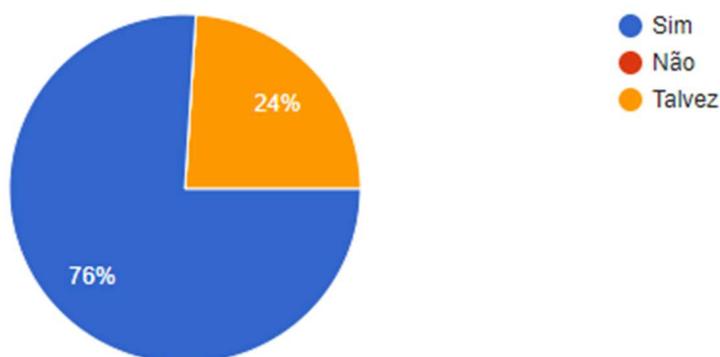
Fonte: produzida pelo autor (2022)

Na pergunta 5 retrata a possibilidade de a História da Matemática “quebrar” o medo dos alunos sobre a Matemática e, em especial, a Álgebra. A pergunta caracteriza-se como alternativa, onde os medalhistas podiam opinar entre as respostas “Sim”, “Não” ou “Talvez”. No gráfico 4 observamos que a resposta “Não” não parece entre as respostas dos medalhistas. A maioria - 75% dos medalhistas - acredita que é possível que a História da Matemática combata o medo de lidar com Matemática e, claro, com a Álgebra. O resultado também revela que 25% deles opinaram por “Talvez”, demonstrando o que foi fundamentado em respeito aos obstáculos quanto ao seu uso em sala de aula.

Gráfico 5- Opinião dos medalhistas quanto ao uso da HM para "quebrar" o medo sobre Matemática

Você acredita que a história da matemática pode "quebrar" o medo que os alunos têm sobre a matemática e em especial a Álgebra?

25 respostas



**Fonte: produzida pelo autor (2022)**

Em reforço da pergunta anterior, a pergunta 6 caracteriza-se como uma pergunta aberta, onde os medalhistas puderam sugerir para o professor de Matemática qual melhor forma de “quebrar” o medo pela Matemática de uma forma mais atrativa. Para manter a identidade dos medalhistas em sigilo, usaremos o termo M e o número sequencial das respostas colhidas na pesquisa.

As respostas concentraram-se na História da Matemática como uma forma de contextualizar o seu desenvolvimento e aplicação; contextualizar a realidade das civilizações antigas; contextualizar as fórmulas e contextualizar o desenvolvimento do pensamento algébrico

Mostrar aplicações reais e também mostrar o porquê que tal teorema foi desenvolvido, o que ele buscava resolver, não apenas mostrar o conteúdo sem um embasamento prático (M1)

Utilizando diversas ferramentas: pode-se utilizar o livro do Malba Tahan (O Homem que calculava) para introduzir a ideia do pensamento algébrico, falar da dificuldade histórica da fórmula quadrática e da raiz quadrada de números negativos, mencionar a lenda da soma de Gauss, entre outros. Na minha experiência, os alunos costumam ficar interessados quando histórias assim são contadas com empolgação. (M2)

Motivar mais os problemas. Fazer da matemática algo que venha de algum lugar e faça sentido, e não apenas um monte de fórmulas sem justificativa aparente. (M7)

Podemos usar a história da matemática para mostrar pro aluno que quem faz matemática é gente como a gente. Que os "genius" matemáticos não tiraram tudo de uma cartola, mas sim, com raciocínio e esforço que chegaram nos resultados. (M10)

Estudar como a matemática foi importante no desenvolvimento de civilizações antigas como os egípcios, mesopotâmicos e até nas Américas. Quando se entender a importância no contexto histórico e como a matemática pode contribuir para o futuro o interesse aumenta. (M18)

Trabalhar o lado lúdico do aluno, de tal maneira que ele contextualize o modo de pensar algebricamente. (M20)

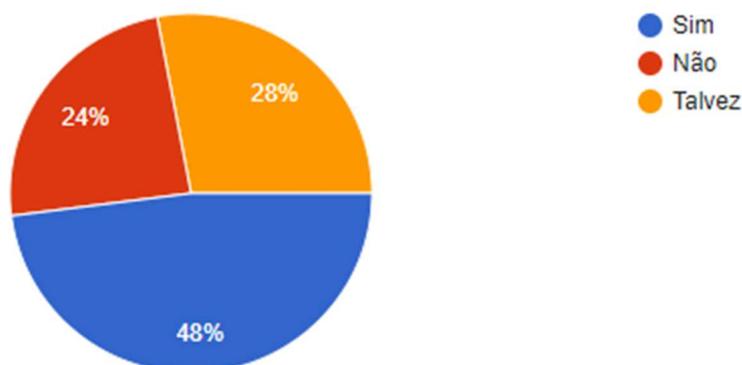
A opinião dos alunos é sumamente importante no que tange o melhoramento da abordagem da História da Matemática. Tal ato é mais uma preocupação da BNCC onde prever que o aluno seja apto a “desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, pág. 267).

Na pergunta 7, o enfoque concentra-se na dificuldade na aprendizagem da Álgebra nos anos iniciais diante da proposta atual. A pergunta caracteriza-se em respostas de forma alternativa, cujas possíveis respostas são “Sim”, “Não” e “Talvez”. Verificamos no Gráfico 6 que 48% dos medalhistas opinaram que é difícil diante da atual proposta. O reflexo das respostas é remetido quanto à ótica de matemáticos renomados fundamentado anteriormente no capítulo 3. Observamos também que 28% opinaram em “Talvez”, o que traz a reflexão de como a Álgebra foi introduzida para cada um deles.

Gráfico 6- Opinião dos medalhistas quanto à Álgebra em anos iniciais na atual proposta

Você acredita que seja difícil aprender álgebra nos primeiros anos do ensino fundamental na proposta atual?

25 respostas



**Fonte: produzida pelo autor (2022)**

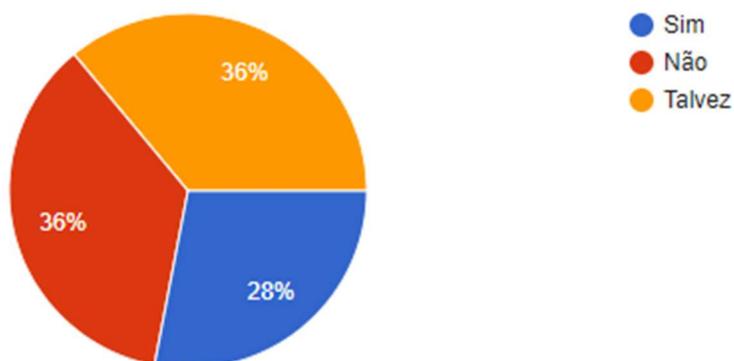
Na pergunta 8, o ponto central é definido pela a dificuldade de contextualizar a matemática como fonte de motivação para os alunos desenvolverem o pensamento algébrico. Assim como a pergunta anterior, a pergunta caracteriza-se em respostas de forma alternativa, onde as opções possíveis são “Sim”, “Não” e “Talvez”.

Verificamos no Gráfico 7 um equilíbrio entre as alternativas “Não” e “Talvez”, onde foram registradas 36% para cada resposta. Isso nos remete a refletir que as recentes propostas da BNCC como também dos PCPB em respeito à História da Matemática são possíveis, tendo como objetivo principal o desenvolvimento do pensamento algébrico. Contudo, os obstáculos fundamentados no capítulo 3, no item 3.1 traz um desafio para os professores em campo, sendo eles responsáveis por promover mudanças quanto à abordagem no ensino da Álgebra.

Gráfico 7- Opinião dos medalhistas quanto à dificuldade de contextualização da HM para o estímulo do pensamento algébrico

Na sua opinião, você acha que seja difícil para o professor contextualizar a matemática de forma histórica, de modo que motive os alunos a pensar de forma algébrica?

25 respostas



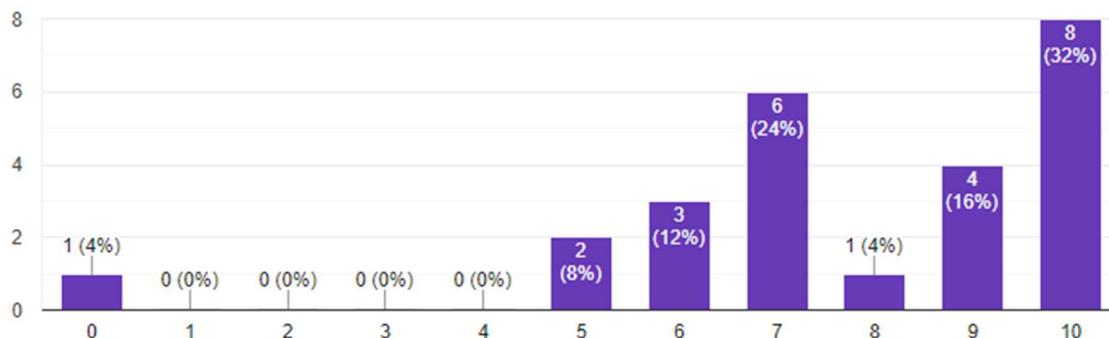
Fonte: produzida pelo autor (2022)

Na pergunta 9, o enfoque concentra-se na contribuição da História da Matemática para o desempenho nas Olimpíadas de Matemática. As respostas estão registradas em escalas de 0 a 10, onde 0 é ponto máximo de “Negativamente” e 10 é o ponto máximo para “Positivamente”. O Gráfico 8 relata que 32% dos medalhistas opinaram no ponto máximo de “Positivamente”. Verificamos ainda que 96% dos medalhistas- quase unanimidade- opinaram em níveis iguais ou superiores a 5. Os medalhistas reconhecem a importância da História da Matemática de forma positiva para seu desempenho nas Olimpíadas de Matemática e, conseqüentemente, para o melhoramento do ensino da Matemática na educação básica, cujo é um dos objetivos da OBMEP, olimpíada de maior participação das escolas.

Gráfico 8- A HM como fator contribuinte para o desempenho de alunos em Olimpíadas de Matemática

Como a História da Matemática contribui para o desempenho dos alunos em Olimpíadas de Matemática?

25 respostas



**Fonte: produzida pelo autor (2022)**

Podemos concluir a análise - considerando as respostas dos alunos medalhistas - que a História da Matemática é importante para a Matemática em geral, porém em especial a Álgebra, quando esta é bem fundamentada nos anos iniciais. É compreensível que as mudanças sejam abruptas diante das propostas em curso, todavia são necessárias em relação à aprendizagem a longo prazo. As sugestões dadas pelos alunos são valiosas levando em conta o que eles observam quanto à aprendizagem da Álgebra pela a História da Matemática, procurando resgatar o vislumbre que os matemáticos antigos tinham a partir de suas descobertas e que estas contribuam para novas descobertas. Procuramos compreender as principais preocupações dos medalhistas no que tange a inserção da História da Matemática como aliada ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Diante do que foi levantado, uma séria reflexão é necessária para debater a Matemática para o futuro. A pesquisa agrega ao que foi exposto na fundamentação teórica, desafiando o professor a levantar novas estratégias para que os alunos estejam aptos a lidarem com Álgebra sem medo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização da pesquisa, procuramos entender a importância do uso da História da Matemática para o desenvolvimento do pensamento algébrico sob a ótica dos medalhistas de Olimpíadas de Matemática. Ao longo do processo, introduzimos a História da Matemática no ensino atual, considerando pontos positivos e negativos quanto ao seu uso em sala de aula; relativizamos a importância do pensamento algébrico logo na tenra idade, aliando a História da Matemática como recurso metodológico para despertar habilidades específicas nos alunos em geral. Para tanto, tomamos liberdade em demonstrar aplicações práticas de civilizações antigas com o intuito de despertar interesse nos alunos e resgatar a História como fator contextual no desenvolvimento da Álgebra.

Como parte de despertar o interesse dos alunos em ter mais contato com a Matemática, abordamos a origem das Olimpíadas de Matemática, em especial a OBMEP. Apesar dos pressupostos construídos em mitos, relativizamos a participação dos alunos bem como a inserção da História da Matemática para fins estimulantes no engajamento à Matemática, favorecendo a descoberta de novos talentos.

A pesquisa contribuiu positivamente para que a proposta recente do desenvolvimento do pensamento algébrico e do uso da História da Matemática angariem novos horizontes. Os resultados alcançados evidenciam a necessidade de trabalhar melhor o uso delas para reduzir as dificuldades que os alunos possuem e estimulem a participação deles em Olimpíadas de Matemática. Reconhecemos que o trabalho é inconclusivo, considerando que a sociedade anda em constante movimento. A Matemática precisa contribuir para que a sociedade evolua e que novas descobertas abram novos horizontes. Para que o vislumbre de povos antigos não perca o seu brilho, é necessário proporcionar às futuras gerações a experiência de vivenciar problemas, despertando nos alunos o interesse de aprender com eles e ampliar a visão para novos caminhos. Ao fazê-lo precocemente, o aluno adquirirá habilidades suficientes para lidarem com seus próprios desafios e proporcionar ao professor andar a segunda milha em prol do conhecimento. Cabe ao professor como mediador direcionar os alunos para que estes despertem a curiosidade de entender a

Matemática e participem das Olimpíadas de Matemática, lapidando talentos e transformem a Matemática de forma progressiva.

## REFERÊNCIAS

ALVES, W. J. S. **O impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática em alunos da escola pública.** [S.l.]: [s.n.], 2010. Disponível em:

<[https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/educacao/matematica/washington\\_alves.pdf](https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/educacao/matematica/washington_alves.pdf)>. Acesso em: 01 Novembro 2022.

BALESTRI, R. D. **A participação da História da Matemática na formação de professores de matemática na óptica de professores/pesquisadores.** PONTE, p. 15, 2000.

BEZERRA, J. História da Matemática. **Toda Matéria**, 2011 Disponível em:

<<https://www.todamateria.com.br/historia-da-matematica/#:~:text=A%20Matem%C3%A1tica%2C%20como%20a%20conhecemos,em%20medir%20e%20contar%20objetos.>>. Acesso em: 12 Outubro 2022.

BRANCO, E. S. Just Egui. Disponível em:

<<https://egui.blogspot.com/2010/02/matematica-monstros-significados-e.html>>.

Acesso em: 23 Agosto 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** [S.l.]: Ministério da Educação, 1998.

BRASIL ESCOLA. A MATEMÁTICA: Dificuldade no processo de ensino aprendizagem. **Brasil Escola.** Disponível em:

<<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/matematica/a-matematica-dificuldades-no-processo-ensino-aprendizagem.htm>>. Acesso em: 06 Setembro 2022.

CARPENTER, T. P.; FRANKE, M. L.; LEVI, L. **Thinking Mathematically.** [S.l.]: [s.n.], 2003. 3 p. Disponível em:

<<http://meartsintegration.pbworks.com/w/file/fetch/106854135/Thinking%20Mathematically%281%29.pdf>>. Acesso em: 22 Setembro 2022.

COELHO, F. O.; AGUIAR, M. **A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino, Setembro/Dezembro 2018.** Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ea/a/6KryLd3HngCnBwJtWFHxSHj/?lang=pt>>. Acesso em: 20 Setembro 2022.

FÜHR, L. **História da Matemática como aliada no desenvolvimento do pensamento dedutivo: um olhar para o ensino das expressões algébricas.**

Disponível em: <wp.ufpel.edu.br>. Acesso em: 23 Agosto 2022.

KIERAN, C. **Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is It? The**

**Mathematics Educator**, Vol.8, n. N°1, 2004. 139 - 151. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/profile/Carolyn-Kieran-2/publication/228526202\\_Algebraic\\_thinking\\_in\\_the\\_early\\_grades\\_What\\_is\\_it/links/5895b8408ae2affe714d428/Algebraic-thinking-in-the-early-grades-What-is-it.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carolyn-Kieran-2/publication/228526202_Algebraic_thinking_in_the_early_grades_What_is_it/links/5895b8408ae2affe714d428/Algebraic-thinking-in-the-early-grades-What-is-it.pdf)>.

Acesso em: 23 Agosto 2022.

LINS, R. C. (2004). **Matemática, monstros, significados e educação matemática.**

**Educação matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 92-120.

MACIEL, M. V. M.; BASSO, M. V. D. A. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): as origens de um projeto de qualificação do ensino de matemática na educação básica, Ijuí, 2009. Disponível em:

<[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/CC/CC\\_19.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_19.pdf)>.

Acesso em: 07 Novembro 2022.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2011. 57 p.

MATEMÁTICA & CIDADANIA. **Breve Histórico da História da Álgebra.**

**Matemática & Cidadania**, 03 Outubro 2011. Disponível em:

<<https://matematicaecidadania.wordpress.com/2011/10/03/historia-da-algebra/#comments>>. Acesso em: 20 Setembro 2022.

MOREIRA, K.G., & MENDES NACARATO, A. (2021). O desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos no início da escolaridade. *Realidade e Reflexão*, 53 (53), 182–207. <https://doi.org/10.5377/ryr.v53i53.10895>

MUNIZ, L. D. O. **O Teorema de Etienne.** *Revista do Professor de Matemática*, n. 37, 2019. 32-33. Disponível em: <<https://portal1.iff.edu.br/nossos-campi/bom-jesus-do-itabapoana/noticias/teorema-de-etiene-estudante-do-curso-tecnico-em-quimica-cria-teorema-matematico>>. Acesso em: 31 Agosto 2022.

NAVARRO, E. **Álgebra nos anos iniciais.** **YouTube**, 2016. Disponível em:

<[https://www.youtube.com/watch?v=yUG\\_WXwp-U0&ab\\_channel=EloisaNavarro](https://www.youtube.com/watch?v=yUG_WXwp-U0&ab_channel=EloisaNavarro)>.

Acesso em: 29 Setembro 2022.

PPGMat- UFPB. **V Colóquio de Matemática “Olimpíadas de Matemática: Desafios e novas Perspectivas”**. YouTube. Publicado em 07 out 2022. Disponível em

[https://www.youtube.com/watch?v=Yjv7eTdeXCQ&t=9192s&ab\\_channel=PPGMat-UFPB](https://www.youtube.com/watch?v=Yjv7eTdeXCQ&t=9192s&ab_channel=PPGMat-UFPB). Acesso em 07 out 2022.

Proposta Curricular do Estado da Paraíba. [S.l.]: [s.n.], 2019. 230 p. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1JF1pKpPzvwy2ECDGj2WQyH3K7GEo1TZs/view>>. Acesso em: 23 Agosto 2022.

SANTOS, C. A. **A história da matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática**. 2007. Disponível em

<https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/11493/2/Claudimar%20Abadio%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em 06 set 2022.

SANTOS, E. D. S. D.; BATAGLIA, P. U. R. **BNCC e a construção do pensamento algébrico nos anos iniciais do ensino fundamental**, Marília, 13, 2021. 199-218.

Disponível em:

<<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/scheme/article/view/12840>>. Acesso em: 26 Setembro 2022.

SANTOS, J. R. V. D. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção**, 2007. 37. Disponível em: <<https://pos.uel.br/pecem/wp-content/uploads/2021/08/SANTOS-Joao-Ricardo-Viola-dos.pdf>>.

Acesso em: 23 Agosto 2022.

VIANNA, C. R. (1998). **Usos didáticos para a História da Matemática**. *Anais do I Seminário Nacional de História da Matemática*, 65-79.

ANEXO

# Álgebra nos anos iniciais e História da Matemática

A pesquisa tem por importância a avaliação da introdução da Álgebra nos anos iniciais e a utilização da História da Matemática para que alunos tenham mais motivação a estudar Matemática. Sua opinião é importante !

---

**\*Obrigatório**

1. Você é: \*

*Marcar apenas uma oval.*

Homem

Mulher

Outro

23/11/2022 20:50

Álgebra nos anos iniciais e História da Matemática

2. Qual seu nível de interesse por Matemática? \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

23/11/2022 20:50

Álgebra nos anos iniciais e História da Matemática

3. Como descobriu interesse por Matemática? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Pela a História
- Pela a arte de calcular
- Por gosto familiar
- Outro

23/11/2022 20:50

Álgebra nos anos iniciais e História da Matemática

4. Para você, qual nível de importância que a história da matemática teve para que te ajudasse a ser medalhista na Olimpíada de Matemática? \*

Marcar apenas uma oval.

Nenhuma

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Muito importante

23/11/2022 20:50

Álgebra nos anos iniciais e História da Matemática

5. Você acredita que a história da matemática pode "quebrar" o medo que os alunos têm sobre a matemática e em especial a Álgebra?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Talvez

6. Qual sugestão você daria para seu professor de Matemática quebrar esse medo de uma forma mais atrativa? \*

---

---

---

---

---

7. Você acredita que seja difícil aprender álgebra nos primeiros anos do ensino fundamental na proposta atual? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Talvez

8. Na sua opinião, você acha que seja difícil para o professor contextualizar a matemática de forma histórica, de modo que motive os alunos a pensar de forma algébrica? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Talvez

23/11/2022 20:50

Álgebra nos anos iniciais e História da Matemática

9. Como a História da Matemática contribui para o desempenho dos alunos em Olimpíadas de Matemática? \*

Marcar apenas uma oval.

Negativamente

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Positivamente

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários