

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL – UEMS
PARFOR - UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE JARDIM
MATEMÁTICA**

LAUDENILSON MACIEL DE LIMA

A INTERPRETAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

JARDIM

2017

LAUDENILSON MACIEL DE LIMA

A INTERPRETAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS – como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciatura PARFOR na área de Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Vando Narciso.

JARDIM

2017

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e
Documentação UEMS - Jardim

LIMA, L. M.

A Interpretação de Problemas Matemáticos/ Laudenilson Maciel de
Lima

Jardim, MS: UEMS, 2017.
36p.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Graduação –
Matemática.

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2016.
Orientador: Prof. Dr. Vando Narciso.

1. Matemática 2. Interdisciplinaridade Língua Portuguesa e
Matemática. 4. Interpretação de problemas matemáticos.

É concedida à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
permissão para reproduzir cópia(s) desse Trabalho de Conclusão de Curso,
somente para fins acadêmicos e científicos.

Assinatura

TERMO DE APROVAÇÃO

LAUDENILSON MACIEL DE LIMA

A INTERPRETAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS – como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciatura PARFOR na área de Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Vando Narciso.

Aprovado em ___/___/2016.

AVALIADORES:

Prof. Dr. Vando Narciso

.

JARDIM

2016

Dedico a minha família que sempre me apoiou em todas as decisões tomadas, aos amigos presentes e incentivadores pela busca de conhecimentos e aos companheiros de turma que se fizeram os melhores amigos de estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, acima de tudo, por ter-me dado essa oportunidade de adquirir mais conhecimento.

Agradecimentos ao meu orientador, Prof. Dr. Vando Narciso que disponibilizou de seu tempo para orientações, correções e ajustes e isso ajudou grandemente na execução e conclusão deste trabalho.

Aos coordenadores do curso, Prof. Dr. Aguinaldo Lenine Alves e Prof. Dr. Rony Gonçalves de Oliveira, pela atenção desprendida às solicitações do nosso grupo.

A todos os meus professores, mestres e doutores que, com grandeza transmitiram seus nobres conhecimentos e não me deixaram desanimar nesta jornada até chegar a esta etapa final de conclusão do curso.

Não menos especial, agradecer a todos os colegas de sala, pelo incentivo, ajuda e parceria, em nossos finais de semana sofridos, porém felizes.

RESUMO

Muito se tem falado em reuniões, conselhos de classes e até mesmo em situações informais das dificuldades na aprendizagem de matemática e são apontados diversos motivos. Os alunos mostram estas dificuldades quando se deparam com a necessidade de traduzir os enunciados das atividades para a linguagem matemática, a fim de objetivar por meio da escrita, as soluções dos problemas propostos. É preciso hoje, que tenhamos uma matemática viva, dinâmica, desenvolvendo cada vez mais o ser humano na sua constante evolução. Assim, essa disciplina inclui como parte integrante de seu processo a investigação e a resolução de problemas. Para que as dificuldades encontradas pelos alunos não os levem ao desestímulo pelo estudo, que por vezes os leva a chegar até à desistência, o professor de matemática deve criar uma relação vibrante, onde professor e aluno buscam, juntos o crescimento dentro do processo de ensino e aprendizagem. Deve buscar despertar o interesse e a curiosidade dos alunos através da diversificação de metodologias. Iremos mostrar a importância dos problemas matemáticos e como contribuem para o desenvolvimento cognitivo e intelectual dos alunos, além da interdisciplinaridade entre a matemática e língua portuguesa na interpretação de enunciados dos problemas para resolvê-los.

Palavras chave: Matemática. Língua portuguesa. Interdisciplinaridade. Interpretação de problemas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aluno estudando: dificuldades de interpretação.....	10
Figura 2: Aluna estudando	11
Figura 3: Matemática da Grécia	12
Figura 4: René Descartes.....	13
Figura 5: George Polya	14
Figura 6: Arco da Problematização de Maguerez	16
Figura 7: Alunos resolvendo problemas	24
Figura 8: Oficina de resolução de problemas.....	27
Figura 9: Alunos pesquisando.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Os problemas matemáticos e a História	12
2.1.1 A Matemática baseada em atividades Históricas	12
2.1.2 René Descartes	13
2.1.3 George Polya	14
2.2 Outros pensamentos sobre problemas matemáticos.....	15
2.3 De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais	17
2.4 A Língua Portuguesa e a Matemática	18
2.4.1 A oralidade em Matemática	22
2.4.2 A comunicação escrita	23
3 METODOLOGIA: APLICAÇÕES EM SALA DE AULA	25
3.1 A metodologia da problematização.....	25
3.2 Propostas de atividades.....	27
3.2.1. Oficina.....	27
3.2.2 Pesquisa	29
3.2.3 Leitura de textos	29
3.3 Exemplos de problemas	31
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1. INTRODUÇÃO

O Ideb¹ criado em 2007, avalia a qualidade dos ensinos fundamental e médio em escolas públicas e privadas. A nota do ensino básico varia numa escala de 0 a 10. Apenas os anos iniciais do 1º ao 5º anos, conseguiram bater a meta nacional de 5,2. As demais etapas de ensino, anos finais (6º ao 9º) e médio (1º ao 3º) não atingiram.

Na Prova Brasil, um dos instrumentos da Saeb², nos testes aplicados no quinto e nono anos do ensino fundamental, os estudantes respondem a itens de Língua Portuguesa, com foco em leitura, e Matemática, com foco na resolução de problemas, além do questionário socioeconômico, onde os estudantes fornecem informações sobre fatores de contexto que podem estar associados ao desempenho. Observa-se então a importância das duas disciplinas, fundamentais para o bom desempenho do estudante e como interagem.

Interpretar texto não é uma habilidade somente da Língua Portuguesa: a Matemática também exige a compreensão dos enunciados e símbolos.

Uma pessoa é capaz de buscar o próprio conhecimento, através da capacidade de leitura. É o que o ser humano tem de mais importante e o que o torna independente para aprender por si. Saber ler e compreender o que se lê é a base para grande parte do nosso aprendizado. A Matemática não estaria fora deste contexto. Saber ler matemática é fazer a leitura dos enunciados dos problemas e compreendê-los. Porém, a interpretação de textos é uma deficiência apresentada por grande parte dos alunos de nosso país, sejam os de ensino fundamental ou médio. E esta dificuldade se reflete no estudo da Matemática.

Muitas vezes percebemos uma leitura superficial por parte dos alunos, e esta leitura, sem a compreensão do problema, não permite que haja entendimento para a resolução correta do exercício.

¹ Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

² Sistema de Avaliação da Educação Básica.

Figura 1



Fonte: google.com.br/imagens+alunos+estudando

Este trabalho tem como objetivo identificar as dificuldades na interpretação e produção de textos matemáticos apresentados por alunos do ensino básico, além de buscar instrumentos que venham amenizar estas dificuldades.

É muito importante o incentivo ao hábito e gosto pela leitura desde as séries iniciais, para que o aprendizado na leitura de cálculos matemáticos também seja desenvolvido. Um aluno com habilidades de leitura, cálculo e interpretação estão interligadas no caminho de sucesso.

O aluno precisa adquirir outra "capacidade de leitura" que é a leitura dos símbolos e expressões matemáticas. Por exemplo, ao olhar o símbolo $1/2$, é preciso pensar em palavras como "um meio" e ainda conhecer os símbolos que representam as expressões, os conjuntos, pertinência, entre outros. As notações matemáticas têm uma grafia própria e lógica, e podem ser entendidas da mesma maneira em todos os países do mundo, é uma linguagem universal, porém pode se tornar um obstáculo na aprendizagem do aluno.

Os objetivos que norteiam este trabalho são: De que maneira o professor de matemática pode desenvolver atividades para despertar o interesse investigativo de seus alunos? Que resultados podem ser obtidos ao desenvolver trabalhos de leitura e interpretação de problemas com seus alunos? Qual a relação da língua portuguesa e interpretação de textos na aprendizagem de matemática?

Os problemas são capazes de desafiar o aluno e o motivar a pensar.

Não representam algo ruim, muito pelo contrário, faz com que levante hipóteses, investigue soluções e consiga uma maior interação com o conteúdo dado.

Iremos ver que, quando os assuntos tratados nos problemas matemáticos estão relacionados com o cotidiano do aluno é facilitada a aprendizagem. O professor de matemática deve proporcionar aos alunos desafios, situações problemas, atividades que aproximem a teoria às situações do dia a dia, possibilitando desta forma, que os estudantes percebam a importância da matemática.

A matemática deve incentivar o desenvolvimento de atitudes necessárias à formação cidadã dos alunos, através da autoconfiança, perseverança e disciplina em busca de resultados, respeito pelo pensamento do outro e trabalho cooperativo.

O primeiro passo é criar um ambiente de aprendizado que permita dar significado ao que se aprende e aproximar a matemática do cotidiano do aluno. Nesse sentido, a contextualização de conteúdos exerce importante papel e deve ser explorada. O aluno deve conhecer e aplicar conhecimentos de matemática na vida prática e, ao mesmo tempo desenvolver o gosto pelo desafio, presente em situações da própria matemática através dos problemas.

Esta é a grande missão do professor: cumprir seu papel de transmissor dos conhecimentos teóricos e, ao mesmo tempo, colaborador no processo de fazer com que seu aluno interprete e resolva os problemas matemáticos através de sua capacidade e autonomia.

Figura 2



Fonte: google.com.br/imagens+alunos+estudando.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Os problemas matemáticos e a história.

A resolução de problemas faz parte do ensino da matemática desde a antiguidade, pois são encontrados registros a respeito na história egípcia, chinesa e grega. Também na Mesopotâmia, foram alcançados extraordinários resultados pela aplicação do cálculo numérico à resolução de problemas práticos como a elaboração de cálculos extremamente complicados, capazes de determinar as raízes de equações algébricas com uma incógnita, ou também de sistemas de equações com duas incógnitas.

Figura 3



Fonte: google.com.br/imagens+matematica+grecia

2.1.1 A Matemática baseada em atividades Históricas

É importante discutir a utilização da história da Matemática como recurso didático no Ensino Fundamental e Médio, na metodologia da resolução de problemas.

Atividades históricas da matemática pressupõe a participação efetiva do aluno na construção do seu conhecimento escolar. Este é um aspecto preponderante nesse procedimento de ensino aprendizagem. (MENDES, 2001).

O enfoque histórico dado ao ensino da Matemática é uma proposta metodológica que atua como motivação para a aprendizagem, já que por meio dele o estudante descobrirá a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá em aula.

Em outras palavras permitirá fazer relação das ideias matemáticas vistas em sala de aula com suas origens.

Para Valdés (2002), se estabelecermos um laço entre o aluno, a época e o personagem relacionado com os conceitos estudados, se conhecerem as motivações e dúvidas que tiveram os sábios da época, então ele poderá compreender como foi descoberto e justificado um problema, um corpo de conceitos.

Desde o seu aparecimento na terra, o homem tem recorrido à matemática; calculava, contava e media, mesmo quando ainda não tinha consciência de si mesmo ou quando ainda não existiam conceitos ou convenções para tais assuntos.

Os exemplos da utilização desta disciplina, como na resolução dos problemas do dia-a-dia, não representavam operações matemáticas conscientes com reflexão científica, porém, percebe-se a grande influência da matemática em toda história do homem. Entender como ela se desenvolveu desde seu princípio, compreender melhor a dificuldade do homem e da humanidade na elaboração das ideias matemáticas, torna a aprendizagem mais interessante.

2.1.2 René Descartes

A primeira ideia um pouco mais positiva e razoável no sentido da resolução de problemas vem com filósofo e matemático francês, Descartes (1596 - 1650).

Figura 4



Fonte: [wikipedia.org/wiki/Rene_Descartes](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Descartes)

Teve um ambicioso projeto de construção de um método geral de resolução de problemas. Em resumo, Descartes vê o processo de resolução de problemas em três fases:

- Reduzir todo problema algébrico a um problema contendo apenas equações;
- Reduzir todo problema matemático a um problema algébrico;
- Reduzir qualquer problema a um problema matemático.

Fica evidente o caráter irrealista do projeto de Descartes, a começar pela ideia de reduzir todo problema a um problema matemático, o que nem sempre é possível.

2.1.3 George Polya

Figura 5



Fonte: pbs.org/wgbh/aso/databank/entries/bhskin

Polya foi o primeiro matemático a apresentar uma heurística de resolução de problemas específica para a matemática.

Resolver problemas é uma habilidade prática, como nadar, esqui ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e prática. (...) se você quer aprender a nadar você tem de ir à água e se você quer se tornar um bom 'resolvedor de problemas', tem que resolver problemas. (1965, p.9)

Dedicou-se também ao estudo da resolução de problemas e uma de suas obras se tornou um referencial para educadores matemáticos. Em “A arte de resolver problemas”, Polya (1978) sugere ao professor proporcionar oportunidades para o desenvolvimento das habilidades dos alunos. Na concepção de Polya, existem quatro fases para a resolução de problemas: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto.

No que concerne ao ensino da resolução de problemas, Polya reforça que esta é uma tarefa árdua, mas essencial no ensino da matemática.

2.2 Outros pensamentos sobre problemas matemáticos

A evolução do conhecimento matemático se efetivou por ser uma atividade essencialmente prática, desenvolvida pelo homem para suprir suas necessidades, e deu-se concomitantemente à história do próprio homem, cujo objetivo era conhecer, entender, explicar e atuar no mundo.

Nestes aspectos, D’Ambrosio (1996) afirma que o conhecimento é produzido para resolver situações e problemas nos contextos socioculturais.

Swetz (1984) afirma ser a Matemática uma atividade inerente à humanidade e seus indícios estão em todas as civilizações, visto que se desenvolveu e se transformou dinamicamente e continuamente para sanar as necessidades materiais e também intelectuais de cada época.

A história também é mostrada por Byers (1982), que acredita ser a matemática do passado uma ponte para o entendimento do espaço ocupado hoje pela matemática em todas as sociedades, nos seus aspectos filosóficos, científicos e sociais.

O ensino da matemática é dificultado por essa disciplina ser considerada formal, abstrata e desvinculada de caráter prático. É neste sentido que cada vez mais faz-se imprescindível a utilização de recursos para a construção e compreensão do pensamento matemático por meio da resolução de problemas e de abordagens etnográficas e históricas, que possam estimular os alunos a construir o saber matemático dentro da sua realidade, valorizando os conhecimentos produzidos pelo homem no decorrer da história.

A matemática moderna e a metodologia da problematização de Berbel (1995), parte da premissa que o conhecimento implica ações e operações que não estão prontas e acabadas, mas precisam ser continuamente construídas e reformuladas.

O ensino é baseado na formulação e resolução de situações-problema contextualizadas procurando trabalhá-los de forma integrada com as demais áreas de conhecimento. Desta forma o estudante pode construir e desenvolver conceitos e procedimentos matemáticos, procurando sempre compreender e atribuir significado ao que está estudando, de forma que tenha condições de aplicar os conceitos em seu cotidiano.

A resolução de problemas não é domínio exclusivo da matemática. Resolver problemas é inerente ao ser humano e, portanto, desenvolver capacidades nessa área é fundamental para todos. A matemática estimula o aluno a ser capaz de mobilizar conhecimentos, organizá-los, planejar estratégias de resolução, executá-las e verificar se a solução é adequada.

Figura 6



Fonte: google.com.br/imagens+do+arco+de+maguerez (BERBEL, 1995)

Dentre as diversas ciências, a matemática é a que mais propicia o desenvolvimento da capacidade de resolver alguns tipos de problemas nos estudantes e, que no futuro podem contribuir para que o indivíduo desenvolva estruturas de pensamento que lhe permitam, na vida adulta, resolver situações diversas. O professor deve se dedicar a fazer com que seus alunos tornem-se capazes de resolver problemas. O processo é longo, requer paciência e preparo, pois certamente deve estender-se por todos os anos do Ensino Fundamental e Médio.

Além disso, os erros que os alunos cometem podem ser considerados como estratégias de aprendizagem, onde existe a possibilidade do professor perceber como o estudante está procedendo e, com isso, criar alternativas para orientá-lo.

A importância que se dá ao erro é uma questão fundamental no processo avaliativo. O erro representa, entre outras manifestações do aluno, indícios do seu processo de construção de conhecimentos. Porém, o aluno que escuta sem parar “Isto está errado”, provavelmente passará a detestar a matemática e, conseqüentemente, o professor da disciplina.

Os estudantes não devem ter medo de experimentar, conjecturar e testar, mesmo que isso leve a um erro inicial. Localizar e compreender o motivo do erro muitas vezes ajuda na compreensão.

O professor deve valorizar o que foi feito corretamente, deixando que o aluno descubra seu próprio erro e aprenda com ele. Deve dar ao aluno não apenas informações, mas, principalmente, deve desenvolver nele atitudes que permitam a continuidade de seu aprendizado pelo resto da vida, gerando gosto pela investigação, a criação de hábitos de estudo, a autoconfiança e a disciplina.

2.3 De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

É fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo. O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos. O aluno é agente da construção do seu conhecimento, pelas conexões que estabelece com seu conhecimento prévio num contexto de resolução de problemas. (PCNs Matemática, 1997. P.30).

Desta forma o papel do professor é ser um orientador e estimulador da aprendizagem, onde o aluno desenvolve sua autonomia, incentivando-o a investigar e a refletir a respeito da problematização proposta, buscando alternativas da resolução. Para isto, o aluno deve estar apto à interpretação do problema.

George Polya em seu livro *A arte de resolver problemas*, acrescenta: “A maneira como você ensina pode ser mais importante nas aulas de matemática do que aquilo que você ensina.” (Polya ,1978)

2.4 A Língua Portuguesa e a Matemática

É indispensável o trabalho com leitura, escrita e oralidade em matemática por meio da leitura de textos envolvendo a história da matemática e textos de interesse científico ou social.

Machado (1998) pondera que a relação entre a Matemática e a Língua Materna é caracterizada pelo paralelismo, pela complementariedade e pela sobreposição nas questões básicas relativas ao ensino de ambas. Logo, quando se leva em consideração apenas uma das duas disciplinas há um comprometimento de possíveis ações pedagógicas consistentes.

Segundo o autor, a Matemática é um sistema de representação original; apreendê-lo tem o significado de um mapeamento da realidade, como no caso da Língua. Mais do que a aprendizagem de técnicas para operar com símbolos, a matemática está relacionada intimamente com o desenvolvimento da capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, extrapolar e projetar. Para Machado é absoluta a necessidade da mediação da Língua no ensino da Matemática.

Kleiman (2002) pondera que muitos professores preocupam-se por que seus alunos não gostam de ler, porém, ao mesmo tempo, não sabem como promover situações em sala de aula que levem o aluno a desenvolver a competência leitora. Considera o ensino da leitura fundamental para dar solução a problemas relacionados ao pouco aproveitamento escolar: ao fracasso na formação de leitores podemos atribuir o fracasso geral do aluno no ensino fundamental e médio.

Formar um aluno competente em leitura, interpretação e escrita não é responsabilidade somente do professor de Língua Portuguesa. O aluno precisa construir habilidades por meio do trabalho pedagógico de todos os componentes curriculares.

O documento básico do ENEM³, 2002 diz:

A Matriz de Competências do ENEM pressupõe que a competência de ler, compreender, interpretar e produzir textos, no sentido amplo do termo, não se desenvolve unicamente na aprendizagem da Língua Portuguesa, mas em todas as áreas e disciplinas que estruturam as atividades pedagógicas na escola. O participante deve, portanto, demonstrar, concomitantemente, possuir instrumental de comunicação e expressão adequado, tanto para a compreensão de um problema matemático quanto para a descrição de um processo físico, químico ou biológico e, mesmo para a percepção das transformações de espaço/tempo da história, da geografia e da literatura.

O professor de Língua Portuguesa pode e deve ajudar seus colegas, pois provavelmente terá informações valiosas para melhorar os trabalhos dos demais docentes. No entanto, aprender a ler em matemática envolve a participação efetiva do professor em suas aulas. É importante ressaltar que esse trabalho deve ser constante, desenvolvendo hábitos e procedimentos de leitura que acabem por se incorporar à rotina do estudante.

No artigo de Smole e Diniz (1992), afirmam:

A palavra comunicação esteve presente durante muito tempo ligada a áreas curriculares que não incluíam a Matemática. Pesquisas recentes afirmam que, em todos os níveis os alunos devem aprender a se comunicar matematicamente e que os educadores precisam estimular o espírito de questionamento e levar os seus educandos a pensar e comunicar ideias. Promover comunicação em matemática é dar aos alunos a possibilidade de organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos. Dessa forma, quanto mais os alunos têm a oportunidade de refletir sobre um determinado assunto, falando, escrevendo ou representando, mais eles compreendem o mesmo.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997, p.32) ao falar de problemas matemáticos, se defende o seguinte.

O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las.

³ Exame Nacional do Ensino Médio.

A respeito da interpretação dos problemas, ainda nos PCNs, 1997, p.32.

O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;

Os PCNs do Ensino Médio (2000) trazem dentre as Habilidades e Competências: Ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico; Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabela, gráficos, expressões, ícones).

A compreensão de um problema matemático depende do aluno que pretende desempenhar esta tarefa e ter condições de traduzir as palavras do texto (problema) para uma linguagem matemática, através de símbolos, representações matemáticas e números.

De acordo com Pozo (1998):

Compreender ou traduzir um problema matemático consiste em transformar a informação que consta neste problema em dados matemáticos com os quais o aluno possa lidar. Portanto, compreender um problema não significa somente que o aluno possa compreender e compreenda a linguagem e as expressões através das quais a sua proposição é expressa ou que seja capaz de reconhecer os conceitos matemáticos aos que se faz referência (Pozo, 1998, p.53).

Ler e interpretar um texto matemático significa localizar qual o questionamento que está sendo feito, identificar as relações matemáticas envolvidas no texto e buscar as operações para a possível solução do problema, seguindo a sequência adequada de execução das operações, até chegar a um resultado final que satisfaça o primeiro questionamento.

Referente a isto, observa-se nas palavras de Smole e Diniz (2001, p.71):

[...] para interpretar um texto matemático, o leitor precisa familiarizar-se com a linguagem e os símbolos próprios desse componente curricular, encontrando sentido no que lê, compreendendo o significado das formas escritas que são inerentes ao texto matemático, percebendo como ele se articula e expressa conhecimentos. Formar um leitor não é uma tarefa simples e envolve uma série de processos cognitivos, e por que não dizer afetivos e sociais, que permitirão uma aprendizagem mais ou menos

significativa, dependendo de quanto o professor valoriza as leituras nas aulas de matemática.

Porém, a interpretação de textos é uma deficiência apresentada por grande parte dos alunos de nosso país, sejam os de ensino fundamental ou médio. E esta dificuldade se reflete no estudo da matemática.

Disso decorre, conforme explicado por D'Antonio (2006), que muitos alunos, ao chegarem à sala de aula, acostumados com os sentidos que circulam na linguagem cotidiana, apresentam dificuldades para relacioná-los aos conceitos e ideias da matemática tratadas na escola.

Os entraves à resolução de problemas estariam ligados à dificuldade dos alunos em decodificarem os termos matemáticos que aparecem nos enunciados e que muitas vezes têm um sentido próprio na matemática, diferente daquele com que são usados no cotidiano. Porém, acredita-se ser necessário haver uma integração entre a linguagem matemática e a língua materna para que haja um melhor entendimento dos termos que representam significados diferentes nas duas linguagens.

Nesse sentido Granell (1998, p.29) diz que:

Os problemas matemáticos têm características muito diferentes dos dilemas reais. Um dos problemas mais importantes que o ensino de matemática tem que enfrentar reside na enorme dificuldade que, para alunos e alunas, representa o domínio da linguagem matemática. A explicação mais generalizada é que isso se deve ao fato de que tradicionalmente o ensino da matemática teve um caráter mais baseado na aplicação de regras que na compreensão do significado.

Para amenizar estas dificuldades, observamos as palavras de Paulo Freire (1987) afirmando que “a leitura do mundo precede a leitura da palavra. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto”.

Na maioria das vezes, o texto matemático escrito em linguagem natural, além da regra matemática subentendida, não é compreensível para o aluno.

Para resolver essa problemática, Carrasco (1998) aponta duas soluções:

A primeira consiste em explicar e escrever, em linguagem usual, os resultados matemáticos. A segunda solução seria a de ajudar os alunos a dominarem as ferramentas da leitura, ou seja, a compreenderem o significado dos símbolos, sinais e notações.

Ao ensinar os símbolos e notações matemáticas, é necessário relacioná-los à linguagem cotidiana do aluno.

Para exemplificar, observaremos um problema matemático simples:

“Responda qual é o número que somado com seu triplo dá como resultado 16.”

Passando para a linguagem matemática, escrevemos:

$$x + 3x = 16$$

Normalmente, depois que se mostra o significado do enunciado e o “transforma” na equação, por exemplo, o aluno passa a ver o problema como muito simples. O professor deve estimular seu aluno a fazer por ele mesmo essa transformação.

Usar um “dicionário matemático” é bastante interessante:

Dobro = $2x$

Triplo = $3x$

Ao quadrado = x^2 e assim por diante.

2.4.1 A oralidade em Matemática

A oralidade é um recurso de comunicação mais acessível, que todos podem utilizar, seja em matemática ou em qualquer outra área do conhecimento.

Criar oportunidades para os alunos falarem nas aulas faz com que eles sejam capazes de conectar sua linguagem, seu conhecimento, suas experiências pessoais com a linguagem da classe e da área de conhecimento que se está trabalhando. É preciso promover a comunicação pedindo que esclareçam e justifiquem suas respostas, que reajam frente às ideias dos outros, que considerem pontos de vista alternativos.

O professor de matemática deve criar oportunidade para o aluno ser incentivado a elaborar e compartilhar diferentes caminhos de resolução de questões.

Com isso o aluno pode refletir sobre sua maneira de pensar e ouvir a de seus colegas, propiciando a criação de mecanismos que facilitem cada vez mais seu aprendizado. A interação entre os alunos desempenha papel fundamental no desenvolvimento das capacidades cognitivas, afetivas e de inserção social.

A comunicação oral favorece também a percepção das diferenças, a convivência dos alunos entre si, o exercício de escutar um ao outro numa aprendizagem coletiva. Possibilita também, aos alunos, terem mais confiança entre eles mesmos, sentirem-se mais acolhidos e sem medo de se exporem publicamente.

2.4.2 A comunicação escrita

Observamos que escrever sobre matemática ajuda a aprendizagem dos alunos de muitas formas, encorajando reflexão, clareando ideias e agindo como catalisador para as discussões em grupo. Escrever em matemática ajuda o aluno a aprender o que está sendo estudado. Além disso, auxilia o resgate da memória.

Smole e Diniz (2001) sugerem, para auxiliar a melhoria dos processos de comunicação nas aulas de Matemática:

- Explorar interações nas quais os alunos explorem e expressem ideias através de discussão oral, da escrita, do desenho de diagramas, da realização de pequenos filmes, do uso de programas de computador, da elaboração e resolução de problemas.
- Pedir aos alunos que expliquem seu raciocínio ou suas descobertas por escrito.
- Promover discussões em pequenos grupos ou com a classe toda sobre um tema.
- Valorizar a leitura em duplas dos textos no livro didático.
- Propor situações-problema nas quais os alunos sejam levados a fazer conjecturas a partir de um problema e procurar argumentos para validá-las.

Figura 7



Fonte: [google.com.br/imgens+alunos+resolvendo+problemas](https://www.google.com.br/imgens+alunos+resolvendo+problemas)

Com esse trabalho, os objetivos são levar os alunos a:

- Relacionar materiais, desenhos diagramas, palavras e expressões matemáticas com ideias matemáticas.
- Refletir sobre e explicar o seu pensamento sobre situações e ideias matemáticas.
- Relacionar a linguagem de todos os dias com a linguagem e os símbolos matemáticos.
- Compreender que representar, discutir, ler, escrever e ouvir matemática é parte vital da aprendizagem e da utilização da matemática.
- Desenvolver compreensões comuns sobre ideias matemáticas, incluindo o papel das definições.
- Desenvolver conjecturas e argumentos convincentes.
- Compreender o valor da notação matemática e o seu papel no desenvolvimento das ideias matemáticas.

3 METODOLOGIA: APLICAÇÕES EM SALA DE AULA.

3.1 A metodologia da problematização.

Por meio de situações-problema contextualizadas, o professor deve auxiliar o estudante a construir e desenvolver conceitos e procedimentos matemáticos, procurando sempre compreender e atribuir significado ao que está estudando, de forma que tenha condições de aplicar os conceitos em seu cotidiano.

Segundo Lorenzato:

O sucesso ou fracasso dos alunos diante da Matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e os estudantes. Por isso, o papel que o professor desempenha é fundamental na aprendizagem dessa disciplina, e a metodologia de ensino por ele empregada é determinante para o comportamento do estudante. (LORENZATO, 2006).

A metodologia de resolução de problemas tem como objetivo fazer o estudante pensar, desenvolver seu raciocínio, ensiná-lo a enfrentar situações novas, levá-lo a conhecer as primeiras aplicações de matemática e tornar as aulas mais interessantes e motivadoras.

Abaixo apresentamos um esquema, baseado nas orientações metodológicas do Livro Didático de Álvaro Andrini, elaborado a partir de um resumo sobre o livro de George Polya, "How to Solve It", 2nd ed., Princeton University Press, 1957.

Roteiro para resolver problemas

1) Entenda o problema:

- Primeiro deve-se entender o problema:
Qual a incógnita? Quais são os dados? Quais são as condições?
- É possível satisfazer as condições? Elas são suficientes para determinar a incógnita? Ou são insuficientes? Ou redundantes? Ou contraditórias?
- Faça uma figura. Outra se necessário. Introduza a notação adequada.
- Separe as condições em partes.

2) Construa uma estratégia de resolução:

Ache conexões entre os dados e a incógnita. Talvez seja conveniente considerar problemas auxiliares ou particulares, se uma conexão não for achada em tempo razoável.

Sugestões:

- Você já encontrou este problema ou algum parecido?
- Você conhece algum problema semelhante? Você conhece teoremas ou fórmulas que possam ajudar?
- Observe a incógnita e tente achar um problema familiar que tenha uma incógnita semelhante.
- Você consegue enunciar o problema de outra maneira?

3) Execute a estratégia:

Frequentemente esta é a etapa mais fácil do processo de resolução de situações-problema. Contudo, a maioria dos principiantes tende a pular para essa etapa prematuramente, e acabam dando-se mal. Outros elaboram estratégias inadequadas e acabam se enredando terrivelmente na execução.

- Execute a estratégia.
- Ao executar a estratégia, verifique cada passo. Você consegue mostrar claramente que cada um deles está correto?

4) Revise:

- Examine a solução obtida.
- Verifique o resultado e o argumento.
- Você pode obter a solução de outro modo?
- Você conseguiu responder ao primeiro questionamento do problema?

3.2 Propostas de atividades

3.2.1. Oficina de resolução de problemas: Adaptado da Autora Silvia Longato, educadora especialista em Educação Matemática e formadora do Projeto Aceleração da Aprendizagem.

A proposta a seguir foi planejada para acontecer no período de uma aula de 50 minutos. A resolução dos problemas não está descartada, mas nesse momento o objetivo é verificar como a leitura pode auxiliar os alunos na busca de caminhos e procedimentos para solucionar problemas sozinhos.

1ª parte: Apresentação do problema.

É importante organizar a turma em duplas ou trios.

Entregue uma folha para cada grupo, de acordo com o modelo a seguir:

Figura 8

Situação 1	Situação 2
Marli e Patrícia colecionam chaveiros. Marli tem em sua coleção 36 chaveiros e Patrícia tem 8 a mais que Marli. Quantos chaveiros Patrícia tem em sua coleção?	Paulo e Ricardo colecionam bolinhas de gude. Paulo tem 24 bolinhas e Ricardo, 37. Quantas bolinhas de gude Ricardo tem a mais que Paulo?

Fonte: Artigo de Silvia Longato – Projeto: Aceleração da Aprendizagem

Leia pausadamente os dois enunciados de problemas para a classe. Em seguida, peça a um estudante ou grupo que leia.

Após a leitura, por meio de perguntas à turma, crie uma dinâmica com o objetivo de levantar o que compreenderam do texto lido.

Sugestões:

- Do que trata o texto?
- Há na classe alguém que também goste de colecionar objetos?
- Que objetos são esses?
- Há objetos que são colecionados por mais de um estudante? Qual?
- O texto descreve uma situação entre Marli e Patrícia e, também, entre Paulo e Ricardo. Que situação é essa? (situação envolvida: comparação).
- Que expressão (palavras) que aparece nos textos dos problemas está relacionada à situação envolvida? (expressão: "a mais que").

Em seguida, peça que indiquem uma maneira de responder à pergunta usando letras, números, desenhos ou cálculos.

Depois que todos terminarem de responder (resolver o problema), recolha as folhas de atividade e analise as formas como cada dupla ou trio resolveu a situação.

O objetivo agora é dar destaque aos diferentes “modos” encontrados pelos estudantes para resolver os problemas.

Mesmo sabendo que a expressão “a mais que” é o aspecto comum, é possível gerar procedimentos distintos.

A ideia é que os alunos percebam nas situações apresentadas que a expressão “a mais que” não está, necessariamente, associada à ação de SOMAR, mas sim à de COMPARAR. Nesse sentido, a decisão de SOMAR OU SUBTRAIR está relacionada à pergunta, com base no contexto e na situação descrita.

2ª parte: Resolução x Problema

Feita a análise dos diferentes “modos” de resolver os problemas analisados, organize um painel com as resoluções encontradas pelos estudantes. Sugerimos

que as estratégias (desenhos, esquemas, operações ou palavras) mostrem claramente como se obteve o total na situação descrita no texto 1 e a diferença na situação do texto 2.

Faça com os alunos, oralmente ou por escrito, uma avaliação do que aprenderam.

3.2.2 Pesquisa: Sugestão do Livro Didático: *Praticando Matemática*, de Álvaro ANDRINI, 2012:

O professor pode propor que os alunos pesquisem junto aos pais, avós e conhecidos exemplos de experiências escolares antigas relativas à matemática.

Vários conceitos podem ser abordados dessa maneira, dependendo do momento de escolaridade. Por exemplo: “O que é a Prova dos Noves?”, “Como se ensinava a tabuada no seu tempo?”, “O que se aprendia no primário/secundário em outros tempos?”, “Como se resolviam os problemas na aula de matemática?”, “Como eram os livros didáticos?”, entre outras questões nessa direção. Essas experiências devem ser registradas e comunicadas aos demais colegas de classe.

Uma atividade desse tipo pode envolver vários componentes, como Língua Portuguesa e História. É uma estratégia para desenvolver a escrita, a oralidade e a habilidade de síntese, pois a necessidade de comunicação favorece a compreensão.

O aluno precisa organizar claramente as ideias para transmiti-las aos outros colegas. Esse esforço de ultrapassar a própria compreensão (e suas estratégias para compreender algo) leva o aluno a refletir sobre o conceito/conteúdo para torná-lo claro aos demais alunos, o que implica aprendizado significativo.

3.2.3 Leitura de textos: Adaptação do livro didático ANDRINI (2012):

Apresentaremos a seguir algumas sugestões para o trabalho em sala de aula tendo por base o livro didático:

- Ler todos os textos do livro, escolhendo quais serão trabalhados em sala de aula para desenvolver as habilidades de leitura, escrita e oralidade.

- Ter claro qual o objetivo da leitura de cada texto. Os alunos precisam saber por que lerão o texto e para que aspectos devam voltar sua atenção.
- Mapear os textos com base nos objetivos de leitura: serão lidos na íntegra ou só em parte? A leitura será feita em classe ou em casa? A resolução de atividades permeará a leitura?
- Criar estratégias diversificadas de leitura.

Exemplos:

- Leitura individual silenciosa para identificar no texto palavras-chave como a incógnita, radical, expoente, etc. Terminada a leitura, o professor pode mediar a discussão dos alunos em torno das palavras-chave e seus significados. Registrar no quadro.
- Leitura de imagens. Observar fotos, gráficos, diagramas, etc., presentes no texto, sem lê-lo. Perguntar quais informações as imagens remetem. O que já conhecemos? O que há de novo? Observando a imagem podemos ter uma ideia do assunto do texto?

Essa estratégia pode motivar o aluno a ler o texto na íntegra.

- Criar oportunidades para os alunos expressarem oralmente e por escrito suas ideias.

Como dissemos, as sugestões têm foco nos textos do livro didático, mas é importante propiciar a leitura de textos de todos os tipos. Procure explorar também jornais, internet, textos técnicos, entre outros.

Figura 9



Fonte: [google.com.br/ imagens+alunos+pesquisando](https://www.google.com.br/imgs+alunos+pesquisando).

3.3 Exemplos de problemas.

No artigo escrito por Thomas Butts, EUA, o autor traz uma proposta interessante de classificação de problemas. Resumidamente, classificam-se em:

1. Problemas de aplicação

São os que envolvem leitura e interpretação de dados, tradução do problema para a linguagem matemática e aplicação de procedimentos e algoritmos que levem à solução. Os problemas contextualizados na realidade dos alunos são importantes nessa categoria.

Exemplo:

1. (CEETPS-SP) A medida da diagonal da tela de uma televisão determina as polegadas da TV. Lembrando que 1 polegada vale aproximadamente 2,5 cm, uma televisão cuja tela mede 30 cm x 40 cm possui:
 - a) 16 polegadas
 - b) 20 polegadas
 - c) 18 polegadas
 - d) 29 polegadas.

2. Exercícios algorítmicos

São importantes para que o aluno adquira mais agilidade no uso das ferramentas para despertar as habilidades de fazer cálculos. Isto requer exercício e prática além de conhecimento prévio dos conceitos.

Exemplos:

- a) Calcule $15 + 2(141: 3 + 7) =$
- b) Coloque o fator comum em evidência na expressão $5ay + 15az$.

3. Problemas de pesquisa aberta

Em geral, o enunciado desses problemas envolve comandos do tipo: “Descubra quais”, “Mostre que”, “Encontre valores possíveis”.

Exemplos:

1. Existe um triângulo que tenha:
 - Dois ângulos retos?
 - Dois ângulos obtusos?

- Um ângulo reto e um obtuso?

Justifique suas respostas.

2. Descubra dois números irracionais tais que seu produto seja um número racional.

4. Exercícios de reconhecimento

Têm por objetivo verificar um conceito, uma propriedade.

Os problemas normalmente iniciam o enunciado como “Dê um exemplo”.

Questões da forma: “Verdadeiro ou Falso” também podem ser usados.

Exemplos:

- 1) Quais das seguintes equações são do 2º grau?

a) $4x + 10 = 0$ b) $x^2 + x^4 = 28$ c) $4x^2 + 8x = 6$

- 2) Dê exemplo de um número racional compreendido entre 5,12 e 5,13

- 3) Indique V para verdadeiro e F para falso:

() todo paralelogramo é um retângulo () o quadrado é um paralelogramo

5. Situações-problema

São situações mais amplas, que devem ser analisadas e enfrentadas buscando uma solução ou rumos de encaminhamento.

Exemplo:

1. Num terreno retangular de 15 m de frente e 30 m de fundos, pretende-se fazer uma construção que será habitada por 4 pessoas. Reúna-se com um colega para desenhar uma sugestão da planta baixa de uma casa térrea, onde os habitantes são um casal e dois filhos adolescentes homens.

Fiquem atentos às observações:

- Pesquisem a porcentagem do terreno que pode ser ocupada e os recuos exigidos por lei.
- Se preocupem com a escala de proporções.

Observamos em todos os casos a preocupação em fazer o aluno raciocinar, descobrir caminhos e aplicar conceitos previamente estudados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devemos despertar o compromisso do aluno com sua própria aprendizagem. Para que isto aconteça, o aluno precisa sentir que seu professor quer que a parceria entre ambos aconteça. Para isto, é necessário uma postura de acolhimento, vontade, entusiasmo e tornar efetiva a participação do aluno no desenvolvimento da aprendizagem.

A habilidade de ler e interpretar textos na resolução de problemas, não se desenvolve espontaneamente, mas deve ser objeto de um trabalho específico do professor, no qual este, num primeiro momento, ofereça aos alunos um modelo de como isso deve ser feito.

Ensinar matemática a partir de situações contextualizadas leva o aluno a conhecer mais sobre a sua realidade, despertando seu interesse em aprender a fazer e aprender a pensar.

É fundamental o desenvolvimento da competência de leitura e interpretação de textos em todas as disciplinas, desde as séries iniciais, de modo a aumentarem a bagagem de conceitos e vocabulário dos alunos. Para a linguagem matemática não é diferente. Desde as series iniciais o aluno deve se habituar a esta linguagem específica.

Tudo o que foi proposto precisa ser realizado com constância. Adquirir uma postura e cultivá-la leva tempo e exige paciência. No entanto, se pensarmos que em algum momento teremos alunos assumindo seu papel de forma consciente e participativa no processo de ensino-aprendizagem, todo o esforço terá valido a pena.

O sucesso do professor está no sucesso de seus alunos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRINI, Álvaro. **Praticando Matemática**. 3ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas, **A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica**. Filosofia e Educação, 2011.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília MEC/SFE, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação – **ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio**. Brasília. MEC, 1998.

BUTTS, Thomas. **Formulando Problemas Adequadamente**. In: KRULIK, S.; REYS, R.E. A Resolução de Problemas na Matemática Escolar. São Paulo: Atual, 1997, p.32-48.

BYERS, V. **Why study the story of mathematics?** In: International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. London: Taylor & Francis, v.13, 1982, p.59-66.

CARRASCO, Lucia H. M. **Leitura e escrita na Matemática**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2006.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

D'ANTONIO, S. R. **Linguagem e matemática: uma relação conflituosa no ensino?** Dissertação (Mestrado em Educação para as Ciências e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá – Maringá, 2006.

DESCARTES, René. **Discurso do Método**. Lisboa: Guimarães Editores, 2004.

Disponível em: http://www.essev.ipv.pt/mat1ciclo/Resolucao-seminario-8-resolucao_problemas.pdf. Acesso em dezembro de 2016.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.** São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1987.

GRANELL, Carmen Gómez. **Rumo à uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática.** São Paulo: Editora Ática, 1998. v.2. p.15.

KLEIMAN, Ângela. **Texto e Leitor: Aspectos Cognitivos da Leitura.** 6ª edição – Campinas, São Paulo: Pontes, 2002.

LONGATO, Sílvia. **Estudar pra valer! Leitura e produção de texto nas áreas de conhecimento.** São Paulo: Cenpec, 2011. Disponível em: <<http://www.plataformadoletramento.org.br/acervo-experimente/894/ler-interpretar-e-resolver-problemas.html>> Acesso em janeiro de 2017.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006. p. 113-134.

MACHADO, A. Iezzi, Gelson, Dolce, O. **Matemática: 4ª série.** São Paulo: Atual, 1998.

MENDES, Iran Abreu. **História no ensino da Matemática.** Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro. Portugal: 2000.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro, Interciência, 1978. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/a-heuristica-de-resolucao-de-problemas-em-george-polya.html#>>. Acesso em dez.2016.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Trad. Beatriz Affonso Neves – Porto Alegre: Artmed, 1998.

SMOLE, Kátia C.S.; DINIZ, Maria I. **Comunicação em Matemática: instrumento de ensino e aprendizagem,** 1992. Disponível em <www.mathema.com.br/reflexoes_mat.html> Acesso em: jan.2017.

SMOLE, Kátia Stoco e DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades para aprender matemática.** Porto Alegre.Artmed, 2001. Disponível em:

<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2212>> Acesso em jan.2017.

SWETZ, Frank J. **Quer dar significado ao que ensina? Tente a História da Matemática.** Portugal, 1984.

VALDÉS, Juan E. Nápoles. **A História como elemento unificador na Educação Matemática.** Argentina, 2002.

Sites: visitados em janeiro de 2017:

<http://www.educabrasil.com.br/saeb-sistema-nacional-de-avaliacao-do-ensino-basico>.

<https://www.google.com.br/search?q=imagens+alunos+estudando>.

<http://www.google.com.br/imagens+do+arco+de+maguerez>.

<https://www.google.com.br/search?q=imagens+matematica+grecia>

<http://www.pbs.org/wgbh/aso/databank/entries/bhskin>

http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_390_a Metodologia da problematização como ar codemaquerez.

http://wikipedia.org/wiki/Rene_Descartes

