



**A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS  
MATEMÁTICOS EM SALA DE AULA**

Renata Quaresma de Ávila<sup>1</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho tem como foco principal a construção da autonomia intelectual da criança a partir da inter-relação entre a tríade composta pelo sujeito que ensina, o sujeito que aprende e o conhecimento, mediada por uma metodologia problematizadora. Considerando que a Matemática é a disciplina que apresenta maior índice de reprovação escolar – e nesta medida gera indivíduos intelectualmente heterônomos -, a escolha incidiu sobre os conteúdos matemáticos para mediar essa construção. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar caminhos que permitam o desenvolvimento da autonomia intelectual nas crianças de séries iniciais do ensino fundamental por meio da construção dos conceitos numéricos. A pesquisa está ancorada nos referenciais de teóricos de uma concepção construtivista do conhecimento. A pesquisa foi desenvolvida, ao longo de um semestre e meio e visa a transformação dos conhecimentos dos algoritmos preestabelecidos na resolução de problemas à medida que os conceitos numéricos são problematizados e os alunos desafiados a criar estratégias próprias, a levantar hipóteses, confirmá-las e a partilhar seus raciocínios aos colegas. A socialização das ideias permite a valorização das descobertas próprias e um repensar das estratégias mediante a comparação da descoberta do colega. A autonomia intelectual evidencia-se principalmente com o surgimento do cálculo mental, que se dá mediante a criação de estratégias próprias na solução de problemas, tendo por base a compreensão do conceito de número, do sistema de numeração e dos conceitos aritméticos envolvidos no problema. A partir das pesquisas, destacamos alguns princípios norteadores por uma proposta pedagógica para a construção do raciocínio que contemple a resolução de problemas.

**PALAVRAS-CHAVE:** resolução de problemas, socialização, autonomia, construtivismo.

**INTRODUÇÃO**

A matemática é vista como uma ciência sendo construída pela humanidade ao longo dos tempos, portanto, como um conhecimento em constante evolução e não como um saber pronto e acabado. Basta observarmos nossos alunos de hoje “trabalhando” com a matemática: quão diferente ela se tornou de quando estudávamos.

Desempenha um papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas e em situações de vida cotidiana. Ela faz parte da vida de todos nós, abrangendo, desde a experiência mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades, até a realização

---

<sup>1</sup> Licenciada em Psicologia pela Universidade Paulista (UNIP). Licenciada em Pedagogia pelo Centro Universitário Assunção (UNIFAI). Especialista em Arte, Educação e Terapia pela Faculdade de Conchas (FACON). Professora atuante da rede municipal de São Paulo. Professora de Educação Infantil e Professora de Educação Infantil e Ensino Fundamental I. E-mail: renataquaresma@uol.com.br

de cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, a organização de atividades como agricultura, pesca etc.

Apoia-nos na construção de conhecimentos em tantas outras áreas curriculares tais como as ciências da natureza, ciências sociais, e está presente na composição musical, na arte como também nos esportes.

Durante muito tempo, a prática mais frequente no ensino de matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, seguidos de exercícios de fixação e aplicação e pressupunha que o aluno aprendia pela repetição.

Essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser um indício de que o aluno tivesse aprendido a reproduzir, mas não que tivesse aprendido de fato.

Hoje é fundamental que não se subestime 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 trabalho neste segmento está apoiado em pelo menos cinco objetivos curriculares gerais:

- Aprender a valorizar a matemática;
- Adquirir confiança em sua própria capacidade;
- Ser capaz de resolver problemas;
- Aprender a comunicar-se matematicamente;
- Aprender a raciocinar matematicamente.

Para consecução desses objetivos, o trabalho se desenvolve através de atividades em que os alunos poderão explorar materiais, apresentar proposições e estratégias para resolução de problemas, falar sobre ideias matemáticas, formular hipóteses, argumentar, descrever, representar, construir figuras e objetos, planificar, investigar, calcular usando ferramentas algorítmicas, mentais e materiais, organizar, interpretar dados e informações numéricas. No processo ensino-aprendizagem, o educador deve ter como foco central, o aluno.

Frente a inúmeros desafios, esse educador deve buscar, descobrir, criar estratégias, e soluções que tornem mais eficiente e menos sofrida a aprendizagem de seus alunos, tarefa essa bastante desafiadora.

É inegável que em todo processo existam dificuldade, medo e um certo “sofrimento” que, se conduzidos por um educador atento, interessado e compromissado, trará ao aluno benefícios tanto da aprendizagem como em seu crescimento pessoal.

Na vida cotidiana é comum encontrarmos diversos tipos de dificuldades. E a partir delas, buscamos soluções. É diante dos desafios que nos sentimentos instigados a procurar novos caminhos e a encontrar alternativas variadas.

Ao conseguirmos superar nossas barreiras e dificuldades, sentimo-nos realizados e capazes, e não é diferente em sala de aula.

Atualmente observa-se uma forte tendência, por parte de muitos professores, em evitar que o aluno se depare com suas dificuldades reais, com o fracasso escolar e o insucesso frente à aprendizagem.

Diante dessa postura surgem algumas questões como: Essa atitude é a melhor para quem? Em que o aluno está sendo beneficiado? Qual a melhor maneira de torná-lo consciente de suas questões? Como ajudá-lo?

O fundamental não é evitar o “erro” do aluno e sim trabalhá-lo conjuntamente. Investigá-lo, motivá-lo a superar suas dificuldades e seus limites, incentivá-lo a utilizar diversos recursos para resolver uma mesma situação, são formas de tentar ajudá-lo a conhecer-se melhor e a descobrir suas capacidades e potencialidades diante dos problemas, pois é deparando-se com eles que as soluções surgirão.

Sendo assim uma das funções do professor, nesse processo é a de conduzir e apoiar o aluno e nunca assumir uma postura de “facilitar” dando respostas prontas, porque, dessa maneira não promoverá uma aprendizagem real. Propor **desafios** deve ser um recurso a ser utilizado a fim de promover descobertas e ampliar a consciência das possibilidades. Se conduzindo de forma adequada e o nível for pertinente à faixa etária, será um grande mobilizador de recursos e estimulará a “sede” por descobrir novas possibilidades, ampliar limites e superar obstáculos.

As quatro operações estão presentes e são utilizadas por todos nós diariamente. São usadas no supermercado, em casa, no trabalho e na escola, sendo parte importante do nosso cotidiano.

Tem-se impressão que a matemática somente é utilizada na escola e que, por exemplo, o cálculo mental só é útil ao fazer compras, engana-se.

Mas a utilização de cálculos, seja mental ou escrito e a resolução de problemas fazem parte de nossas vidas, por que essa disciplina é considerada uma das mais difíceis? Como as crianças operam sem ainda dominar os algoritmos? O que acontece com essa disciplina que causa controvérsia?

Provavelmente a matemática trabalhada na escola está desvinculada da realidade, do cotidiano das pessoas, tornando-se um aprendizado sem sentido, de pouca utilidade. Temos um exemplo o aprendizado das técnicas operatórias. Além de serem “ensinadas” mecanicamente, o aluno passa a utilizá-las da mesma forma, gerando muitas vezes por parte dos alunos a seguinte questão: Professora, esse problema é de mais ou de menos?

Para o professor, esse questionamento mostra claramente que o aluno está preocupado em utilizar uma “conta” para resolver o problema e que não o compreendeu de fato.

É função do professor trazer a matemática de fora a escola, para dentro da sala de aula, dando sentido as adições, subtrações, multiplicações e as temidas divisões.

Mas como ensinar, ajudar a construir um conceito matemático se por vezes o próprio professor não compreende, na essência, o que está ensinando? Se ele também não enxerga a necessidade de desenvolver um conteúdo significativo e contextualizado com a realidade? Se ele reproduz o que aprendeu no seu tempo de estudante, sem atualizar-se e buscar novos conhecimentos?

Acredita-se que por utilizar automaticamente as técnicas operatórias, por investigar-se pouco no raciocínio lógico e na compreensão e resolução de problemas e por quase não haver aplicabilidade na vida do indivíduo, a matemática continua e continuará a representar um bicho de sete cabeças e uma linguagem de difícil compreensão.

Como olhá-la e trabalhá-la de forma significativa e prazerosa? Cabe ao professor promover situações que ajudem o aluno a desenvolver o raciocínio lógico- matemático e a compreender o que está fazendo. Trabalhar com jogos de atenção, estimativa, lógica e com cálculo mental, agilizam, estimulam e desenvolvem o raciocínio.

Utilizar diversos tipos de materiais pedagógicos com o objetivo de construir o sistema de numeração, os algoritmos e sua aplicabilidade e desenvolver um trabalho sistemático dessa construção garantem ao aluno a compreensão, a segurança e consciência do que faz além de despertar o prazer em trabalhar com essa disciplina.

Promover inúmeras situações envolvendo lógica, algoritmos, geometria, leitura de gráficos e de imagens, para que o aluno busque soluções relacionando e utilizando, de maneira eficaz. Os conhecimentos até então construídos.

## **1. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Em todas as instâncias nas quais educadores reúnem-se para discutir sobre educação, parece haver um consenso de que a educação básica deveria visar fundamentalmente à preparação para o exercício da cidadania, cabendo à escola formar o aluno em conhecimentos, habilidades, valores, formas de pensar e atuar na sociedade através de uma aprendizagem que seja significativa.

A despeito deste aparente consenso, em grande parte a realidade de nossas escolas continua dominada por uma concepção pedagógica tradicional, na qual se ensina uma grande quantidade de informações – geralmente tendo como base única e exclusivamente o programa do livro didático – que servirão momentaneamente e serão descartadas após a prova, não chegando sequer a modificar as concepções espontâneas que os alunos trazem de seu cotidiano.

É comum que os currículos escolares sejam organizados em torno de um conjunto de um conjunto de disciplinas nitidamente diferenciadas, dominadas por uma ritualização de procedimentos escolares muitas vezes obsoletos, cujos conteúdos se apoiam numa organização rigidamente estabelecida, desconectada das experiências dos próprios alunos e na qual uma etapa é preparação para a seguinte.

A despeito de todo avanço das pesquisas em educação, da ciência e da tecnologia, nossas aulas mais se assemelham a modelos do início do século, tendo como perspectiva metodológica dominante a exposição, a exercitação e a comprovação.

A escola, organizada sob tal enfoque, carece de significados aos alunos, gera abandono, desmotivação e mesmo rebeldia que se manifesta, entre outras coisas, na agressividade dos alunos coisas, na agressividade dos alunos e em sua indisciplina. A resposta que a escola dá a isso é, por vezes, acentuar procedimentos repressivos, impor recursos disciplinares ou atribuir os problemas a fatores externos tais como desequilíbrio familiar, imaturidade do aluno, ou os incontáveis problemas de aprendizagem.

Na essência, ainda temos uma escola classificatória que, se não exclui por meio de reprovações, exclui por uma aprendizagem que não ocorre. Não estamos ainda preparados para as diferenças individuais. Falamos sobre classes heterogêneas, sonhando com a homogeneidade e, como consequência mais direta, criamos a categoria dos atrasados, dos excluídos, dos imaturos e dos carentes de pré-requisitos para estarem em nossas salas de aula.

Tal cenário certamente passa distante do discurso sobre formação sobre formação para cidadania e, mais especificamente, da aprendizagem significativa. De fato, para que uma aprendizagem ocorra ela deve ser significativa, o que exige que seja vista como a compreensão de significados, relacionando-se às experiências anteriores e vivências pessoais dos alunos, permitindo a formulação de problemas de algum modo desafiantes que incentivem o aprender mais, o acontecimentos, noções e conceitos, desencadeando modificações de comportamentos e contribuindo para a utilização do que é aprendido em diferentes situações.

Em resumo, se queremos que os conhecimentos escolares contribuam para a formação do cidadão e que se incorporem como ferramentas, como recursos aos quais os alunos recorram para resolver com êxito diferentes tipos de problemas, que se apresentam a eles nas mais variadas situações, e não apenas num determinado momento pontual de uma aula, a aprendizagem deve desenvolver-se num processo de negociação de significados.

Por outro lado, se os alunos não apreciam o valor dos conceitos escolares para analisar, compreender e tomar decisões sobre a realidade que os cerca, não se pode produzir uma aprendizagem significativa. Não queremos dizer com isso que todas as noções e conceitos que os alunos aprendem devem estar ligados à sua realidade imediata, o que seria olhar para os conteúdos escolares de maneira muito simplista, queremos isso sim afirmar que os conteúdos que a escola veicula devem servir para desenvolver novas formas de compreender e interpretar a realidade, questionar, discordar, propor soluções, ser um leitor reflexivo do mundo que o rodeia. Nesse sentido Pérez Gómez (1998, p.95) afirma que “o problema não é tanto como aprender, mas sim como construir a cultura da escola em virtude de sua função social e do significado que adquire como instituição dentro de uma comunidade social.”

Ao nosso ver, para que o discurso da aprendizagem significativa passe à ação, para que haja integridade entre o processo de ensino e aprendizagem, é preciso mais do que novas metodologias, recursos didáticos e mesmo aparato tecnológico. Certamente a condição mais básica para que as mudanças efetivamente ocorram é a melhoria da formação e das condições de trabalho do professor. No entanto, nesse trabalho pretendemos destacar outros fatores que consideramos essenciais quando desejamos uma aprendizagem para a compreensão, em especial, a necessidade de transformação nas concepções de conhecimento e inteligência que permeiam as ações didáticas do professor.

## **2. A LINEARIDADE DO CONHECIMENTO**

A aprendizagem significativa não combina com a ideia de conhecimento encadeado, linear, seriado. Essa forma de conceber o conhecimento pode organizar o ensino, mas não a aprendizagem, que acaba se constituindo como um processo à parte, marginal ao trabalho do professor. Conceber o conhecimento organizado linearmente contribui para reforçar a ideia de pré-requisitos que acaba justificando fracassos e impedindo aprendizagens posteriores.

Na concepção da linearidade do conhecimento, o ensino funcionaria como uma engrenagem, uma cadeia na qual cada fragmento tem função de permitir acesso a outro fragmento. Talvez esta forma de conceber o conhecimento permita ao aluno armazenar e mecanizar algumas informações por um tempo, ter bom desempenho em provas de devolução e até mesmo avançar de uma série para outra, o que não significa necessariamente uma aprendizagem com compreensão.

Falar em aprendizagem significativa é assumir que aprender possui um caráter dinâmico que exige ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados elaborados mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. Nessa concepção o ensino é um conjunto de atividades sistemáticas, cuidadosamente planejadas, em torno das quais conteúdos e forma articulam-se inevitavelmente e nas quais o professor e o aluno compartilham parcelas cada vez maiores de significados com relação aos conteúdos do currículo escolar, ou seja, o professor guia suas ações para que o aluno participe de tarefas e atividades que o façam se aproximar cada vez mais dos conteúdos que a escola tem para lhes ensinar.

Se pensarmos na aprendizagem significativa como o estabelecimento de relações entre significados, os preceitos de precisão, linearidade, hierarquia, encadeamento que estão presentes na escola, na organização do currículo e na seleção de atividades, devem dar lugar a outras perspectivas nas quais o conhecimento pode ser visto como uma rede de significados, em permanente processo de transformação no qual, a cada nova interação, a cada nova possibilidade de diferentes interpretações, uma nova ramificação se abre, um significado se transforma, novas relações se estabelecem, possibilidades de compreensão são criadas. Nesse sentido, rompendo com as teorias lineares que dão sustentação ao modelo tradicional de ensino, em que existem pré-requisitos, etapas rígidas e formais de ensino e aprendizagem,

cadeias de conteúdos, escalas de avaliação da aprendizagem, a teoria do conhecimento como rede sustenta que a apreensão de um conceito, ideia, fato ou procedimento, faz-se através das múltiplas relações que aquele que aprende faz entre os diferentes significados desse mesmo conceito.

Na prática escolar, essa teoria é determinante para a escolha dos conteúdos, a organização da sala de aula e da multiplicidade de recursos didáticos que serão utilizados pelo professor, implicando articular o ensino e a aprendizagem, o conteúdo e a forma de ensiná-lo, proporcionando cada vez mais um ambiente escolar favorável à aprendizagem, no qual todas as ações venham a favorecer o processo múltiplo, complexo e relacional de conhecer e incorporar dados novos ao repertório de significados, de modo a poder utilizá-los na compreensão orgânica dos fenômenos e no entendimento da prática social.

É preciso levar em conta ainda que uma aprendizagem significativa não se relaciona apenas a aspectos cognitivos dos sujeitos envolvidos no processo, mas está também intimamente relacionada com suas referências pessoais, sociais e afetivas. Nesse sentido, afeto e cognição, razão e emoção se compõem em uma perfeita interação para atualizar e reforçar, romper e ajustar, desejar ou repetir novas relações, novos significados na rede de conceitos de quem aprende. Por esse motivo, a aprendizagem não ocorre da mesma forma e no mesmo momento para todos; interferem nesse processo as diferenças individuais, o perfil de cada um, as diversas maneiras que as pessoas têm para aprender, o que nos remete para muitas outras variáveis de interferências na aprendizagem significativa, dentre as quais desejamos destacar a concepção de inteligência que permeia o processo.

### **3. VISÃO PLURALISTA DE INTELIGÊNCIA**

Uma aprendizagem significativa está relacionada à possibilidade dos alunos aprenderem por múltiplos caminhos e formas de inteligência, permitindo aos estudantes usar diversos meios e modos de expressão. De fato, se analisarmos os princípios da aprendizagem significativa já não parece ter lugar a concepção dominante de inteligência única, que possa ser quantificada e que sirva de padrão de comparação entre pessoas diferentes, para apontar suas desigualdades.

Em uma perspectiva de aprendizagem significativa, a inteligência está, acima de tudo, associada à aptidão de organizar comportamentos, descobrir valores, inventar projetos, mantê-los, ser capaz de libertar-se do determinismo da situação, solucionar problemas e analisá-los. Conceber a inteligência desse modo implica em pensá-la não como uma combinação apenas de competência linguísticas e lógico-matemáticas, que têm sido a base da escola tradicional, mas de várias competências chamadas de inteligências que podem ser melhor entendidas quando associamos a ela a imagem de espectro de competências.

Uma visão pluralista da mente reconhece muitas facetas diversas da cognição, reconhece também que as pessoas têm forças cognitivas diferenciadas e estilos de aprendizagens contrastes. Uma vez assumido que as crianças e jovens de diferentes idades

ou fases da escolaridade têm necessidades diferentes, percebem as informações culturais de modo diverso e assimilam noções e conceitos a partir de diferentes estruturas motivacionais e cognitivas, a função da escola passa a ser a de propiciar o desenvolvimento harmônico destas inteligências e usar os diferentes potenciais de inteligências dos alunos para fazer com que eles aprendem.

Nessa perspectiva, o processo de ensino e aprendizagem deve cuidar para ampliar as dimensões dos conteúdos específicos dos diversos componentes curriculares, incluindo ações que possibilitem o desenvolvimento e a valorização de todas as competências intelectuais, corporais, pictóricas, espaciais, musicais, inter e intrapessoais, além das linguísticas e lógico-matemáticas.

#### **4. A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO**

Refletir sobre concepções de conhecimento e inteligência como fatores de interferências nas considerações sobre aprendizagem na escola nos faz perceber que aprender não é nunca um processo meramente individual, nem mesmo limitado às relações professor-aluno. Ao contrário, é um processo que se dá imerso em um grupo social com vida própria, com interesse e necessidades dentro de uma cultura peculiar.

Por isso, a aula torna-se um fórum de debate e negociação de concepções e representações da realidade, um espaço de conhecimento compartilhado no qual os alunos sejam vistos como indivíduos capazes de construir, modificar e integrar ideias, tendo a oportunidade de interagir com outras pessoas, com objetos e situações que exijam envolvimento, dispondo de tempo para pensar e refletir acerca de seus procedimentos, de suas aprendizagens, dos problemas que têm que superar.

A comunicação define a situação que vai dar sentido às mensagens trocadas e, portanto, não consiste apenas na transmissão de ideias e fatos, mas principalmente, em oferecer novas formas de ver essas ideias de lidar com diferenças e ritmos individuais, de pensar e relacionar as informações recebidas de modo a construir significados.

Os alunos devem participar na aula trazendo tanto seus conhecimentos e concepções quanto seus interesses, preocupações e desejos para sentirem-se envolvidos num processo vivo, no qual o jogo de interações, conquistas e concessões provoque o enriquecimento de todos.

Assim, é inegável a importância da intervenção e mediação do professor e a troca com os pares para que cada um vá realizando tarefas e resolvendo problemas, que criem condições para desenvolverem competências e conhecimentos. Nesse aspecto a linguagem adquire papel fundamental por ser um instrumento básico de intercâmbio entre pessoas tornando possível a aprendizagem em colaboração.

A comunicação pede o coletivo e transforma-se em redes de conversações em que pedidos e compromissos, ofertas e promessas, consultas e resoluções se entrecruzam e se

modificam de forma recorrente nestas redes, Todos os membros da organização participam da criação e da manutenção deste processo de comunicação. Portanto, não são meras informações, mas sim atos de linguagem, que comprometem aqueles que os efetuam frente a si mesmos e aos outros.

A ação de comunicação desempenha um papel importante na construção de elos entre as noções intuitivas dos alunos e a linguagem simbólica da escola; desempenha também um papel chave na construção de relações entre as representações físicas, pictóricas, verbais, gráficas e escritas das diferentes noções e conceitos abordados nas aulas. Interagir com os colegas e professores auxilia os alunos a construir seu conhecimento, aprender outras formas de pensar sobre ideias e clarear seu próprio pensamento, enfim, construir significados, estabelecer relações interpessoais, perceber limites, descobrir no outro possibilidades para si.

Variando os processos e formas de comunicação, ampliamos a possibilidade de significação para uma ideia surgida no contexto da classe. A ideia de um aluno, quando colocada em evidência, provoca uma reação nos demais formando uma teia de interações e permitindo que diferentes inteligências se mobilizem durante a discussão.

Modificar a perspectiva sobre o conhecimento e a inteligência na busca por uma aprendizagem significativa tem consequências diretas e profundas na concepção e organização da vida em aula, supondo um desafio didático que envolve muito mais do que novas estratégias didáticas. Requer uma mudança na concepção de todos os elementos que interferem e determinam a vida e o trabalho na aula, indicando novas lentes para contemplar os alunos, selecionar conteúdos de ensino e muito especialmente, a avaliação.

## **5. COERÊNCIA NO PROCESSO DE AVALIAR**

Pode-se afirmar que a situação de ensino é também uma situação direcionada pela avaliação, que estabelece parâmetros de atuação de professores e alunos. Se considerarmos verdadeiramente que a aprendizagem deve ser significativa, e fundamentada em novas metáforas para o conhecimento e a inteligência, a avaliação necessita formar parte desse processo de aprender, servindo para mediar tomadas de decisão no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, para corrigir os rumos das ações, através da reflexão sobre a prática docente.

Nesse sentido, a intenção de uma aprendizagem significativa, exige uma avaliação a favor do aluno, que contribua para torná-lo consciente de seus avanços e necessidades fazendo com que se sinta responsável por suas atitudes e sua aprendizagem.

Sob tal perspectiva, a avaliação funciona como uma outra lente que permite focalizar o aluno, seus avanços e necessidades. O ensino do professor passa a ser regulado pela aprendizagem dos alunos, que não pode ser medida através de uma escala numérica, relativa a um período curto de tempo, num momento marcado para avaliar.

A avaliação no contexto de uma aprendizagem significativa deveria ocorrer no próprio processo de trabalho dos alunos, no dia-a-dia da sala de aula, no momento das discussões coletivas, da realização de tarefas em grupos ou individuais. É nesses momentos que o professor pode perceber se os alunos estão ou não se aproximando dos conceitos e habilidades que considera importantes, localizar dificuldades e auxiliar para que elas sejam superadas através de intervenções, questionamentos, complementando informações, buscando novos caminhos que levem à aprendizagem.

Em razão disso, a avaliação nunca deveria ser referida a um único instrumento, nem restrita a um só momento, ou a uma única forma, pois somente um amplo espectro de múltiplos recursos de avaliação pode possibilitar canais adequados para a manifestação de múltiplas competências e de redes de significados, fornecendo condições para que o professor, analise, provoque, acione, raciocine, emocione-se e tome decisões e providências junto a cada aluno.

As relações envolvidas numa perspectiva de aprendizagem significativa não se restringem aos métodos de ensino ou de aprendizagem. Na sala de aula, o conhecimento não é apenas transmitido pelo professor e aprendido pelos alunos. Ensinar e aprender com significado implica em interação, disputa, aceitação, rejeição, caminhos diversos, percepções das diferenças, busca constante de todos os envolvidos na ação de conhecer. A aprendizagem significativa segue, um caminho que não é linear, mas uma trama de relações cognitivas e afetivas, estabelecidas pelos diferentes atores que dela participam.

Quando há uma busca pela integridade entre o discurso da aprendizagem significativa e as ações que podem favorecê-la junto aos alunos, então mais do que repetir procedimentos é preciso que nós, educadores, possamos refletir sobre todas as mudanças que se fazem necessárias para que passemos da intenção à ação de tornar a escola mais humana, mais justa e mais acolhedora para quem nela busca sua formação cidadã.

## **6. A CONSTRUÇÃO HISTÓRICA DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO E O PAPEL DO PROFESSOR**

Ao analisar a construção histórica do conhecimento matemático, percebe-se que o mesmo tem sido elaborado a partir da tentativa do homem de compreender e atuar em seu mundo. Como, na Grécia Antiga, berço da Matemática, somente alguns tinham acesso ao conhecimento formal, os escribas eram considerados homens especiais, dotados de inteligência acima da média, por serem os únicos capazes de decifrar e desfrutar dos conhecimentos geométricos e aritméticos da época, que muitas vezes eram complexos como o sistema de numeração grego e egípcio. A escola pitagórica muito contribuiu para esse pensamento, pois formada por aristocratas, defendia o número como sendo essência de tudo o que existe. Segundo Miorim, *a escola pitagórica...foi responsável pela introdução da concepção, existente até hoje, de que os homens que trabalham com os conceitos matemáticos são superiores aos demais.* (MIORIM)

Hoje, percebe-se, ainda, a ideia de que aos poucos conseguirão apropriar-se do conhecimento matemático, que ainda para muitos, é considerado difícil e complexo. O aluno, ao chegar à escola, já apresenta um certo temor a esse conhecimento, sentindo-se incapaz. Tal ideia é legitimada pela postura pedagógica do professor, que vê como dono do saber, não tem uma escuta às necessidades de seus alunos e faz questão de reforçar a heteronomia propiciando deles, não lhes propiciando um fazer, pois acredita que aprender é “saber na ponta da língua” o que foi ensinado.

Sabendo que a Matemática surgiu da interação do homem com seu mundo, ao tentar compreendê-lo e atuar nele, é difícil aceitar que, ainda assim, conhecedoras desse percurso e de estudos como os de Piaget, os quais afirmam que a criança constrói o conhecimento através da interação com o outro e com o mundo, nossas escolas insistam em manter um ambiente “desmatematizador”. Esse ambiente é permeado pelas ideias da transmissão de conhecimentos e de que criança, ao chegar na escola, não é dotada de saberes.

Vejamos, se a Matemática foi elaborada a partir da atuação do homem no mundo, por que então nossas escolas não oferecem à criança a possibilidade de se apropriar do conhecimento elaborado por seus antepassados, na relação com o seu mundo? Se a Matemática é uma ciência simples e natural por que, então, considera-se que somente alguns dão conta desse saber? Ao responder essas perguntas percebe-se que é emergente a necessidade de a escola contemporânea propiciar um ambiente matematizador. Segundo Kamii (1994), *o ambiente social e a situação que o professor cria são cruciais no desenvolvimento lógico-matemático*. (KAMII)

Acredita-se que essa escola deveria ser alicerçada no diálogo, sendo todos aprendizes. O aprender estaria relacionado ao fazer, lembrando que o ser humano é movido por desejos e é capaz de aprender Matemática. Um ambiente matematizador, então, seria aquele permeado por desafios, por construções, por possibilidades. O professor, numa visão vygostkiana, é aquele que possibilita esse ambiente, que leva a criança a estabelecer relações, a pensar, indo além do que se vê. Assim, ela viverá e (re)descobrirá o conhecimento, construindo-o de forma ativa, posicionando-se como parte fundamental desse mundo, capaz de promover mudanças em si mesma e em seu meio. *...a escola, agência social explicitamente encarregada de transmitir sistemas organizados de conhecimento e modos de funcionamento intelectual às crianças e aos jovens, tem como papel essencial na promoção do desenvolvimento psicológico dos indivíduos que vivem nas sociedades letradas*. (KOLH)

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Está é a metodologia que acreditamos deva estar presente no ensino da matemática, em todas as séries escolares, não só pela sua eficácia comprovada no ensino dos últimos anos, mas, especialmente por possibilitar ao aluno a alegria de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade vivenciando o que significa fazer matemática.

A Resolução de problemas representa em sua essência uma mudança de postura em relação ao que significa ensinar matemática.

Se observarmos atentamente, esse recurso no ensino atual se compões de apenas duas ações, quais sejam:

- Propor questões;
- Resolver as questões propostas.

Mais que isso, os problemas que temos proposto a nossos alunos são do tipo convencional. Isto é, podem ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos; a tarefa básica na sua resolução é identificar que as operações são apropriadas para mostrar a solução e transformar as informações do problema em linguagem matemática; a solução numericamente correta é pouco fundamental, sempre existe e é única; o problema é apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos e vêm sempre após a apresentação de determinado conteúdo; todos os dados de que o “resolvedor” necessita aparecem explicitamente no texto do problema.

Quando adotamos os problemas convencionais como único material para o trabalho com resolução de problemas na escola, podemos levar o aluno a uma postura de fragilidade e insegurança frente a situações que exijam algum desafio maior. Ao se deparar com um problema no qual o aluno não identifica o modelo a ser seguido só lhe resta desistir e esperar a resposta de um colega ou do professor. Muitas vezes ele resolverá o problema mecanicamente, sem ter entendido o que fez e sem confiar na resposta obtida, sendo incapaz de verificar se a resposta é ou não adequada aos dados apresentados ou à resposta feita no enunciado.

Por considerarmos que este quadro deve ser alterado e que é possível se contribuir para o aumento da confiança do aluno em aprender matemática é que, dentro da perspectiva de Resolução de Problemas passamos a exigir que além das duas ações apresentadas anteriormente se coloquem mais duas:

- Questionar as respostas obtidas;
- Questionar a própria questão original.

Isto é, resolver um problema não significa apenas a compreensão do que é exigido, aplicar as técnicas ou fórmulas adequadas e obter a resposta mais correta, mas, além disso, uma atitude de “investigação científica” em relação aquilo que está pronto.

A resposta correta é tão importante quanto a ênfase a ser dada ao processo de resolução, permitindo o aparecimento de diferentes soluções, comparando-as entre si e pedindo que alguns dos “resolvedores” verbalizem como chegaram à solução.

Outro ponto importante deste questionamento é o de provocar uma análise mais qualitativa do problema quando são discutidas: a solução do problema, os dados do problema e, finalmente o problema dado.

Através desta postura de inconformismo frente aos obstáculos e ao que foi estabelecido por outros, podemos aumentar o desenvolvimento do senso crítico e a criatividade, características primordiais daqueles que fazem ciência e objetivos do ensino da matemática.

Deve ficar claro que trabalhar com Resolução de Problemas requer paciência, pois o processo demanda muitas idas e vindas, cabendo ao professor orientar os alunos sem atropelar o processo de criação. Cada nova colocação sobre o tema necessita de tempo para que os alunos compreendam e se decidam por condutas de ação, nem sempre as mais eficientes e às vezes incorretas. Assim sendo, um único problema pode ocupar várias aulas, seguidas ou não, sendo necessário sacrificar a quantidade de problemas em favor da qualidade de ensino.

O objetivo geral dessa pesquisa foi observar como a relação professor/aluno/conhecimento, inserida no sistema didático e observada à luz do contrato didático, poderia ser alterada quando passássemos a trabalhar, na sala de aula, com problemas abertos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da Didática da Matemática e Metodologia de Pesquisa**, Caderno de Educação Matemática Vol. III, PUC – SP, 1977.

BOYER, C. **História da matemática**, 2ª ed. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC\\_19mar2018\\_-versaonal.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_-versaonal.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2018.

BRASIL **Parâmetros curriculares nacionais**. Matemática, v. III, 1996.

CHARNAY, R. **Aprendendo (com) a resolução de problemas**. In: PARRA, C. (Org.) *Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

COLL, César e Teberosky, Ana. **Aprendendo Matemática**. São Paulo: Ed Ática, 2000.

FRANCHI, A. **Onde está o problema? A educação matemática em revista** – Séries Iniciais. SBEM, nº 3, 1994.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas**; a teoria na prática. Porto Alegre: Artmed, 1994.

LERNER, Delia. **O Ensino e o Aprendizado Escolar**: argumentos contra uma falsa oposição. In: CASTORINA, José Antônio; FERREIRO, Emília; LERNER, Delia; OLIVEIRA, Marta Kohl. Piaget. **Vygotsky: novas contribuições para o debate**. São Paulo: Ática, 2000.

LOPES et al. **Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos**. A Educação matemática em Revista – Séries Iniciais. SBEM. Nº 3, 1994.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo, 1995.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, s/d.

MARASCHIN, Cleci. **Conhecimento, Escola, Contemporaneidade**, In: PELLANDA, N.M.C.; PELLANDA, E. C. (Orgs.). **Ciberespaço: um Hipertexto com Pierre Lévy**. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000.

OLIVEIRA, Martha Kohl. **Pensar a Educação**: contribuições de Vygotsky. In: CASTORINA, José Antônio; FERREIRO, Emília; LERNER, Delia; OLIVEIRA, Marta Kohl. **Piaget. Vygotsky: novas contribuições para o debate**. São Paulo: Ática, 2000.

PARÂMETROS **Curriculares Nacionais** (1ª a 4ª série): matemática/ Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

PARÂMETROS **Curriculares Nacionais** (1ª a 4ª série): matemática/ Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 146 p.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens** – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SACRISTAN, J. G. e Pérez Gómez, A. I. **Compreender o ensino**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SAMPAIO, Maria M. F. **Um gosto amargo de escola**: relações entre currículo, ensino e fracasso escolar. São Paulo: EDUC/FAPESP, 1998.

SMOLE, K. C. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SMOLE, Kátia Stocco e Diniz, Maria Ignez (org.) **Ler, escrever e resolver problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001, 200p.

VERGNAUD, G. **Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas**, um exemplo: estruturas aditivas. *Análise Psicológica* I (V), p. 75 a 90, 1986.

ZABALA, Antoni (org.) **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre: Artmed, 1999. 194p.