

$$\pi/4 = 1/1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$$

$$\text{GAMMA} = - \text{INTEGRAL} (0-\text{INF}) E^{-X} \text{LN } X \text{ DX}$$

$$\text{CONE} = (1/3) B H = 1/3 \pi R^2 H$$

$$(N 0) B_0 + (N 1) B_1 + (N 2) B_2$$

$$-(X+2) = 9$$

$$-X - 2 = 9$$

$$-X = 11$$

$$X = -11$$

ABSOLUTE VALUE

$$L=50,000$$

$$A+B=C$$

$$(4/3) \pi R_1 R_2 R_3$$

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Prof. Jotair Kwiatkowski

$$\text{GAMMA}(X+1) = X \text{ GAMMA}(X)$$

$$\text{PYRAMID} = (1/3) B H$$

$$\text{GAMMA}(X) = R X (\text{INTEGRAL}) (0 \text{ TO } \text{INF}) E^{-RTT} (X-1) DT$$

$$V=5,000$$

$$P = C E^{RT}$$

$$P = C (1 + R)^T$$

$$B = A (1 + R/N)^{NT} - P$$

$$2/\pi = \text{SQRT}2/2 \quad \text{SQRT}(2 + \text{SQRT}2)/2 \quad \text{SQRT}(2 + (\text{SQRT}(2 + \text{SQRT}2))) / 2 \quad \dots C$$

Caros alunos

Esse ebook é um pdf interativo. Para conseguir acessar todos os seus recursos, é recomendada a utilização do programa *Adobe Reader 11*.

Caso não tenha o programa instalado em seu computador, segue o link para download:

<http://get.adobe.com/br/reader/>

Para conseguir acessar os outros materiais como vídeos e sites, é necessário também a conexão com a internet.

O menu interativo leva-os aos diversos capítulos desse ebook, enquanto a barra inferior pode lhe redirecionar ao índice ou às páginas anteriores e posteriores.

Nesse pdf, o professor da disciplina, através de textos próprios ou de outros autores, tece comentários, disponibiliza links, vídeos e outros materiais que complementarão o seu estudo.

Para acessar esse material e utilizar o arquivo de maneira completa, explore seus elementos, clicando em botões como flechas, linhas, caixas de texto, círculos, palavras em destaque e descubra, através dessa interação, que o conhecimento está disponível nas mais diversas ferramentas.

Boa leitura!

ÍNDICE



APRESENTAÇÃO

Prezados Alunos,

Este é um material complementar à disciplina de Atividades Experimentais. Nele trabalharemos com os temas:

1-Modelagem Matemática;

2-Desafios e problemas no ensino da Matemática;

Lembre-se sempre de que o e-book é um material complementar aos demais materiais utilizados. Ele nos dará subsídio por meio de comentários e vídeos para compreender e associar técnicas de aprendizado interativa entre professor e alunos em sala de aula. É de extrema importância que seja lido com atenção para que possamos fazer a relação entre cada técnica de aprendizado da educação matemática com o conteúdo abordado no livro-texto e vídeos.

Como texto complementar, trabalharemos com o artigo RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: DESAFIO NA APRENDIZAGEM, dos autores Maria Dorotéia de Carvalho & Reitz Humberto Silvano Herrera Contreras.

Não deixe de participar dos fóruns, ler o e-book e assistir aos vídeos, participar das atividades propostas e tirar as dúvidas.

A seguir, um vídeo do livro O HOMEM QUE CALCULAVA, para descontrair.



Bom curso a todos!
Prof. Jotair Kwiatkowski

MODELAGEM MATEMÁTICA

Jotair Kwiatkowski

NOTAS

Você já se perguntou **o que é modelagem matemática?**

Como proceder com esta modelagem quais suas etapas? Na Figura 1 está descrito o esquema de uma “boa” modelagem que consiste em um problema real que temos no dia a dia:

Formular o problema	Primeira etapa	refletir sobre ele, se perguntar onde vou chegar com tal problema, ele realmente vai solucionar ou se aproximar de uma solução de uma situação real.
Elaborar o modelo matemático	Segunda etapa	seja com dados experimentais ou dados fictícios, elaborar as restrições deste modelo, suas hipóteses.
Resolução	Terceira etapa	de tal problema com auxílio da teoria e conhecimentos pré-estabelecidos.
Interpretar a solução	Quarta etapa	será que é válida? Será que se aproxima dos valores reais? Podemos com essa solução mostrar o comportamento de um problema real?
Validação	Quinta etapa	se as respostas da quarta etapa forem “sim”, temos finalmente um modelo matemático que descreve o comportamento de algo real.

Figura 1: Etapas da modelagem matemática.

Fonte: A modelagem matemática através de conceitos científicos; Helisângela Ramos da Costa; Revista Ciências & Cognição, vol. 14 - 2009

.....

Para descrever melhor a modelagem matemática sugiro a leitura capítulo 3 da dissertação de Cláudia Regina Confortin Viecili, Modelagem Matemática: uma proposta para o ensino da matemática.

Tal dissertação faz um breve histórico da modelagem matemática; o surgimento no Brasil; a interação entre a educação matemática e a modelagem matemática; como tratar de tal assunto, e, no terceiro momento, as possibilidades e rupturas da modelagem, compreendendo assim as etapas da modelagem matemática; seu surgimento, em um primeiro momento, e os pensamentos de autores renomados como Bassanezi e D'Ambrosio, que tem inúmeras obras sobre modelagem matemática e etnomatemática.



NOTAS

A seguir, cursistas, uma breve vídeo sobre o que é etnomatemática, pelo próprio autor D'Ambrosio, pois é de suma importância compreender a etnomatemática para fazer a ligação com a modelagem matemática.



Caros cursistas, como podemos notar, a modelagem matemática é uma ferramenta de suma importância para aplicarmos em sala de aula, pois motiva os alunos a interagir e possibilita uma fixação do conteúdo com o real. Assim, o discente faz a ligação matemática - "mundo" e dá sentido às relações matemáticas estudadas.

Notamos que a relação modelagem matemática e etnomatemática é muito próxima, pois, para se ter um modelo matemático ou se fazer a modelagem matemática, leva-se em conta o meio em que o aluno se encontra, quais seus desafios-problemas. A modelagem é um processo que parte do problema em si, para, posteriormente, criar-se ou relacionar com a teoria. Tal processo pode inicialmente parecer trabalhoso pois estamos apegados a um ensino tradicional, mas, a medida que o professor vai compreendendo o processo e se libertando dele, interagindo com os alunos e aberto a receber novas ideias e compartilhá-las, deixa de ser um mero transmissor e detentor do conhecimento. O seu tempo e o tempo de aprendizagem dos alunos se mostrará satisfatório, devido à facilidade que eles terão para relacionar seus conhecimentos com a vida. Tais conhecimentos se relacionam não somente com a matemática, mas também com as demais disciplinas, trabalhando a **interdisciplinaridade** e relacionando conceitos de outras áreas.

A interdisciplinariedade começou a ser abordada no [Brasil](#) a partir da [Lei de Diretrizes e Bases](#) Nº 5.692/71. Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se tornado mais intensa e, recentemente, fortaleceu-se com a nova LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares. Além da sua grande influência na legislação e nas propostas curriculares, a interdisciplinaridade tornou-se cada vez mais presente no discurso e na prática de professores.

A utilização da interdisciplinaridade como forma de desenvolver um trabalho de integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento é uma das propostas apresentadas pelos PCN's que contribuem para o [aprendizado](#) do aluno. Apesar disso, estudos têm revelado que a interdisciplinaridade ainda é pouco conhecida.

É possível a interação entre disciplinas aparentemente distintas. Essa interação é uma maneira complementar, ou suplementar, que possibilita a formulação de um saber crítico-reflexivo, saber esse que deve ser valorizado cada vez mais no processo de ensino-aprendizado. É através dessa perspectiva que ela surge como uma forma de superar a fragmentação entre as disciplinas, proporcionando um diálogo entre estas, relacionando-as entre si para a compreensão da realidade. A interdisciplinaridade busca relacionar as disciplinas no momento de enfrentar temas de estudo.

Primeiramente, nem todo conteúdo matemático poderá ter esta ligação direta com a modelagem. Tais conteúdos têm somente relação com conceitos e definições que servem de suporte para conceitos gerais e aplicações. Em relação aos conteúdos que podemos abordar a partir da modelagem, é de suma importância que o professor esteja inteiramente familiarizado com o conceito, saiba quais os pontos de partida e onde pretende chegar, para que possa orientar seus alunos de forma a maximizar o tempo e conhecimento. Logicamente, essas discussões ainda deveriam ser revisadas nas formações dos professores e debatidas inúmeras vezes para se chegar a um ponto em comum, a respeito de quais as melhores técnicas para se aplicar em cada situação-problema. Vale ressaltar que essas técnicas podem funcionar com um grupo de alunos e ser muito bem desenvolvida e, com outro grupo de alunos da mesma escola, ter algumas divergências. Afinal, estamos trabalhando com pessoas que têm um caminho, uma experiência de vida até então, que devem, na medida do possível, ser levada em consideração. São muitas variáveis em jogo quando se está atuando. Por isso, discussões e relatos são formas de aprimorar o conhecimento do professor e de seus colegas.

Segue um vídeo sobre uma discussão de modelagem matemática: Nesse vídeo, o Prof. Dr. Marcelo C. Borba debate a Modelagem Matemática na VII Conferência Nacional de Modelagem e Educação Matemática.



DESAFIOS E PROBLEMAS NA MATEMÁTICA

NOTAS

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: DESAFIO NA APRENDIZAGEM

Maria Doroteia de Carvalho & Reitz Humberto Silvano Herrera Contreras

RESUMO: A complexidade da matemática sugere que se promova o ensino como uma concepção de aprendizagem, que considera o aluno como sujeito aprendente no processo do conhecimento, estabelecendo relações entre o que já sabe e o que ainda é desconhecido. Nesse processo de aprendizagem podem ocorrer dificuldades tais como, a discalculia, que impede que o aluno compreenda os processos matemáticos. Dentro do ensino da matemática a resolução de problemas vem sendo muito estudada e pesquisada pelos educadores, devido à sua importância. Na resolução de problemas matemáticos o aluno busca resolver o trabalho mental, desafiando a curiosidade possibilitando o prazer pela descoberta, desenvolvendo habilidades e competências matemáticas. Procura-se contextualizar a matemática como um processo sociocultural que procura compreender todo o conhecimento cotidiano, científico ou tecnológico como o resultado de uma construção humana que está inserida no processo histórico-social. A mediação do professor é tarefa fundamental para que não ocorra apenas uma aprendizagem mecânica, sem reflexão sobre aquilo que se está aprendendo. Portanto, mediar a aprendizagem não significa dar a resposta pronta ao aluno, é conduzi-lo ao raciocínio de maneira segura permitindo que ele construa o seu próprio aprendizado de maneira significativa e que desenvolva o raciocínio lógico e o pensamento crítico. Palavras-chave: resolução de problemas matemáticos, dificuldade de aprendizagem, ensino da matemática, etnomatemática.

INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é dependente de uma linguagem específica que diferencia das linguagens de outras áreas do conhecimento. Entretanto, saber matemática não implica somente no domínio de códigos e nomenclaturas dessa linguagem. É preciso associar tais símbolos a um significado que seja relevante para o aluno.

A matemática é uma área do conhecimento em que suas nuances tem se desenvolvido a partir da resolução de problemas que o homem encontra no seu dia a dia. Na aprendizagem da matemática, o ensino de resolução de problemas são fundamentais, pois, permite ao aluno colocar-se diante de questões e buscar soluções por si próprio, com o uso do exercício e do raciocínio lógico e não apenas a regras padronizadas (SOUSA, 2010).

Os alunos ao resolverem problemas podem descobrir fatos novos, várias outras maneiras de se buscar solução para o mesmo problema, despertando curiosidade e interesse pelo conhecimento matemático, desenvolvendo a capacidade de solucionar situações que lhes são propostas.

Encontra-se com frequência, alunos que manifestam verdadeiras aversões à matemática, a maioria das vezes, são porque, possuem dificuldade para realizar desde as atividades mais simples como as mais complexas.

O professor também tem uma parcela de culpa, por não compreender bem a matemática que ensina e ensinar de forma mecânica sem estimular a aprendizagem a partir dos conceitos básicos de: assimilação, classificação, ordenação, sequenciação e conservação. A matemática se utiliza de linguagem precisa em seus termos e símbolos.

Segundo Dante (2007), um dos principais objetivos do ensino de matemática é fazer o aluno pensar produtivamente, para isso, recomenda-se apresentar situações-problemas que envolvam os alunos e desafiem a resolvê-los.



Sabe-se que não é uma tarefa simples, para o professor, se faz necessário buscar soluções que se transformem em ações cotidianas que o conhecimento matemático se torne acessíveis a todos os alunos. (BRASIL, 1997).

A matemática que o aluno produz, não está desconectada do seu pensamento, ela é aprendida dentro e fora da escola (CARREHAR, 1991), sabe-se que a escola deixa de levar em consideração ao conhecimento adquirido fora dela e a relação existente entre ela e a vida cotidiana.

Pode-se considerar que o ensino de matemática no século XXI, tem reconhecido as contribuições do pensamento de Vygotsky, com a tendência de um ensino de matemática contextualizada relacionando significados, com a compreensão e a aplicação dos algoritmos.

Para se propor um ensino de matemática contextualizado há que se privilegiar a uma nova abordagem metodológica com recursos didáticos eficientes, dando uma nova visão ao processo de ensino aprendizagem.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Na matemática, a resolução de problemas é uma atividade imprescindível para a construção do conhecimento, pois, permite que o aluno argumente, justifique e busque soluções iniciando desta forma o seu pensar matemático construindo assim um conhecimento contextualizado.

Para Dante (2007), problema matemático significa toda e qualquer situação que exija dos alunos, uma maneira matemática de se pensar conhecimento matemático para solucionar, uma indagação construindo um conhecimento que modifique o conhecimento anterior fazendo o aluno pensar produtivamente.

Na área de ensino da matemática o que se sugere são problemas matemáticos específicos, de modo que o aluno possa ampliar sua

compreensão não apenas das operações fundamentais mas, como também do próprio sistema de numeração. (MARINCEK, 2001).

Entretanto, as orientações sobre a abordagem de conceitos, ideias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas é ainda desconhecida, outras vezes a resolução de problemas tem sido ligada a uma atividade isolada, sendo desenvolvida de forma paralela como aplicação da aprendizagem, a partir de lista de problemas, das quais sua resolução dependem apenas da escolha de técnicas ou de formas que os alunos dominam. (BRASIL, 1997).

Resolver mecanicamente as operações fundamentais exigem que, o aluno saiba quando deve usá-las de forma conveniente na resolução de situações problemas. A resolução de problemas tem sido uma importante contribuição para o processo de ensino aprendizagem na matemática, possibilitando o aluno a adquirir a capacidade de desenvolver o pensamento matemático sem restringir a mero exercício matemático rotineiro, descontextualizado que valorize o aprendizado por apenas repetição ou imitação. (SÓUSA, 2010).

Segundo Polya (2006), a resolução de problemas é uma atividade prática como falar, nadar, pular, cujas às habilidades adquire-se por meio da imitação e prática. Ao observar e imitar o que fazem as outras pessoas ao resolverem seus problemas, acaba-se aprendendo à resolvê-los também. O mesmo autor indica quatro fases para a resolução de um problema:

- a) Na compreensão do problema, o aluno necessitará compreender claramente o que se pede e ter vontade em resolvê-lo, levantando vários questionamento a respeito dele, tais como: O que o problema está pedindo? Qual a pergunta do problema?
- b) Ao estabelecer um plano, o aluno deverá de um modo geral conhecer quais as operações, figuras, gráficos e desenho, ter uma ideia de caminhos que o levem a sua resolução.

c) A execução do plano, o aluno terá que realizar as fases anteriores passo a passo executando todas as estratégias que o leve a resolução.

d) O retrospecto da resolução de problemas permite ao aluno refazer o caminho que o levou ao resultado final e a analisar se o problema foi resolvido corretamente, fazendo algumas indagações: Posso realizar este problema de outra forma? Realizei corretamente? (POLYA, 2006).

Propor resolução de problemas em sala de aula vinculando aos objetivos didáticos desafiando a curiosidade, a pesquisa, a busca de estratégias é tarefa do professor. Uma prática de ensino voltada a resolução de problemas, desafiará o aluno a se tornar capaz de solucionar os problemas matemáticos na escola e fora dela.

Mas, nem todos os alunos são capazes de resolver problemas. A dificuldade ocorre no momento em que o aluno necessita compreender o problema, ele não decodifica o que está sendo perguntado no enunciado, motivo pelo qual esses alunos lêem, mas não assimilam o que leu, isto é, não permitem a passagem do texto para o tratamento matemático.

Para tanto o professor precisa rever a sua prática docente e iniciar a resolução de problemas partindo daquilo que os alunos trazem em suas experiências anteriores iniciando com problemas de simples resolução para chegar nos mais complexos.

Os problemas que envolvem a ideia de juntar, combinar, transformar são os mais trabalhados em sala de aula, porém, é necessário apresentar outros problemas que exijam mais compreensão, criatividade por parte do aluno tendo em vista a sua maior complexidade, que se classificam em: problemas convencionais ou heurístico e problemas do cotidiano ou problema de aplicação. (CARVALHO, 2010).

De acordo com o autor supra citado, os problemas convencionais ou heurísticos desafiam o aluno a criar estratégias possíveis para a sua

resolução, seu enunciado não elucida quais as operações são cabíveis para sua resolução.

Problemas do cotidiano ou problema de aplicação, são os mais interessantes para o aluno, porque está ligado com a sua vivência, e para resolvê-los, são necessários, contar com desenho, gráfico, tabelas, levantamento de dados podendo envolver outras áreas do conhecimento através, de projetos de pesquisa, trabalhando desse modo com a etnomatemática.

D'Ambrosio (2010) define a etnomatemática como: O corpo de artes, técnicas, modos de conhecer, explicar, entender, lidar com os distintos ambientes naturais e sociais, estabelecido por uma cultura. Dentre as várias artes e técnicas desenvolvidas pelas distintas culturas, incluem-se maneiras de comparar, classificar, ordenar, medir, contar, inferir, e muitas outras que ainda não reconhecem.

Sua ideia surge a partir, de análise de práticas matemática nos diferentes ambientes sócio culturais através de estudos das diversas formas de conhecimento das teorias e práticas matemáticas existentes.

Considera-se uma verdadeira aprendizagem matemática no momento em que o aluno é capaz de explicar, aprender, compreender e resolver questões que lhe são postas, enfrentando criticamente a situação nova.

Por conta disso, o resultado que se pretende chegar nos sistemas educacionais, é a aquisição e produção de conhecimento que indubitavelmente deve-se partir do modo em que um indivíduo percebe a realidade: individual, social, planetária sua transcendência no tempo e espaço e sua própria existência questionando e justificando a historicidade.

DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A denominação de 'dificuldades de aprendizagem' refere-se as questões que não envolvam um comprometimento orgânico. A questão que possui uma causa considerada orgânica são conhecidas como problemas de aprendizagem. (CHAMAT, 2008).

Os alunos que apresentam déficit no processo, ensino aprendizagem, em sala de aula, tem despertado atenção pelos estudiosos, psicólogos, pedagogos, psicopedagogos e professores por apresentar dificuldades de aprendizagem temporal ou permanente. (SISTO, 2001).

Para o mesmo autor, o termo dificuldade de aprendizagem, engloba um grupo heterogêneo de transtornos, manifestado por meio de atrasos ou dificuldades na leitura, escrita, soletração e cálculo.

Alguns alunos podem apresentar dificuldade específica na aprendizagem que por sua vez acaba interferindo em outra aprendizagem. A dificuldade na leitura pode levar o aluno a revelar dificuldades em matemática nos exercícios com enunciado acaba-se, por exigir, compreensão a exemplo, a resolução de problemas.

Considerar o aluno como único responsável pelo processo de aquisição e produção do conhecimento, nos parece uma visão unilateral, prespõem que esse é um processo complexo que vai necessitar contar com todos os envolvidos, a escola, o professor e sua metodologia, os demais profissionais na escola, a família e a sociedade determinantes que podem apontar a causa que corrobora com a não aprendizagem. Pôde-se precisar algumas causas que interferem nas dificuldades de aprendizagem em resolução de problemas.

Segundo Sisto (2001), a motivação é uma forma de comportamento que o aluno necessita para conseguir atingir a meta desejada e obter o



sucesso na escola e na sociedade. Os desmotivados não realizam tarefas propostas nem se quer pensam qual a forma de se chegar ao resultado final, pois desacreditam em si mesmos e se julga despreparado para aprender e compreender determinada atividade se considerando impotente e inseguro.

No distúrbio de memória auditiva, o aluno apresenta dificuldade para ouvir o que traz o enunciado lido oralmente, sua capacidade auditiva comprometida não permite que ele assimile fatos, isto é, implica na resolução dos problemas matemáticos. (JONHNSON e MYKLEBUST, 1987).

Para o mesmo autor, outro distúrbio que prejudica o aluno no processo da aprendizagem é a leitura, pois, apresenta dificuldade em ler o enunciado do problema, porém pode fazer cálculos quando o enunciado do problema for lido em voz alta para ele.

Interferindo na escrita, o aluno pode revelar distúrbio da escrita, disgrafia, sua causa e de ordem motora, não permite transmitir as informações visuais ao sistema motor podendo ocorrer dificuldade na escrita dos números.

Distúrbio de raciocínio pode interferir na aprendizagem matemática, a exemplo da discalculia, incapacidade que o aluno tem de raciocinar e compreender o processo matemático. É um distúrbio neurológico que afeta a habilidade de nomear os números, realizar operações básicas resolver problemas, manipular objetos, a escrita dos sinais numéricos e símbolos matemáticos. Sua percepção viso-espacial, calcular distâncias, distinção entre o maior e o menor. O discálculo apresenta limitações em usar a matemática no dia a dia. (JONHNSON e MYKLEBUST, 1987).

Segundo o mesmo autor, a acalculia, considerada um distúrbio neurológico, acometido por uma lesão do lóbulo parietal e lóbulo frontal. Ela se apresenta como uma dificuldade de executar tarefas matemáticas simples, tais como, adição, subtração multiplicação e reconhecimento de

números escritos.

Na resolução de problemas matemáticos o aluno terá que desenvolver algumas competências e habilidades como: a leitura oral e escrita, levantar dúvidas, questionar se valer de conhecimento anterior construindo o conhecimento matemático para a resolução de problemas ou buscando soluções para enfrentar problemas vivenciados no seu cotidiano, desenvolvendo atitudes positivas em relação a si e ao outro, despertando um espírito crítico, investigador e seguro. (CARVALHO, 2010).

O PAPEL DO PROFESSOR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

O ensino de matemática vem ao longo dos tempos sofrendo modificações, quer sejam por meio, das diferenças sócio culturais, os avanços tecnológicos, o pós moderno, a globalização e as novas tendências em educação.

Conhecer a história dos conceitos matemáticos e de ensinar a matemática na contemporaneidade e uma prerrogativa da formação continuada de professores que leva o aluno a conhecer uma matemática como ciência dinâmica aberta a incorporar novos conhecimentos. (BRASIL, 1997).

Nessa perspectiva, o professor ocupa o papel de organizador e consultor da aprendizagem o seu desempenho dependerá do conhecimento prévio socioculturais, habilidades e competência cognitivas do aluno, fornecendo informações básicas que possibilite o aluno resolver sozinho as questões apresentadas. (BRASIL, 1997).

Outro papel atribuído ao professor é o de mediador, visa promover o confronto das propostas ou ideias dos alunos organizando e criando condições em que cada aluno possa intervir para expor seu questionamento, sua solução e contestação. (BRASIL, 1997).



O professor exerce também no processo aprendizagem de matemática o papel de controlador da aprendizagem ao estabelecer condições e prazos para a realização de atividades.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) atribui-se ao professor o papel de incentivador da aprendizagem, quer seja pelo estímulo a cooperação entre os alunos possibilitando a interação professor-aluno, aluno-aluno, aluno e demais profissionais, aluno e pessoas do seu convívio, através de confronto das ideias numa aprendizagem significativa.

Para Marincek (2001), o professor tem a responsabilidade em potencializar situações de aprendizagem de modo garantir que o aluno avance na construção do saber adquirindo e produzindo conhecimento e que possa acessar esse saber sempre que necessitar utiliza-lo.

Entretanto, os professores de matemática deve reconhecer que, para os alunos, a aprendizagem da matemática envolve sentimentos de ansiedade, angústia, resistência e medo do fracasso, o que, sem dúvida, é uma consequência, da forma em que o professor ministra as aulas, ensinado sem levar em conta as experiências do aluno, sendo meramente um transmissor de conteúdos matemáticos, não dando tempo e espaço suficiente para o aluno raciocinar e expor suas ideias, desencadeando verdadeiras aversões ao ensino da matemática.

Cabe ao professor que atua com matemática, precisa refletir constantemente sobre seu conhecimento teórico e sua prática, analisando as situações e melhorando-as, adaptando os pressupostos teóricos a realidade dos alunos e a realidade contemporânea. À medida que os professores assumem o papel dinâmico, crítico, investigativo, inovador, observador, pesquisador, busca constante soluções para desmistificar o ensino da matemática e seu processo ensino aprendizagem, pode-se dizer que a inovação educacional é uma realidade nas salas de aula. (NUNES, 2010).

INTERVENÇÃO PSICOPEDAGÓGICA NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Recentes são os estudos sobre a intervenção psicopedagógica no processo de ensino da matemática para os alunos com deficiência na aprendizagem. A intervenção surge para auxiliar os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem, quer seja por meio de diagnóstico quanto pela terapia. Diante do baixo desempenho acadêmico, os alunos são encaminhados pelas escolas que frequentam, com o objetivo de minimizar a causa de suas não aprendizagem.

O aluno manifesta dificuldades, ao revelar que não consegue dar conta de uma situação simples ou complexa das quais a escola é parceira no processo da aprendizagem. Portanto, analisar a dificuldade de aprender inclui, necessariamente, conhecer o projeto pedagógico escolar, suas diretrizes curriculares para propostas de ensino, e o que se potencializa como aprendizagem. Atribui-se ao psicopedagogo abrir espaços e tempos para que se disponibilize estratégias que façam frente aos desafios, isto é, na direção que leve apropriação e produção da aprendizagem. (COELHO, 2010).

Para García Sánchez (2004), é tarefa do professor estimular os alunos a desenvolver conceitos, resolução de problemas, operações matemáticas de forma lúdica e global. Todavia o que se pretende no ensino fundamental em relação ao ensino da matemática que o aluno domine as operações básicas que são a base para a compreensão dos conteúdos sucessivos respaldando suas habilidades para lidar com a etnomatemática.

O mesmo autor sinaliza que nas séries iniciais os alunos desenvolvem processos básicos de atenção, percepção, memorização em diferentes processos cognitivos e metacognitivos em relação a matemática, paralelamente se desenvolve os aspectos sociopessoais, autoconceito e o controle de ansiedade.



Ao diagnosticar o problema da dificuldade de aprendizagem deve-se iniciar a intervenção pelo enquadramento do processo corretor: elucidando como será feita as sessões, o comparecimento dos pais ou responsáveis quando se fizer necessário suas presenças. (CHAMAT, 2008).

Espera-se que seja esclarecido o papel do psicopedagogo que atuará nessa intervenção e que não será o único responsável na eliminação da sintomatologia do aluno, a família exerce um papel significativo nesse processo, pode-se ainda contar com a parceria de outros profissionais da área da saúde, psicológica e educacional visando trabalhar em cima das dificuldades apresentadas.

Para Chamat (2008), o planejamento envolve duas fases: a fase pertinente ao conteúdo escolar e exercícios elaborados de forma lúdica, mas com conteúdos e exercícios que apresentaram dificuldade assimilados parcialmente. A outra fase está relacionada a elaboração de jogos trabalhados a nível operatório nas dificuldades apresentadas. Na reconstrução a nível operatório, isto é, nas estruturas de pensamento recomenda-se o trabalho com dominó simples, após domínio acrescentar dominó com maior complexidade. Deve-se introduzir no jogo de dominó adição, subtração posteriormente multiplicação e divisão. O trabalho com jogos tem se mostrado eficiente, diminui a ansiedade e encoraja o aluno a desenvolver a memória e o raciocínio.

Outros jogos como a cuboteca, senha, palavra cruzada, sudoku poderá ser usado. Outras estratégias de ensino são usadas como meios para a intervenção no ensino da matemática como: a observação, a manipulação de objetos, experimentação, levantamento de dados, desafios matemáticos e a resolução de problemas são importantes para a construção do conhecimento e aquisição de competência matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações sociais, a evolução dos sistemas de comunicação o multiculturalismo, o pluralismo político e religioso o meio ambiente sustentabilidade do planeta, a globalização e as inovações tecnológicas o avanço das ciências se fazem presente na educação dos novos tempos.

Ainda que em estudos recentes, busca-se na psicopedagogia um caminho possível para desvendar o seu objeto de estudo, o ensino. Fazendo estudo para detectar as causas das dificuldades decorrente no processo aprendizagem.

Entretanto, não é uma tarefa solitária, esse trabalho necessita da interação de mais parceiros para investigar e buscar soluções, diversas são as causa da não aprendizagem, porém é preciso diagnosticar e tecer estratégias que minimizem essa defasagem.

A matemática está permeada de fenômenos simples e complexos dos quais não se pode negar as exigências científicas que rodeiam os conteúdos matemáticos, bem como o funcionamento cognitivo do pensamento humano.

Iniciar a criança desde cedo ou na pré-escola a desenvolver habilidades matemáticas através de materiais concretos estimulando a brincar com jogos, materiais didáticos que contemplem a: semelhança, seriação, classificação agrupar, diferenciar, ordenar são atributos que desenvolvem a memorização, concentração, discriminação oral e auditiva.

Espera-se do professor que atua com matemática, uma postura de pesquisador tornando a matemática mais leve de se compreender dando a ela significado em que o conhecimento adquirido e produzido faça a diferença para o aluno na escola e na vida.



Encarar o problema de aprendizagem como um desafio a ser enfrentado por todos os pares, sem perder o foco de que a aprendizagem é uma interação entre o professor, e seu meio e suas experiências anteriores precisam ser transformada em um novo conhecimento mais elaborado se tornando um conhecimento acadêmico.

Ressaltar a importância da resolução de problemas no ensino da matemática, implica em entender o que está sendo pedido, para tanto se exige tomada de decisão para a sua resolução.

NOTAS

O próximo vídeo mostra uma discussão do Professor Wanderson Silva a respeito de uma apresentação do ensino da matemática no Brasil e relatos de escolas no Brasil.



REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília, 1997.
- CARVALHO, Mercedes. Problemas? Mas que problemas? Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. 4.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- CARREHAR, T. N. Aprender pensando: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. 6.ed. Petrópolis:Vozes, 1991.
- CHAMAT, Leila Sara José. Técnicas de intervenção psicopedagógica: para dificuldades e problemas de aprendizagem. São Paulo: Vetor, 2008.
- COELHO, Ana Silvia Borges Figueral. A intervenção psicopedagógica na parceria com os professores. Disponível em: <www.educacaoonline.probr> Acesso em: 27/08/2010.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. O programa etnomatemática. Disponível em: <www.fe.unb.br> Acesso em: 01/09/2010.
- DANTE, Luiz Roberto. Didática da resolução de problemas. São Paulo: Ática, 2007.
- GARCÍA SÁNCHEZ, Jesús-Nicasio. Dificuldades de aprendizagem e intervenção pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- JONHNSON, Doris J.; MYKLEBUST, Helmer R. Distúrbio de aprendizagem: princípios e práticas educacionais. São Paulo: Pioneira, 1987.
- MARINCEK, Vânia (coord). Aprender matemática resolvendo problemas. Porto Alegre, Artmed, 2001.
- NUNES, Adriana Lima. O papel do educador diante das dificuldades de aprendizagem. Disponível em: <www.psicopedagogiabrasil.br> Acesso em: 31/08/2010.
- POLYA, George. A arte de resolver problemas: um novo aspecto matemático. Rio de Janeiro: Interciências, 2006.
- SISTO, Fernandes Fermino et al. (org). Dificuldades de aprendizagem no contexto psicológico. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. SOUSA, Ariana Bezerra. A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática. Disponível em: <www.matematica.ucb.br> Acesso em: 23/07/2010.

REFERÊNCIAS - E-BOOK

- Reits, M. D. de C. & Contreras, H. S. H. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: DESAFIO NA APRENDIZAGEM; Disponível em: < http://www.imap.curitiba.pr.gov.br> Acesso: 10/05/2015.
- Vieçili, C. R. C. Dissertação MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA, PUCRS, Porto Alegre-RS, 2006.

