



ALGUMAS POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

SOME METHODOLOGICAL POSSIBILITIES FOR TEACHING AND LEARNING MATHEMATICS IN THE FIRST YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION

James Madson Mendonça*, Guilherme Saramago de Oliveira*, Anderson Oramisio Santos*, Núbia dos Santos Saad*.

Palavras-chave
Prática pedagógica no ensino da Matemática. Possibilidades metodológicas. Aprendizagem significativa da Matemática.

Resumo: Este artigo é parte de uma pesquisa bibliográfica que buscou analisar como tem sido pensado e desenvolvido o ensino dos saberes matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O texto apresenta e descreve algumas possibilidades metodológicas que podem efetivamente contribuir para o planejamento e desenvolvimento de práticas pedagógicas diversificadas no ensino da Matemática, visando possibilitar uma aprendizagem de fato significativa a todos os estudantes.

Keywords
Pedagogical practice in the teaching of Mathematics. Methodological possibilities. Meaningful learning of mathematics.

Abstract: This article is part of a bibliographic research that sought to analyze how the teaching of mathematical knowledge has been thought and developed in the early years of Elementary School. The text presents and describes some methodological possibilities that can effectively contribute to the planning and development of diverse pedagogical practices in the teaching of Mathematics, aiming to enable a truly meaningful learning for all students.

Palabras clave:
Práctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas. Posibilidades metodológicas. Aprendizaje significativo de las matemáticas.

Resumen: Este artículo es parte de una investigación bibliográfica que buscó analizar cómo se ha pensado y desarrollado la enseñanza del conocimiento matemático en los primeros años de la Educación Primaria. El texto presenta y describe algunas posibilidades metodológicas que pueden contribuir eficazmente a la planificación y desarrollo de diversas prácticas pedagógicas en la enseñanza de las Matemáticas, con el objetivo de posibilitar un aprendizaje verdaderamente significativo para todos los estudiantes.

* Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil.



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons Attribution 4.0

1. O ensino e a aprendizagem dos saberes matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Os estudos realizados por Lima (1998) relatam que as aulas de Matemática dos primeiros anos do Ensino Fundamental são fundamentadas através de um ensino expositivo e treinativo, os quais são pré-determinados pelo professor, onde o mesmo coloca o aluno a reproduzir e treinar repetitivamente modelos e regras, deixando-o, porém, sem autonomia de criação para a aprendizagem.

Segundo os estudos referendados por Calazans (1993, p. 19), o ensino da disciplina Matemática, traz de maneira histórica “[...] suas bases fixadas no modelo tradicional de educação, que trata o conhecimento como um conjunto de fatos, leis e fórmulas prontas e abstratas”.

Neste contexto, o modelo utilizado para o desenvolvimento da prática pedagógica de Matemática não tem sido eficaz e suficiente o bastante para que os alunos possam demonstrar, com êxito, seu desempenho para dominar os conhecimentos adquiridos na sala de aula, através dos conteúdos básicos da Matemática.

Este desempenho insuficiente dos alunos está focado no processo de ensino e aprendizagem no âmbito das unidades escolares e é realizado pela Prova CALAZANS, conhecida em todo o país como Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), a qual disponibiliza através de amostragens e porcentagens a avaliação censitária, onde participam as escolas públicas das redes estadual, municipal e federal, com os alunos da 4ª série, atual 5º ano, 8ª série, atual 9º ano e 3ª série do ensino médio, sendo realizada a cada dois anos.

A Prova Brasil é uma das avaliações que se caracteriza como um processo que compõe o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) que está sob a jurisdição da DAEB (Diretoria de Avaliação da Educação Básica) e do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), os quais estão vinculados ao MEC (Ministério da Educação e Cultura). Ela é usada como fonte de dados para a aprovação escolar que foi conseguida pelo Censo Escolar e das médias de desempenho das avaliações para calcular o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), divulgado pelo Governo Federal a cada dois anos.

O seu objetivo principal é verificar a qualidade, a equidade, a melhoria da educação básica, a diminuição gradativa das desigualdades sociais e o acesso de todos à escola, no país, através de amostras e porcentagens que são retratadas no âmbito do desempenho escolar do Saeb e da Prova Brasil, assim como do fluxo escolar destas escolas públicas.

As pesquisas do SAEB/Prova Brasil, que foram aplicadas nos últimos anos tem demonstrado que os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, tiveram baixo desempenho escolar, em torno de 40% (quarenta por cento) dos conteúdos matemáticos que deveriam dominar sobre o saber e conhecer e conforme os dados pesquisados, os alunos revelaram grandes limitações para efetuarem as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) e conseqüente dificuldade na interpretação e na resolução de problemas básicos matemáticos. Esses resultados evidenciam assim, a existência de um baixo desempenho escolar no âmbito do ensino e da aprendizagem na Matemática.

Conforme os PCN, nas instituições escolares, a disciplina de Matemática, “[...] funciona como filtro para selecionar alunos que concluem, ou não, o ensino fundamental. Frequentemente, a Matemática tem sido apontada como disciplina que contribui significativamente para elevação das taxas de retenção” (BRASIL, 1997, p. 24).

O modelo pedagógico utilizado pelos professores, atualmente, conforme Sadovsky (2007), apresenta práticas semelhantes e rotineiras. É uma ação pedagógica desenvolvida pelos professores que utilizam basicamente

[...] das fórmulas e das regras matemáticas por meio de um treinamento de aplicação: *definição, exercício-modelo, exercício de aplicação*. Nesse contexto, perguntas clássicas como “Para que serve isso, professor? De onde

veio? Por que é assim?” revelam a inadequação do método de ensino, não permitindo, portanto, a oportunidade de desenvolver um trabalho intelectual mais profundo em sala de aula. Dá muito mais autonomia e prazer um conhecimento de outro tipo, estruturado pela lógica e pela justaposição histórica crescente dos trabalhos dos grandes pesquisadores de todo o mundo, formando um modelo sistematizado. Isso implica a necessidade de se ter uma preocupação clara com a formação do aluno (SADOVSKY, 2007, p. 7).

Neste sentido, Becker (2001, p. 98) afirma que “Os alunos costumam rejeitar atividades didático-pedagógicas não por serem difíceis, mas por serem desprovidas de significado”. E em consequência disto, a formação do aluno pode ficar comprometida no momento em que as ações do professor não forem criativas e significativas para ele, no sentido de introduzir um novo conteúdo curricular ou refazer alguma atividade de Matemática que ficou errada para melhor fixação da ideia que o professor deseja passar. O referido autor revela que “É o vazio de significado que amedronta o ser humano e não a dificuldade do empreendimento. Ou melhor dito, uma ação não é difícil por si mesma; o significado que ela representa é que a torna mais fácil ou mais difícil”.

Fazendo uma comparação a isto, Becker (2001) evidencia sobre o significado que as competições relativas ao esporte, às novas tecnologias, aos jogos, possuem para os alunos da escola ou fora dela, onde fica claro o grande esforço que eles são capazes de realizar para participarem, ativamente, desta aula sem demonstrar intolerância por ser um exercício imposto e repetitivo. Se as metodologias do ensino de Matemática que o professor aplica forem providas de criatividade e significado para o aluno, como o são as esportivas, a resolução dos problemas não poderia ser mais fácil de compreensão e de aprendizado significativo?

É evidente que inúmeros fatores colaboraram para que esta situação chegasse a este ponto, e alguns deles podem ser citados como as metodologias de ensino e as crenças adotadas pelos professores para o desenvolvimento das práticas pedagógicas, que segundo Oliveira (2009, p. 22), “[...] se estruturam de tal forma, que podem constituir um bloqueio difícil de ser rompido e dificultar ou impedir totalmente a efetivação de propostas pedagógicas alternativas e inovadoras”.

Neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam também que:

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho (BRASIL, 1997, p. 24).

Os estudos realizados por Carvalho (1994) enfatizam a necessidade do professor, que se habilitou ao curso de Licenciatura em Matemática ou ao Magistério e ministra aulas desta disciplina, fazer algumas reflexões sobre as metodologias de ensino utilizadas e apontar as causas, as razões pelas quais, grande parte das crianças não aprendem ou asseguram não entenderem a disciplina de Matemática. Neste sentido, a autora questiona qual a melhor forma de sugerir aos professores, que trabalham com as primeiras séries do Ensino Fundamental, um trabalho de ponta que realmente faça esses profissionais serem capazes de realizar um aprendizado de Matemática, no cotidiano da sala de aula.

Neste contexto, o ensino da disciplina Matemática, nos dias atuais, de acordo com Fonseca (1997, p. 19) é evidenciado pelo “[...] aspecto formal, isto é, apresenta-se como um produto pronto e acabado. O aluno é treinado a adotar certos procedimentos, os quais o levarão à resposta esperada pelo professor”.

Diante desta visão, Carvalho (1994) afirma também que a Matemática é tida

[...] como uma área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das ideias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências. A consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático, por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar a autoridade da “perfeição científica”. Outra consequência e, talvez, a de resultados mais nefastos, é a de que o sucesso em Matemática representa um critério avaliador da inteligência dos alunos, na medida em que uma ciência tão nobre e perfeita só pode ser acessível a mentes privilegiadas, os conteúdos matemáticos são abstratos e nem todos têm condições de possuí-los (CARVALHO, 1994, p. 15).

Neste contexto, o professor acaba se tornando, segundo a autora, apenas um transmissor e depositário de conteúdos para os alunos que se tornam, ao longo do tempo, receptores passivos dos saberes dos seus professores e passam a ter como metas, a reprodução desses conteúdos considerados importantes de serem guardados de forma plena.

A forma de repasse desses conteúdos através desta prática pedagógica contínua estimula a dependência e a passividade dos alunos, que passam a reproduzir os conteúdos matemáticos mecanicamente pelos atos da transmissão oral-verbal do professor, a cópia e a repetição treinativa, que foram originadas por ocasião em que os padres jesuítas iniciaram a tarefa de alfabetização dos primeiros povos e índios do Brasil. Atualmente, esses atos são praticados na sala de aula, os quais nem sempre levam ao real entendimento da compreensão desses conteúdos. Neste sentido, os PCN afirmam que: “Essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir, mas não apreendeu o conteúdo” (BRASIL, 1997, p. 39).

Diante desta realidade do trabalho dos professores, no âmbito da sala de aula, o aluno é levado a criar e aplicar certos procedimentos estratégicos matemáticos para a resolução de determinados problemas que foram transmitidos pelos professores e isso, porém, não demonstra que o aprendiz entendeu o significado deles ou que está compreendendo o problema.

Neste contexto, Carvalho (1994) complementa sobre o sentimento de desgosto manifestado pela grande parte dos alunos que frequentam as aulas de Matemática dos cursos de Licenciatura e Magistério, onde a maioria deles poderá ser os futuros professores dos alunos das primeiras séries do Ensino Fundamental da rede de ensino. A partir desse pressuposto esses universitários fazem suposições antecipadas sobre este ensino. A autora (1994, p. 17) evidencia estas suposições afirmando que: “Num ensino onde é necessário submeter-se à autoridade da Matemática, é impossível entender, pois ‘compreender Matemática’ torna-se privilégio das cabeças mais bem dotadas; [...] quem poderia gostar de uma ‘disciplina’ como essa?”.

A consequência lamentável destas suposições, enfatiza Carvalho (1994), é a insatisfação geral deles por não se sentirem enquadrados pela perfeição ou pelo rigor excessivo que a disciplina da Matemática traz com todo o seu poder e a sua diferenciação perante as outras disciplinas e julgam, precipitadamente, a Matemática muito distante da sua capacidade de aprendizagem. Este sentimento de desgosto pelas aulas de Matemática gera uma enorme passividade e dependência nos alunos destes referidos cursos, tanto perante o

professor, quanto perante o livro didático, que é considerado como um norteador dos caminhos que serão percorridos para a resolução dos problemas propostos.

Os efeitos deste sentimento de desgosto e da provável impossibilidade em aprender Matemática nos cursos superiores assinalam concepções pedagógicas inadequadas, as quais são esclarecidas pela autora:

[...] tem-se um professor que julgará os seus alunos, na maioria, incapazes de aprendê-la. Os poucos alunos que obtiverem êxito nessa difícil tarefa serão considerados especialmente inteligentes. Se o professor durante a sua formação, não vivenciar a experiência de sentir-se capaz de entender Matemática e de construir algum conhecimento matemático, dificilmente aceitará tal capacidade em seus alunos (CARVALHO 1994, p. 17).

Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que é necessária a formação de cidadãos éticos através do empenho do professor na participação positiva das atividades da sala de aula no sentido em que ele possa ter maior confiança na sua capacidade como agente ativo e autônomo da disciplina ministrada. O professor poderá também procurar respeitar a forma de pensar do aluno e dos outros professores, tendo em vista que cada aluno traz para a sala conhecimentos adquiridos anteriormente, que favorecem à sua aprendizagem, na sala de aula ou fora dela para que haja a construção de conhecimentos matemáticos através da interação diária e significativa entre o professor e seus alunos.

Além do mais, os Parâmetros Curriculares Nacionais consideram que

Isso ocorrerá na medida em que o professor valorizar a troca de experiências entre os alunos como forma de aprendizagem, promover o intercâmbio de ideias como fonte de aprendizagem, respeitar ele próprio o pensamento e a produção dos alunos e desenvolver um trabalho livre do preconceito de que Matemática é um conhecimento direcionado apenas para poucos indivíduos talentosos (BRASIL, 1997, p. 32).

O individualismo na sala de aula pode ser considerado inadequado à aprendizagem do aluno, mas poderá ser superado a partir do momento em que as relações humanas entre professores e alunos forem mais recíprocas e melhor trabalhadas para que a interação, o companheirismo e a parceria possam ser mais valorizados e praticados, na sala de aula, que, segundo afirma Becker (2001, p. 98), é o “[...] lugar de construção do conhecimento em que professor e alunos são atores, em que todos são ativos e responsáveis – sem diluir a assimetria dessa responsabilidade – pelo planejamento e organização de ações significativas”.

Para Antunes (2010) aprender significa que o professor construiu conhecimentos a partir da comparação da realidade de cada aluno e da construção da prática de vida que advém desta realidade através do ensino da sala de aula. A partir daí, ele tem esperanças que o aluno aprendeu o conteúdo, mas a convicção desta aprendizagem, para o referido autor, vem no momento em que o professor:

- considera a realidade objetiva ou as circunstâncias que envolvem seu aluno; isto é, quem este aluno é, o que sabe, o que busca saber, onde se pretende levá-lo com a aprendizagem;
- confronta essa realidade com alguns saberes escolares da disciplina que trabalha;
- observa que associação seu aluno pode fazer, relacionando suas circunstâncias e os saberes acessados e levando em conta suas experiências individuais e as regras sociais existentes. [...]
- Domina o conteúdo que visa transmitir, sendo capaz de percebê-lo em sua essência, isto é, na realidade objetiva do momento. Um saber somente importa ser ensinado quando instiga o aluno a uma associação ao mundo que vive, a realidade com a qual convive, os saberes que já acumulou. É

assim mais que evidente que a Matemática, por exemplo, só possui uma razão para ser ensinada se puder ajudar este aluno a usá-la nas compras que faz, nas notícias que lê, nas relações que o cercam (ANTUNES, 2010, p. 32-33).

Conhecer as concepções de valores como também a realidade do aluno e saber o que ele busca através da aprendizagem, percebendo e avaliando a sua realidade socioeconômica, a história de vida que ele traz, suas expectativas, são tarefas que nem sempre são realizadas na sala de aula, embora possam ajudar de alguma forma o aluno a perceber e a sentir o interesse do professor por sua aprendizagem e, conseqüentemente, o professor poderá levar a construção de conhecimentos aos seus alunos pela capacidade e formas de interação professor-aluno inerentes entre eles e o mundo, mais facilmente.

Neste sentido, D'Ambrosio (2009) afirma que

[...] o professor não é o sol que ilumina tudo. Sobre muitas coisas ele sabe bem menos que seus alunos. É importante abrir espaço para que o conhecimento dos alunos se manifeste. Como uma vez disse Guimarães Rosa: “Mestre é aquele que às vezes pára para apreender.” Daí a grande importância de se conhecer o aluno exigindo do professor uma característica de pesquisador (D'AMBROSIO, 2009, p. 85).

Aquele professor que, apesar das tensões pertinentes ao processo educativo dentre alguns deles a precarização salarial e os poucos recursos financeiros destinados às escolas, consegue dar atenção e ensinar com interação os alunos através do seu empenho, dedicação e responsabilidade pela profissão que exerce, transmite, com esmero, os conhecimentos curriculares matemáticos formais que sabe aos seus alunos. Por esta razão, o conhecimento que aos estudos realizados por D'Ambrosio (2009, p. 84) evidenciam como “[...] aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento [...]”, pode facilitar os caminhos da aprendizagem do aluno por uma questão simples de sentimento e de dedicação pelo trabalho que o professor desempenha, na sala de aula e também não só apenas por uma questão salarial, mas por um ato de doação. Nesse sentido, o professor poderá conduzir seu aluno a uma educação política e cidadã e poderá ser chamado de um “verdadeiro professor”.

Desta forma, esses conhecimentos lógicos e matemáticos inerentes ao aluno começam a fazer sentido quando ele começa a perceber o significado que possuem os conteúdos curriculares formais associados ao seu “*modus vivendi*” e vinculados ao seu cotidiano, como por exemplo, fazer troco, contar dinheiro, contar e trocar figurinhas e etc.

Neste contexto, as crianças, principalmente as menores, do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, precisam aprender a associar, conforme afirma Lerner (1995), os saberes matemáticos desenvolvidos pelas suas atividades escolares com os saberes da Matemática existentes no seu cotidiano como os jogos, o dominó, o baralho, o Banco Imobiliário, pular corda e outros, pois para elas esses saberes estão desvinculados um do outro.

Além do mais, a autora ressalta sobre uma das afirmações de um professor que foi entrevistado em sua pesquisa de campo e também mostra a fala de alguns alunos do 5º ano do Ensino Fundamental que conseguiram relacionar o trabalho-tarefa desempenhado pelos seus pais, como, por exemplo, executar medições, fazer compras no comércio, economizar na poupança, com os saberes matemáticos da sala de aula. Esse professor enfatizou, conforme afirma Lerner (1995, p. 7) que, “[...] as crianças tinham que saber para que serve o que se ensina na escola. Não se deve ensinar assim... longe da realidade”.

Esse apontamento do professor foi muito pertinente para a referida pesquisa e leva a autora enfatizar que:

[...] é necessário fazer um esforço para que as crianças descubram desde o princípio que a utilidade da Matemática ultrapassa os muros da escola. As

crianças têm múltiplas experiências relacionadas com o conhecimento matemático e estas experiências tinham que constituir-se em objetivo de análise no marco escolar. [...] são muitos os projetos de integração que se poderiam desenvolver ao levar em conta a vinculação da Matemática com outras áreas do conhecimento. Se o trabalho matemático que se realiza nas escolas relaciona-se mais com a vida das crianças e dos adultos fora dela, seria possível que as crianças se interessem mais por ela e, positivamente, que a tenham menos (LERNER, 1995, p. 7).

A partir do momento em que as crianças aprendem de maneira lúdica, elas aprendem com interesse, com envolvimento, com alegria e sem perceberem estão, automaticamente, aprendendo conteúdos matemáticos como saber contar, somar, diminuir e repartir.

As crianças permanecem pouco tempo na escola, uma média de cinco a seis horas por dia e o restante do tempo ficam com seus pais, ou assistem TV, ou vão ao shopping e têm outras centenas de lazeres como as brincadeiras lúdicas, os jogos que podem ser desenvolvidos por elas, tanto dentro como fora da escola e que são formas ou atividades de aprendizados que poderiam ser relacionadas com os saberes matemáticos ensinados e potencializados pela escola formal.

A Matemática, rainha das ciências, segundo os estudos realizados por Cortella (2008), [...] provoca uma admiração imensa, e até espanto, naqueles que têm a exatidão com validade universal como um critério para a verdade absoluta; não podemos esquecer, entretanto, que essa ciência é a mais *humana* de todas, pois resulta da pura abstração e da criação livre de nossas mentes. [...] Tem a Matemática uma beleza muito grande enquanto construção teórica e uma utilidade indubitável para os conhecimentos em geral; todavia é inegável que os objetos com os quais trabalha não têm correspondência na realidade material, não estão maculados pela “mundidade” da natureza. A correspondência entre a Matemática e os objetos matemáticos é uma construção nossa; [...] (CORTELLA, 2008, p. 86).

Haja vista que a “Matemática é a mais humana das ciências”, conforme o autor, percebe-se que ela se torna um contínuo fazer ou uma construção continuada de cunho social e histórico inerente ao cotidiano do homem. O fazer matemático, fora da escola, é observado nas formas mais simples de convivência como, por exemplo, a criança, brincando com outra, faz conta de cabeça para resolver de forma lúdica, um problema em questão com o seu coleguinha, sem perceber que está aprendendo Matemática, pois este cálculo é atraente, é significativo para a criança e, portanto, esse cálculo resolve seu problema, naquele momento, porque ela precisa dele.

As crianças podem aprender Matemática com aquilo que se relaciona com a vida delas como as brincadeiras lúdicas que são palpáveis e estão mais próximas a elas, pois a Matemática trata com a invenção humana e, conseqüentemente, o lúdico e o concreto desenvolvem o raciocínio lógico e cognitivo das crianças.

A escola formal de países como a Índia e os países escandinavos ensina a Matemática de forma lúdica e prazerosa onde as crianças aprendem brincando de maneira divertida e alegre. No Brasil, pelo contrário, as práticas pedagógicas levam o conhecimento dos conteúdos matemáticos pelas atuais escolas formais, mas segundo Cortella (2008, p. 85) afirma esse “[...] conhecimento é entendido como algo acabado, pronto, encerrado em si mesmo, sem conexão com a sua produção histórica”. Sendo assim, segundo o autor, a Matemática poderia ser ensinada pelos conhecimentos que levassem o prazer ao aluno no ato do aprendizado e não o martírio e a tortura como é observado, atualmente, nas escolas.

Apesar dos fatos, dos acontecimentos estarem prontos e fixos na natureza, no mundo para serem estudados, a Matemática juntamente com outras disciplinas entre elas a Biologia,

as Ciências, a Geografia, a História, Literatura e outras não estão estáticas e acabadas. As inovações tecnológicas e a busca de metodologias alternativas como a internet, a música, o cinema possibilitam aos professores destas ciências novas formas de levar ao seu aluno saberes e olhares diferentes para seu aprendizado.

Sendo assim, a Matemática por ser de natureza da criação da mente humana não está inerte. Os homens pensantes e inteligentes, o bastante, como são, como afirma Cortella (2008), nunca observaram

[...] um número 1, uma derivação, uma matriz, uma equação de 2º grau, uma raiz quadrada etc., fora do mundo humano. Quando ensinamos que “ $2+2=4$ ” (em qualquer época e para qualquer um) menos para a Arte que é mais livre ainda, não deixemos de esclarecer que isso é possível porque inventamos o “2”, o “+”, o “=” e o “4”. (CORTELLA 2008, p. 86).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que as atividades Matemáticas do dia a dia dos alunos podem desenvolver neles uma inteligência fundamentalmente prática, onde eles aprendem a resolver uma gama de problemas e desenvolvem uma capacidade eficaz de lidar com eles, com grande facilidade. A partir do momento que esta capacidade for revigorada pela escola formal, a aprendizagem dos alunos terá resultados promissores e isto significa dizer que a Matemática é uma ciência que está em constante construção e invenção humana e seus conhecimentos afloram pela realidade que a expressam, tendo em vista que o aluno relaciona a Matemática com os demais temas das outras disciplinas e também entre as atividades utilitaristas da sua rotina diária.

Entretanto, as práticas de ensino realizadas pela reprodução dos atos treinativos e pela aglomeração de informações, não têm tido sucesso para a aprendizagem em Matemática, segundo os PCN, “[...] nem mesmo a exploração de materiais didáticos tem contribuído para uma aprendizagem mais eficaz, por ser realizada em contextos pouco significativos e de forma muitas vezes artificial”. (BRASIL, 1997, p. 38).

Neste sentido, os estudos realizados por Becker (2001) questionam que

É possível, ou desejável, hoje, dar a mesma aula, usando os mesmos exercícios, os mesmos recursos didáticos, os mesmos livros, as mesmas formas de avaliação, os mesmos conteúdos, a mesma forma de exposição para crianças tão diferenciadas em suas necessidades e possibilidades de aprendizagem? [...] Que tipo de aluno queremos? Alunos passivos, obedientes, resignados e que fazem da repetição de algo externo e com pouco sentido uma referência para sua forma de ser? Apenas alunos talentosos, bem-nascidos, previamente selecionados por suas capacidades ou facilidades? Alunos ativos, responsáveis, autônomos, que podem fazer perguntas, construir conhecimentos, testar hipóteses, argumentar, enfrentar situações-problema, com direitos e deveres na escola e na sociedade? (BECKER, 2001, p. 7-8).

Os alunos independentes e com maior autonomia de aprendizado, viabilizado pelas metodologias de ensino vigentes, poderiam ser muito mais fáceis de lidar e de trabalhar com eles, pela sua aptidão e talento apresentados na sala de aula, embora não querendo menosprezar jamais os demais, pois esses últimos são os que realmente necessitam da ajuda séria e mútua dos seus professores para que a interação professor-aluno seja bem-sucedida.

Neste sentido, os estudos realizados por D’Ambrosio (2009, p. 90) afirmam que: “A função do professor é a de um associado aos alunos na consecução da tarefa, e conseqüentemente na busca de novos conhecimentos. Alunos e professores devem crescer, social e intelectualmente, no processo”.

Mas, esses apontamentos interativos entre professores e alunos sugeridos pelo autor estão sendo executados ou trabalhados, na sala de aula, de maneira que esta interação possa

levar o ensino e a aprendizagem de forma que capacite o aluno ou estão sendo ignorados, literalmente, pelos professores de Matemática no Ensino Fundamental?

Além do mais, os estudos realizados pelo mesmo autor afirmam também que:

O caráter errôneo de uma educação Matemática orientada fortemente ao utilitarismo é reforçado pelo aparecimento das calculadoras e dos computadores. A educação Matemática tradicional é, na verdade, obsoleta e ineficiente. Por outro lado, o utilitarismo não atende à nova ênfase sobre as aplicações aos problemas reais do mundo. Uma abordagem verdadeira deve tomar uma direção diferente. [...] A dinâmica curricular está presente na sala de aula, mas o currículo de Matemática é decidido de forma bastante conservadora, [...] (D'AMBROSIO, 1998, p. 28).

As pesquisas de investigação realizadas por Giardinetto (1999) apontam que os conhecimentos curriculares são aplicados e preparados, para uma turma como os alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental, de acordo com as exigências da escola formal e a lógica da transmissão dos saberes metódicos e sistematizados por ela. Sendo assim, essa lógica, afirma Giardinetto (1999, p. 8) “[...] permite a compreensão das coisas muito além daquela lógica da vida cotidiana que fornece as condições de orientação do mundo e familiarização das coisas no âmbito mais imediato, prático-utilitário”.

É evidente perceber que o conhecimento da vida cotidiana ou o conhecimento prático utilitário, de acordo com o autor, é muito importante para qualquer disciplina e também para qualquer aluno e traz com isso contribuições que valorizam, eminentemente, seu conteúdo e chega inclusive a ser indispensável às metodologias pedagógicas vigentes. Mas é a partir desse ponto que o mesmo autor considera que existe um problema de cunho pedagógico pela supervalorização e eficiência do conhecimento da vida cotidiana em detrimento e perda da relação existente entre os conhecimentos da escola formal caracterizada pela Matemática escolar.

Sendo assim, ainda segundo o mesmo autor, percebe-se a possibilidade de haver considerações, entendimentos, algum equilíbrio ou reflexões que poderiam ser feitas sobre esta supervalorização que se encontra entre os conhecimentos do dia a dia, da realidade dos alunos e os conhecimentos dos saberes que são viabilizados pelo processo ensino e aprendizagem da Matemática formal escolar.

Esses saberes são abordados em algumas pesquisas sobre a Educação Matemática, pois para o referido autor, “[...] a apropriação desse saber nessa instância socializadora, é indispensável para a formação do cidadão, porque, sem a apropriação desses instrumentos culturais, ele não tem como participar dessa sociedade e ficará sempre marginalizado” (GIARDINETTO, 1999, p. 8-9).

Conforme os estudos realizados por Mendes (2009a),

A Matemática escolar deve valorizar o conhecimento cotidiano como base cognitiva para que os alunos possam aprofundar seu pensamento matemático, até organizá-lo como conhecimento escolar. Esse processo deve enriquecer a construção de modelos baseados nas experiências vivenciadas por eles (MENDES, 2009a, p. 24).

A transmissão dos conhecimentos escolares é de responsabilidade da escola formal e segundo o mesmo autor, “A abordagem dada à Matemática escolar deveria, portanto, dialogar com a Matemática cotidiana de modo compatível e explícito, baseando-se muito mais naquilo que está implícito – a estratégia Matemática do pensamento” (MENDES, 2009a, p. 24).

O aluno institucionalizado pela escola democrática, a qual é responsável pela transmissão formal dos conhecimentos escolares, pode se tornar um cidadão de formação histórico-social, enquanto inserido na sociedade e no mundo do trabalho.

As tendências do ensino em Educação Matemática, conforme as investigações realizadas por Fiorentini e Lorenzato (2007), exploram o ensino e a aprendizagem da Matemática, os quais veem crescendo muito nas últimas décadas, tanto no Brasil quanto em outros países, no sentido de possibilitar que a Educação Matemática mostre seus conhecimentos, como também apresente campo de atuação para a pesquisa e o ensino, onde ela possa responder a algumas questões que lhe são próprias sobre investigação.

Nesse caminho, a Educação Matemática, segundo os autores supracitados, “[...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a Matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar” (FORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 5).

Em face desses apontamentos, a necessidade de implementação de práticas pedagógicas modernas e inovadoras que favoreçam a aprendizagem dos saberes matemáticos pelos alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental é compreensível e de extrema urgência.

2. Possibilidades metodológicas para o ensino de Matemática

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) propõem novas possibilidades metodológicas para o ensino dos saberes matemáticos, dentre elas a história da Matemática, as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), os jogos. Essas possibilidades visam superar as ideias ainda predominantes no ensino da disciplina Matemática, que enfatizam, sobremaneira, no desenvolvimento das práticas pedagógicas, a memorização e a mera repetição de conteúdos, principalmente nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

2.1 A História da Matemática

O ensino da Matemática, conforme esclarece Mendes (2008), vem progressivamente crescendo, nos últimos anos, através de estudos teóricos e práticos pelo cunho investigativo realizado por pesquisadores e estudiosos para que a disciplina Matemática possa ser inserida no contexto e utilização da História, como instrumento de trabalho, no Ensino da Matemática e portanto, a História da Matemática poderá ser utilizada como construção do conhecimento matemático escolar.

Para Mendes (2009a),

O uso de atividades como recurso para aprendizagem da Matemática geralmente é desenvolvido nas primeiras séries do ensino fundamental, devido à concepção dos professores acerca do processo de construção desse conhecimento pelas crianças. Entretanto, acreditamos que, de acordo com o nível de complexidade do conhecimento a ser construído pelos estudantes, independente do nível escolar em que se encontrem, é adequado o uso de atividades que favoreçam a interatividade entre o sujeito e o seu objeto de conhecimento, sempre em uma perspectiva contextualizadora que evidencie três aspectos do conhecimento: o cotidiano, o escolar e o científico, principalmente quando são rearticulados ao longo do processo de manuseio de qualquer componente da atividade (o material manipulativo, as orientações orais e escritas e o diálogo estabelecido durante todo o processo ensino-aprendizagem, etc.) (MENDES, 2009a, p.87).

Os conhecimentos do cotidiano, segundo o autor, diferem dos conhecimentos escolar e científico por serem evidenciados pelos processos construtivos e formativos do contexto de ordem sociocultural e por interagirem de forma contextual nas atividades e nas ações específicas que os alunos desenvolvem na vida cotidiana. Nesse sentido, o aluno possui um papel predominante, no aspecto didático da sua participação na investigação histórica, ou seja, a construção do seu conhecimento é formada pela sua interação participativa e efetiva com o professor e os outros alunos, em sala de aula.

A História da Matemática, segundo afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, é utilizada como um recurso metodológico para o ensino da Matemática Escolar vigente para ressignificar várias circunstâncias acerca das ideias Matemáticas que porventura estão sendo construídas pelo aluno no sentido de responder aos seus questionamentos sobre os “porquês” que possam advir das dúvidas que porventura, surgem e, neste sentido, colaborar de alguma forma para que o olhar dos objetos de conhecimento possa ser evidenciado de forma mais crítica.

Desta forma, os estudos sistematizados por Mendes (2008) relatam que:

A utilização da História da Matemática surge como uma proposta que procura enfatizar o caráter investigatório do processo de construção do edifício matemático, podendo levar os estudiosos dessa área de pesquisa à elaboração, testagem e avaliação de atividades de ensino centradas na utilização de informações históricas relacionadas aos tópicos que pretendem investigar. Ultimamente, o interesse pela História como ferramenta de ensino tem crescido bastante em virtude da busca de contextualização e inserção da Matemática em um meio e em uma época bem definida (MENDES, 2008, p.40).

As práticas pedagógicas de Matemática dentro da sala de aula, tanto para os alunos do Ensino Fundamental quanto para aos alunos do ensino Médio, conforme Mendes (2009b), podem suscitar questionamentos sobre a razão de estudar algum tópico ministrado pelo professor, justamente pelo fato de os alunos não acharem nenhuma associação ou semelhança deste tópico com a sua vida cotidiana. Sendo assim, este é o momento oportuno do professor declinar as explicações necessárias sobre a razão de estudar tal tópico referenciado e começar a adotar as práticas de ensino-aprendizagem com as devidas adaptações pedagógicas que vão de encontro ao nível de entendimento dos alunos, sob os aspectos da história da Matemática evidenciando, porém, o tópico matemático.

Nesse sentido, Valdés (2006), através de seus estudos realizados afirma que:

Assim como tem crescido o interesse pela história da Matemática em relação ao seu ensino nos últimos anos, também se tem incrementado a busca de relações entre a Matemática e sua história como ferramenta didática e como campo de investigação. Como exemplo disso, podemos mencionar que a Comissão Internacional de Instrução Matemática (ICMI) incluiu este tema na agenda do International Congress in Mathematics Education (ICME) realizado no Japão (2000) (VALDÉS, 2006, p. 24).

O número de alunos indiferentes, desmotivados que chegam até a ignorar e recusar o ensino e aprendizagem nas aulas de Matemática, de acordo com o autor, é de considerável expressão e desta maneira estas circunstâncias mencionadas podem levá-los ao fracasso escolar. Diante de tal situação, o enfoque histórico é utilizado para evidenciar a Matemática como uma proposta metodológica que, conforme o mesmo autor (2006, p. 25), “[...] atua como motivação para o aluno, já que através dele descobrirá a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá na sala de aula. Em outras palavras, permitirá deixar patente a origem das ideias Matemáticas”.

Valdés (2006) argumenta que os tópicos da história da Matemática são considerados importantes e interessantes para muitos alunos, pois é a partir desta prerrogativa que a história da Matemática pode ser considerada um dos motivos que levam a motivação ao aluno pela concepção holística e a concepção Matemática. A primeira delas, a holística, retrata os conhecimentos matemáticos que são divulgados pela história da Matemática e podem ser ligados a outras perspectivas de conhecimentos da cultura humana. Já a concepção Matemática é originada do estudo e das lembranças dos matemáticos de outros tempos, que estudaram e desenvolveram conceitos e problemas da sua época. Nesse aspecto, muitos alunos poderão também achar esses problemas interessantes e desafiadores para a realização e aprofundamento dos seus estudos.

Os estudos sistematizados por Mendes (2008) afirmam que,

Para efetivarmos um ensino-aprendizagem significativo em Matemática, é necessário utilizarmos as atividades históricas, buscarmos no material histórico existente todas as informações úteis à condução da nossa ação docente e somente a partir daí orientar os estudantes à realização de atividades. Surge, porém, nesse momento, uma questão: Como conduzir esse processo? Esse questionamento se resolve quando fazemos uma reflexão acerca da necessidade de se buscar a investigação histórica como meio de (re)construção da Matemática produzida em diferentes contextos sócio-culturais e em diferentes épocas da vida humana (MENDES, 2008, p. 41).

Os egípcios e os gregos, uns dos povos mais antigos do planeta terra, desenvolveram, segundo Mendes (2009a; 2006), através das suas necessidades básicas e prementes, que estavam associadas aos problemas e costumes de caráter político, social e econômico daquela época, práticas que possibilitaram o desenvolvimento de técnicas para fazer medições a partir da sombra que as pirâmides formavam, devido às alterações climáticas anuais daquelas áreas territoriais. Essas técnicas foram tão bem desenvolvidas por eles, que com o passar do tempo conseguiram aperfeiçoá-las para medir alturas e distâncias de inúmeros objetos existentes na época, inclusive distâncias que eles não tinham como calcular, por exemplo, a distância entre a Terra e a Lua, o raio do planeta Terra e outros. O relógio do Sol, usado para medir o tempo, que inicialmente era medido pela sombra de um bastão apoiado ao solo, foi também aperfeiçoado com o passar do tempo e foram criados os *gnomons* que eram obeliscos de pedra colocados em lugares estratégicos para fazer as medições do tempo.

Essas técnicas desenvolvidas pelos egípcios e gregos, conforme Mendes (2009a; 2006), podem ser utilizadas pelos professores para que eles as transformem e as adaptem em atividades de sala de aula no sentido de mostrar ao aluno como se constrói o relógio do sol e também ensinar como fazer medidas pela sombra de objetos, para explorar o ensino das noções básicas de razões e proporções trigonométricas para que os alunos aprendam e apreendam esses conceitos embasados na história da Matemática para fins de contribuir, significativamente para a qualidade e a melhoria no ensino e na aprendizagem da Matemática escolar. O desenvolvimento dessas técnicas utilizadas pelos egípcios e gregos descritas acima, são utilizados, comumente, para os alunos do ensino médio mas, conforme Mendes (2006, p. 126), esses exemplos de contextualização da história da Matemática podem ser aplicados como atividades de sala de aula, “[...] bem como as possíveis adaptações que podem ser feitas durante o ensino da Matemática nos níveis fundamental ou médio”.

Pode-se explorar também com essas técnicas, o Sistema Métrico Decimal, tópico da Matemática básica, para mostrar como medir pelas distâncias decorrentes da sombra formada por algum objeto ou árvore, onde o aluno poderá reconhecer, medir e desenhar a altura dos inúmeros triângulos que poderiam ser formados pela sombra do sol, no pátio da escola mesmo ou em algum lugar onde o sol possa incidir com frequência para a realização e sucesso das

atividades propostas pela História da Matemática para a construção do conhecimento matemático dos alunos na sala de aula.

Essas atividades escolares fazem com que seja alterada a rotina e a dinâmica no ambiente escolar de ensino e aprendizagem, fazendo com que os alunos possam sair das “quatro paredes da sala de aula” para terem, conforme Mendes (2009b, p. 108) “[...] um ensino mais prático e dinâmico por parte do professor e dos estudantes, de modo que ambos lancem mão das brincadeiras, de atividades práticas e experimentos” para uma aula mais animada e diferente que traga o entusiasmo para o aprendizado do aluno.

Assim sendo, como forma de contextualização e dinamismo dessas atividades nas aulas de Matemática pela História da Matemática serão abordados os estudos realizados por dois matemáticos, com recortes, que contribuíram de maneira eficaz, segundo Fossa (2006):

[...] Teon de Smyrna e Nicomachus de Gerasa. [...] Teon tende a ser mais abstrato e conciso, enquanto Nicomachus tende a incluir mais material explicativo e exemplos numéricos. [...] Em qualquer caso, é certo que os dois conheceram bem a filosofia platônica e fizeram parte da tradição neopitagórica, com a sua ênfase na Matemática como a chave para a compreensão do mundo (FOSSA, 2006, p. 140-141).

Teon e Nicomachus, pertencentes à era atual do segundo século, trouxeram, segundo Fossa (2006), contribuições significativas sobre números e formas geométricas e também a divulgação de um método que pode mostrar a divisão, a definição de números primos e também a definição e o conceito de números e suas várias relações.

Inicialmente, o autor descreve sobre o algoritmo da divisão numérica e o seu ensino-aprendizagem pela criança e esclarece que:

A divisão é uma das mais problemáticas barreiras no ensino da aritmética. Isto porque a divisão não é uma verdadeira operação sobre os inteiros, não sendo fechada para esse conjunto. Mesmo assim quando abordada de forma apropriada, através, por exemplo, da ideia de repartir um conjunto de objetos, é um conceito bastante intuitivo. Se, no entanto, insistirmos na ideia de repartir um conjunto de objetos igualmente entre um certo número de pessoas, a criança que não domina a noção de frações terá um grande problema em decidir quem ficará com o resto (FOSSA, 2006, p. 144).

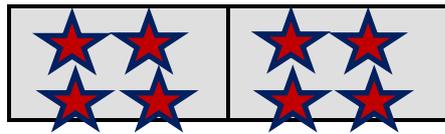
Conforme o mesmo autor, para que a criança entenda melhor a definição do resto na divisão e evitar assim, conflitos ou discórdias desnecessários entre elas, o autor descreve o método de Teon e Nicomachus que define números pares e ímpares dentro da classificação dos números naturais.

Os estudos realizados por Fossa (2006) esclarecem também que:

O aluno geralmente aprende os conceitos de números pares e ímpares através de definições como um número par é um número que é divisível por 2 ou um número par é um número que tem 2 como um fator. Tais definições claramente pressupõem o conceito de divisão e, portanto, não seriam úteis na apresentação da referida operação ao aluno. [...] Então, ainda segundo nossos autores antigos, números pares são os que podem ser repartidos em dois grupos iguais (FOSSA, 2006, p. 145).

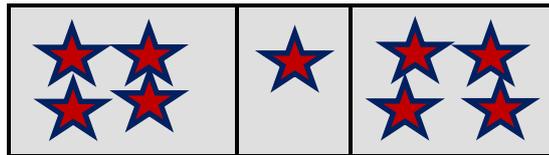
Sendo assim, o autor representa os números pelos grupos de objetos que os alunos do ensino básico possam adquirir, mais facilmente, como grãos de milho, palitos de fósforo ou de picolé, estrelas, tampinhas, dados ou qualquer outro material que possa ser utilizado para definir os números pares ou ímpares, como nos exemplos das Figuras abaixo.

Figura 5 - Exemplo de número par: número oito.



Fonte: Autoria própria com fundamento em Fossa, 2006, p. 145.

Figura 6 - Exemplo de número ímpar: número nove.



Fonte: Autoria própria com fundamento em Fossa, 2006, p. 146.

É utilizada a ideia de repartir representando o número 08 por estrelas, conforme Figura 5 que podem, segundo afirmações de Fossa (2006), ser divididas em dois grupos com igual número de estrelas. Na Figura 6, como o número 09 é ímpar, fica impossível de dividi-lo em grupos com o mesmo número de estrelas como foi indicado na figura, sobrando, portanto, uma estrela.

Os alunos, sendo alfabetizados ou não, o professor pode indicar, ainda segundo o autor, que eles façam uma investigação nos números naturais para verificar quais deles são pares ou ímpares. Os alunos que já estão alfabetizados podem utilizar o mesmo procedimento indicado acima e relatar num papel os números naturais, o número de estrelas que eles representam, se esse número pode ser dividido em grupos de dois ou não e a sua classificação entre par ou ímpar. Aos alunos que não foram alfabetizados, o professor pode distribuir certo número de estrelas confeccionadas por cartolina ou os alunos podem desenhar através de ilustrações para que eles classifiquem se as estrelas cabem em dois grupos ou não.

O material didático manipulável dinâmico ou material concreto utilizado pelo professor deve ser de boa qualidade, adequado, e que ao ser utilizado pelo professor traga ao aluno incentivo e motivação para o seu aprendizado, mas, conforme Mendes (2008, p. 11), “Infelizmente, o professor frequentemente usa o material concreto de forma inadequada tal qual uma peça motivadora ocasional, ou como uma demonstração feita por ele em que o aluno é um mero espectador, o que é pior ainda”.

2.2 Tecnologias da Informação e Comunicação

As TIC, como são comumente conhecidas, trazem grandes contribuições também como um dos recursos alternativos metodológicos para as práticas pedagógicas a serem utilizadas para a melhoria do ensino e da qualidade na educação, tanto dos primeiros anos do Ensino Fundamental, como nos demais anos, na sala de aula ou fora dela.

Percebe-se que as novas tecnologias como os computadores, a internet, as multimídias digitais inseridas, no mundo do trabalho, estão cada vez mais se ampliando no contexto da sociedade atual como forma de contribuir em todos os segmentos, inclusive nas áreas do conhecimento, na escola e assim sendo os PCN afirmam desde os anos noventa que:

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e aprender junto com seus colegas. Trocando suas produções e comparando-as. [...] Ele é

apontado como um instrumento que traz versáteis possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, seja pela sua destacada presença na sociedade moderna, seja pelas possibilidades de sua aplicação nesse processo. Tudo indica que seu caráter lógico-matemático pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que ele permite um trabalho que obedece a distintos ritmos de aprendizagem (BRASIL, 1997, p. 47-48).

Neste sentido, a informática se tornou, segundo afirmam Borba e Penteado (2001), o fenômeno cultural a partir do momento em que ela se desenvolveu muito a partir de 1950, mediada pelos grandes empreendedores de negócios, do comércio, das guerras, da ciência, onde ela se integrou por quase todas as atividades humanas. É percebido, portanto, que esse acesso à informática chegou à escola um pouco mais tarde, favorecendo, portanto, aos alunos a cidadania e segundo os autores supracitados, “[...] o acesso à informática na educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 17).

Neste contexto, as pesquisas de Perrenoud (2000) relatam que:

A escola não pode ignorar o que se passa no mundo. Ora, as novas tecnologias da informação e da comunicação (TIC ou NTIC) transformam espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar (PERRENOUD, 2000, p. 125).

O mundo tem se transformado com o advento das novas tecnologias, de acordo com Sancho e Hernandez (2006), através de surpreendentes mecanismos inerentes aos computadores e suas inovações tecnológicas como seus aplicativos e à internet, e por isso as TIC se inserem cada vez mais nesse contexto mundial transformando o homem e suas atividades do cotidiano e na escola, onde elas podem “[...] melhorar o ensino, motivar os alunos ou criar redes de colaboração. Daí vem a fascinação exercida por essas tecnologias sobre muitos educadores, que julgam encontrar nelas a nova pedra filosofal que permitirá transformar a escola atual” (SANCHO; HERNANDEZ, 2006, p. 17).

É de fácil percepção que as novas tecnologias, embora possam ajudar e contribuir sobremaneira com o aprendizado, no sentido de alavancar e melhorar o ensino e aprendizagem dos alunos, cabe questionar sobre o que poderia ser feito para integrar essas novas tecnologias nas escolas.

Segundo ainda os mesmos autores

De um lado, diferentes organismos internacionais (Unesco, OCDE, Comissão Europeia, etc.) advertem sobre a importância de educar os alunos para a *Sociedade do Conhecimento*, para que possam pensar de forma crítica e autônoma, saibam resolver problemas, comunicar-se com facilidade, reconhecer e respeitar os demais, trabalhar em colaboração e utilizar, intensiva e extensivamente, as TIC. Uma educação orientada a formar este tipo de indivíduo requereria professores convenientemente formados, com grande autonomia e critério profissional (SANCHO; HERNÁNDEZ, 2006, p. 20).

A partir de meados do século XX, com o advento das novas tecnologias e da comunicação foi, segundo os autores, concebida uma nova cultura denominada cultura digital, que cresceu e cresce exponencialmente até nos dias atuais. Essa cultura mediada pela comunicação proporcionou ao mundo do trabalho contemporâneo avanços tecnológicos capazes de dar suporte ao homem no âmbito do seu desenvolvimento intelectual.

A importância das culturas digitais se faz presente na vida dos jovens, pois eles praticamente já nascem familiarizados pelas novas tecnologias mediadas pelos meios de comunicação. Na vida dos mais velhos, a importância é parcial e gradativa, pois é na medida em que as necessidades do uso das tecnologias digitais surgem no âmbito do seu trabalho e na vida de cada um deles que eles começam a se interessar por usar esses recursos.

Sendo assim, é fácil perceber que esta cultura digital, como está presente em todos os segmentos contemporâneos do mundo globalizado, reflete também nos meios escolares, onde a interação/comunicação professor-aluno e aluno-aluno é importante e necessária e, nesse sentido, Sancho e Hernández (2006, p. 19) afirmam que, “Os cenários de socialização das crianças e jovens de hoje são muito diferentes dos vividos pelos pais e professores”.

Ademais, a interação professor-aluno pode ser realizada tanto por parte dos professores que podem ensinar aprendendo com os alunos do mundo da era digital, como os alunos podem aprender ensinando com os professores o conteúdo escolar, na sala de aula, pois segundo os PCN: “Isso traz como necessidade a incorporação de estudos nessa área, tanto na formação inicial como na formação continuada do professor do ensino fundamental, seja para poder usar amplamente suas possibilidades ou para conhecer e analisar *softwares* educacionais” (BRASIL, 1997, p. 47).

Neste caminho, Moran (2007, p. 8) afirma que: “A educação é um processo complexo, que depende de consciência e ação política e estratégica constante e continuada de todos os governantes e gestores”. O autor esclarece também que há na educação brasileira uma “descontinuidade política e de gestão” e também uma conscientização das ações das práticas pedagógicas para mudanças alternativas no conceito do ato de ensinar e de aprender, no contexto da escola ou fora dela, as quais são situações emergentes e desafiadoras tanto para os professores quanto para a própria escola.

Além do mais, o mesmo autor afirma também que

As mudanças que estão acontecendo são de tal magnitude que implicam reinventar a educação, em todos os níveis, de todas as formas. As mudanças são tais que afetam tudo e todos: gestores, professores, alunos, empresas, sociedade, metodologias, tecnologias, espaço e tempo (MORAN, 2007, p. 10).

Atualmente, percebe-se que as novas tecnologias estão presentes em todos os segmentos da sociedade, inclusive nos templos de oração, nos oráculos, onde é visto pelo menos um recurso de mídia sendo utilizado para a propagação das ideias religiosas. Assim sendo, qual a razão das novas tecnologias não estarem presentes ou estarem inseridas, pelo menos parcialmente, nas escolas como nos segmentos abordados? Onde estão os problemas? Na formação continuada dos professores para adequar o ensino e a aprendizagem pelas TIC? Nos recursos, no espaço e no tempo escolar para adquirir novos equipamentos? Nas metodologias de ensino atuais que podem ser transformadas pelas TIC?

Diante de um quadro que promove a situação pedagógica no cotidiano, Perrenoud (2000, p. 139) destaca que as novas tecnologias não estão centradas nas tecnologias propriamente ditas, mas no que se “Concerne às *aprendizagens*. Trata-se de passar de uma escola centrada no *ensino* (suas finalidades, seus conteúdos, sua avaliação, seu planejamento, sua operacionalização sob forma de aulas e de exercícios) a uma escola centrada não no aluno, mas nas *aprendizagens*”. O autor coloca em dúvida também se esta nova situação escolar dos professores aplicarem as novas tecnologias nas aprendizagens dos alunos, podem ser dominadas por eles para que de alguma forma possa auxiliar o ensino e também a eles próprios.

Os relatos do mesmo autor evidenciam que,

Cada vez mais os CD-ROMs e os *sites* multimídia farão uma séria concorrência aos professores, se estes não quiserem ou não souberem utilizá-

los para enriquecer seu próprio ensino. [...] Em que consiste a competência dos professores? Sem dúvida, em utilizar os instrumentos multimídia já disponíveis, do banal CD-ROM a animações ou a simulações mais sofisticadas (PERRENOUD, 2000, p. 137-138).

A evolução tecnológica globalizada campeia a passos largos, segundo escreveu o autor, e a cada dia surgem novos computadores associados a novos aplicativos como *softwares* e programas cada vez mais sofisticados que favorecem a pesquisa, o ensino e a aprendizagem. Programas que projetam imagens sintéticas, emitem sons virtuais e fazem com que se pareçam cada vez mais com os movimentos reais e etc. Toda essa cultura tecnológica reflete no contexto social, principalmente no escolar, alterando assim, os modos de leitura, da linguagem, da escrita. O ato de pesquisar e de ensinar pelos métodos didáticos tradicionais as disciplinas como literatura, história e física, por exemplo, podem até ser mais fáceis para o professor aplicá-las, do que ficar muito tempo programando ou explorando documentos, no computador. Mas, se as tendências para a evolução das TIC já estão muito avançadas nos dias atuais, imagine daqui a alguns anos? Certamente esses recursos estarão ainda mais evoluídos.

É afirmado por Sancho e Hernández (2006, p. 27) que: “[...] é mais fácil conseguir fundos para comprar equipamento do que para transformar as concepções e práticas educativas”. O autor menciona sobre as transformações, as mediações que as TIC podem trazer para o sistema educacional e que podem ser analisadas, entendidas e serem adequadas de forma que ofereçam condições básicas de trabalho para os professores, os administradores, os gestores, os pais, a escola.

Para Moran (2007),

A escola não pode concentrar todos os seus esforços só na melhoria do ensino, nas atividades didáticas. A escola precisa de gestão eficiente, de envolvimento da comunidade de pais, das competências da cidade, e de integração aos vários órgãos governamentais. [...] A educação escolar precisa, cada vez mais, ajudar todos a aprender de forma mais integral, humana, efetiva e ética, integrando o individual e o social, os diversos ritmos, métodos, tecnologias, para construir cidadãos plenos em todas as dimensões (MORAN, 2007, p. 10-11).

A escola precisa de todos os seus componentes como os administradores, os especialistas, os gestores, os professores, os alunos, os amigos da cidade e também a família, segundo menciona o autor, deve fazer parte desta sociedade escolar, pois não há como fazer a educação sem a família. O aluno, quando percebe que seus pais valorizam a escola e passam a participar das reuniões de colegiado, por exemplo, e visitam a escola, periodicamente, passa a gostar e a se interessar pelos estudos. É necessário fazer com que a escola seja um lugar agradável que gere estímulos e motivações para todos os componentes ligados a ela, valorizando assim, a pesquisa através de métodos que os alunos participem mais ativamente das aulas, tanto dentro da sala de aula como fora dela.

2.3 Jogos no ensino

Os jogos são qualificados por fazerem parte dos recursos alternativos para o desenvolvimento cognitivo da criança e vêm se efetivando, a cada dia. Os professores podem utilizá-los como proposta de adequação das práticas metodológicas, em sala de aula, para a melhoria do ensino e da qualidade na educação e também para o desenvolvimento social e interativo das crianças.

As referências sobre jogos para os PCN enfatizam que:

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora

demande exigências, normas e controle. [...] um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 48-49).

Alguns alunos possuem certas resistências com a Matemática e se bloqueiam ou se fecham como se fossem uma ostra marinha e por mais que queiram participar das aulas não conseguem trabalhar com este sentimento interior de resistência. Por constrangimento, o aluno não consegue dirigir ao professor suas dúvidas referentes a certos conteúdos ministrados, fazendo com que a disciplina de Matemática se torne um problema, um martírio para eles.

A importância dos jogos como alternativa e recursos metodológicos está voltada para a socialização e interação mútua que poderá ser formada por equipes de alunos para a realização de atividades, em sala de aula, onde possam ser incentivados o prazer, o interesse e o envolvimento pelo desafio lúdico e o bem-estar em aprender pelos jogos, os conteúdos matemáticos abordados pelo professor.

Para Moura (1999),

O professor vivencia a unicidade do significado de jogo e de material pedagógico, na elaboração da atividade de ensino, ao considerar, nos planos afetivos e cognitivos, os objetivos, a capacidade do aluno, os elementos culturais e os instrumentos (materiais e psicológicos) capazes de colocar o pensamento da criança em ação. [...] O professor é, por isso, importante como sujeito que organiza a ação pedagógica, intervindo de forma *contingente* na atividade auto-estruturante do aluno (MOURA, 1999, p. 84).

O professor, quando programa suas aulas de forma lúdica, através de jogos para introduzir algum conteúdo matemático, necessariamente, poderá ministrar, segundo o autor, esta ação pedagógica observando o alcance, os objetivos que poderão ser investigados pela prática e pelo potencial que os jogos proporcionam aos alunos, tendo em vista que não é qualquer jogo que está relacionado ou associado aos conteúdos matemáticos que promove a construção de conhecimentos dos alunos. Nesse contexto, o desenvolvimento do raciocínio cognitivo, lógico e intuitivo da criança pode ser facultado pelas perspectivas dos jogos como metodologia de ensino e aprendizagem na resolução de problemas.

Para Smole, Diniz e Cândido (2007),

A perspectiva metodológica da resolução de problemas baseia-se na proposição e no enfrentamento do que chamaremos de situação-problema. Em outras palavras, ampliando o conceito de problema, devemos considerar que nossa perspectiva trata de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida-se pela maneira de usá-los em busca da solução (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, P. 14).

As atividades lúdicas geralmente tendem a criar muitas expectativas e podem até conduzir as crianças para o lado da indisciplina, do desalinho, na sala de aula. Neste sentido, o professor, com toda a sua autonomia pedagógica, pode estabelecer ordem e disciplina necessária para o começo das atividades, observando, porém, que os jogos demandam a compreensão e o conhecimento de regras preestabelecidas para serem obedecidas e também para a busca de soluções. Desta forma, Smole, Diniz e Cândido (2007, p. 14) definem que “[...] as regras são parâmetros de decisão, uma vez que, ao iniciar uma partida, ao aceitar

jogar, cada um dos jogadores concorda com as regras que passam a valer para todos, como um acordo, um propósito que é de responsabilidade de todos”.

Consequentemente, as intenções do professor em levar o entendimento das regras e dos jogos propriamente ditos aos alunos relacionados a essas atividades, podem ser alcançadas a partir do momento em que seus alunos começam a entender que o significado das atividades lúdicas está relacionado com a formação e a construção dos conhecimentos matemáticos deles próprios.

Segundo os estudos de Moura (1999),

[...] a importância do jogo está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, levando-a a vivenciar “virtualmente” situações de solução de problemas que aproximem daquelas que o homem “realmente” enfrenta ou enfrentou. [...] O jogo na educação Matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem Matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos (MOURA, 1999, p. 85).

A construção do conhecimento, conforme escreveu Kishimoto (1999), é potencializada e explorada pela utilização dos jogos, haja vista a motivação interna que advém deles. Neste sentido, o brinquedo pedagógico e educativo é utilizado de forma lúdica e de forma a incentivar esta construção do conhecimento para alcançar assim, a estrutura do seu espaço, com o objetivo de brincar, na educação dos primeiros anos.

O desenvolvimento cognitivo da criança está ligado e relacionado à utilização das atividades lúdicas na Matemática e aos materiais concretos que são utilizados pelos jogos. Desta forma, nem todos os tópicos da Matemática possuem uma relação direta pela concepção e utilização dos jogos, mas, de qualquer forma, eles motivam a capacidade de questionar e de analisar de forma racional, motivando assim, o senso de caráter investigativo dos alunos, a interação social, os quais favorecem aos poucos a aprendizagem e o entendimento de certos conteúdos curriculares da Matemática.

A linguagem Matemática, Para Grandó (2000),

de difícil acesso e compreensão do aluno, pode ser simplificada através da ação no jogo. A construção, pelo aluno, de uma linguagem auxiliar, coerente com a situação de jogo, propicia estabelecer uma "ponte" para a compreensão da linguagem Matemática, enquanto forma de expressão de um conceito, e não como algo abstrato, distante e incompreensível, que se possa manipular independentemente da compreensão dos conceitos envolvidos nesta exploração. O registro no jogo, gerado por uma necessidade, pode representar um dos caminhos à construção desta linguagem Matemática (GRANDÓ, 2000, p. 37).

3. Concluindo

Na prática pedagógica ainda predominante no contexto escolar, geralmente o professor inicia sua aula introduzindo de forma expositiva conceitos matemáticos formais sobre determinado tópico curricular seguidos de exercícios de fixação a serem resolvidos pelos alunos. Diante deste modelo de prática pedagógica, os alunos tendem a ficar desanimados e até desprezam ou rejeitam a execução das atividades sugeridas pelo professor. Sendo assim, os PCN afirmam que:

[...] o saber matemático não se apresenta ao aluno como um sistema de conceitos, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível. Nesse caso,

a concepção de ensino e aprendizagem subjacente é a de que o aluno aprende por reprodução/imitação (BRASIL, 1997, p. 43).

Mas se, ao contrário, o professor procurar planejar melhor suas aulas por meio da utilização de recursos metodológicos e didáticos diversificados que estimulam o interesse, os estudantes poderão se dedicar mais ao aprendizado dos conteúdos matemáticos. Quando os alunos se interessam pelos estudos, eles criam, formalizam e reorganizam estratégias, quantas vezes forem necessárias, e vão aprendendo a construir conceitos para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico.

Assim, é fundamental que o professor se aproprie do conhecimento de diferentes estratégias, técnicas e procedimentos de ensino que possibilitem a implantação de uma prática educativa mais dinâmica, alternativa e que atenda aos diferentes estágios de desenvolvimento intelectual dos estudantes. Para os PCN:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática (BRASIL, 1997, p. 32).

Referências

- ANTUNES, C. **Professores e professoautos**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre, RS: Editora Artmed, 2001.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. v. 3, Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
- CALAZANS, A. M. **Matemática na alfabetização**. Porto Alegre, RS: Kuarup, 1993.
- CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da Matemática**. São Paulo, SP: Cortez, 1994.
- CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. São Paulo, SP: Cortez, 2008.
- D'AMBROSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. *Temas & Debates. Revista da SBEM*, Rio Claro, SP, ano IV, n. 3, p. 1-16, 1991.
- D'AMBROSIO U. **EtnoMatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, SP: Ed. Ática, 1998.
- D'AMBROSIO U. **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2009.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FONSECA, S. **Metodologia do ensino da Matemática**. Belo Horizonte, MG: Editora Lê, 1997.

FOSSA, J. A. Recursos pedagógicos para o ensino da Matemática a partir das obras de dois matemáticos da antiguidade. In: MENDES, I. A; FOSSA J. A; VALDÉS, J. E. N. A. (Orgs.) **História como um Agente de Cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre, RS: Sulina, p. 137-182, 2006.

GIARDINETTO, J. R. B. **Matemática escolar e Matemática da vida cotidiana**. Campinas-SP: Ed. Autores Associados, 1999.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 224 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 2000.

KISHIMOTO, T. M (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a Educação**. São Paulo, SP: Ed. Cortez, 1999.

LERNER, D. Z. **A Matemática na escola: aqui e agora**. Tradução de Juan Acunã Llorens. Porto Alegre, RS: Artmed, 1995.

LIMA, R. N. S. **Matemática: contactos matemáticos de primeiro grau. Ações matemáticas que educam**. Cuiabá, MS: Ed. UFMT, 1998.

MENDES, I. A. A Investigação histórica como agente da cognição matemática na sala de aula. In: MENDES, I. A; FOSSA J. A; VALDÉS, J. E. N. (Orgs.) **A História como um Agente de Cognição na Educação Matemática**, Porto Alegre, RS: Sulina, 2006.

MENDES, I. A. **Tendências metodológicas no ensino de Matemática**. Belém, PA: EdUFPA, 2008.

MENDES, I. A. **Investigação histórica no ensino da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna Ltda., 2009a.

MENDES, A. I. Atividades históricas para o ensino da Trigonometria. In: MIGUEL A. *et al.* **História da Matemática em Atividades Didáticas**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2009b.

MORAN, J. M. **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.) **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo, SP: Ed. Cortez, 1999.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do ensino fundamental sobre a prática pedagógica em Matemática**. 2009. 206 f. (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SADOVSKY, P. **Ensino de Matemática hoje**: Enfoque, sentido e desafios, São Paulo-SP: Ática, 2007.

SANCHO, J. M; HERNÁNDEZ, F. **Tecnologias para transformar a Educação**. Tradução de Valério Campos, Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Cadernos do Mathema**: jogos de Matemática de 1º a 5º ano. v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VALDÉS, J. E. N. A História como elemento unificador na educação matemática. In: MENDES, I. A; FOSSA J. A; VALDÉS, J. E. N. (Orgs.) **A História como um Agente de Cognição na Educação Matemática**, Porto Alegre, RS: Sulina, 2006.