



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL**  
**INSTITUTO UFC VIRTUAL**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**JOSÉ DE ARIMATÉA FEITOSA**

**A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM  
DA MATEMÁTICA: UMA ESTRATÉGIA POSSÍVEL**

**QUIXADÁ**  
**2015**

**JOSÉ DE ARIMATEA FEITOSA**

**A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM  
DA MATEMÁTICA: UMA ESTRATÉGIA POSSÍVEL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto UFC Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Esp. Adailson Ramon Pinheiro de Oliveira.

**QUIXADÁ  
2015**

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico este trabalho a minha esposa Francisca Claudenice de Sousa Feitosa e aos meus filhos Vitor de Sousa Feitosa, Cintia de Sousa Feitosa e a todos os colegas que me apoiaram nessa caminhada para essa nova conquista em minha vida.

Agradeço ao grande rei do universo, esse Deus maravilhoso por ter me conduzido em suas mãos até os minutos finais dessa vitória.

***“Se vir mais longe do que outros  
homens foram por que me apoiei em  
ombros de gigantes”.***

***Sir Isaac Newton***

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma reflexão acerca da importância da utilização pedagógica dos jogos no desenvolvimento da competência do conhecimento matemático do aluno na escola da atualidade. No corpo dessa discussão é possível conhecer alguns fatos históricos que evidenciam os conceitos e a importância da matemática ao longo dos anos e dos jogos como recurso didático que facilita a sua compreensão.

Desse modo a natureza desse trabalho é qualitativa e metodologicamente de cunho bibliográfico, utilizando autores clássicos na busca dos conceitos históricos e estruturais da matemática e dos jogos e outros autores contemporâneos que traduzem em seus escritos elementos da atuação e da práxis cotidiana na utilização dos jogos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Ao final, conclui-se que há um esforço da escola, especialmente, dos professores de Matemática em apresentar conteúdos em que discussões desta temática possa ser instrumento de análise da utilidade dos Jogos e Matemática, de modo que, esta disciplina não seja mais temida entre seus “usuários”, ao contrário, seja encarada de forma prazerosa e leve tanto para alunos quanto e principalmente para docentes.

**PALAVRAS – CHAVES:** Matemática. Jogos. Aprendizagem.

## **ABSTRACT**

This paper presents a reflection on the importance of educational use of games in the development of competence of mathematical knowledge of students in today's schools. In the body of this discussion is possible to know some historical facts that demonstrate the concepts and importance of mathematics over the years and games as a teaching resource that facilitates their understanding.

Thus the nature of this work is qualitative and methodologically bibliographic nature, using classical authors in search of historical and structural concepts of mathematics and games and other contemporary authors who translate into their writings elements of performance and everyday practice in the use of mathematical games in the process of teaching and learning.

Finally, it is concluded that there is a school effort, especially of mathematics teachers to present content that discussions of this issue can be an instrument of analysis the usefulness of the Games and mathematics, so that this discipline is no longer feared among their "users", in contrast, is seen in a pleasant way and take both as students and especially for teachers.

**KEY – WORDS:** Mathematics. Games. Learning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1: Tangram</b> .....	22
<b>Figura 2: O TANGRAM e as figuras que podem ser montadas com suas sete peças.</b> .	22
<b>Figura 3: Sudoku</b> .....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 MATEMÁTICA: TECENDO FIOS ATRAVÉS DE CONCEITOS E HISTÓRIA.</b>	9
2.1 Dos conceitos.....	9
<b>3 JOGOS: ESTRATÉGIAS DE ENSINO</b> .....	14
3.1 TANGRAM: Estratégias de Ensino.....	21
3.2 BINGOS como estratégia de Ensino.....	24
3.3 SUDOKU como estratégia de Ensino .....	24
<b>4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E SEUS DESAFIOS</b>	27
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

*"A matemática não é apenas outra linguagem: é uma linguagem mais o raciocínio; é uma linguagem mais a lógica; é um instrumento para raciocinar".*

*Richard P. Feynman*

O presente trabalho monográfico, desenvolvido através do curso de Matemática da Universidade Federal do Ceará, campus Quixadá, pretende compreender a importância da utilização dos jogos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, no ensino fundamental.

Para tanto, optou-se por buscar na literatura os principais jogos utilizados no processo de ensino-aprendizagem da matemática; investigar os principais conceitos acerca dos jogos matemáticos aferidos por diversos teóricos em seus contextos históricos; comprovar à luz de diferentes autores, os resultados da utilização dos jogos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem presente nas séries do Ensino Fundamental e elucidar a importância dos professores na escolha e aplicabilidade dos jogos, de modo a facilitar o ensino-aprendizagem da matemática em sala de aula.

Contudo, percebe-se que os professores e teóricos matemáticos tem buscado ao longo dos anos, tornarem esta tarefa menos árdua para alunos e docentes.

Em nível Federal, o próprio Ministério da Educação, ao instituir seus Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) atenta-se para esta problemática, ao afirmarem que *"Recursos didáticos como jogos, [...] e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem da matemática"*.

Ao longo da graduação tive oportunidade de aplicar a técnica dos jogos com alguns discentes e percebi os resultados em curto prazo. Por este motivo, resolvi explorar o assunto e dedicar-me à compreensão das diferentes interfaces que o constitui e o fundamenta.

O presente texto pretende trazer à tona, embora que de modo tímido, alguns fatos históricos que evidenciam os conceitos e a importância da matemática ao longo dos anos e dos jogos como recurso didático que facilita a sua compreensão.

Este trabalho pretende ser de cunho bibliográfico, utilizando autores clássicos na busca dos conceitos históricos e estruturais da matemática e dos jogos e outros autores contemporâneos que traduzem em seus escritos elementos da atuação e das práticas cotidianas na utilização dos jogos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, não se pretende esgotar as discussões acerca desta temática, mas ser mais um instrumento de análise, pesquisa e orientação ao relacionar Jogos e Matemática, de modo que, esta ciência/disciplina não seja mais temida entre seus “usuários”, ao contrário, seja encarada de forma prazerosa e leve tanto para alunos quanto e principalmente para docentes.

A monografia está organizada em três partes que contemplam as pretensões e anseios do autor. No primeiro capítulo, trabalham-se os principais conceitos que envolvem a matemática numa perspectiva histórica.

O segundo pretende elucidar a importância dos jogos no processo de ensinamento da matemática ao trabalhar três deles, no contexto do ensino fundamental: Tangram, Bingo e Sodoku.

No terceiro e último, objetiva trabalhar as relações existentes entre a utilização dos jogos e a formação de professores.

## **2 MATEMÁTICA: TECENDO FIOS ATRAVÉS DE CONCEITOS E HISTÓRIA.**

### **2.1 Dos conceitos**

*“A história é émula do tempo, repositório dos fatos, testemunha do passado, exemplo do presente, advertência do futuro”.*

*Miguel de Cervantes*

O capítulo que se segue, tem o intuito de descrever e analisar os principais traços históricos que contribuíram para a constituição dos conceitos e organização da matemática - enquanto ciência – que se tem conhecimento e domínio na contemporaneidade. Para tanto, utilizou-se como sustentáculo teórico Mol (2003); Barasuol (2006).

A matemática é uma das ciências mais antigas da humanidade. Registros arqueológicos mostram que esta ciência sempre fez parte da atividade humana. Ela evoluiu a partir de contagens, medições, cálculos e do estudo sistemático de formas geométricas e movimentos de objetos físicos. Raciocínios mais abstratos que

envolvem argumentação lógica surgiram com os matemáticos gregos aproximadamente em 300 a.C.. A necessidade de maior rigor foi percebida e estabelecida por volta do século XIX. (ISIDORO, 2012).

O autor continua afirmando que a matemática se desenvolveu principalmente na Mesopotâmia, no Egito, na Grécia, na Índia, no Oriente Médio. A partir da Renascença o desenvolvimento da matemática intensificou-se na Europa, quando novas descobertas científicas levaram a um crescimento acelerado que dura até os dias atuais.

Há muito tempo busca-se um consenso quanto à definição do que seria matemática. De acordo com Mol (2013), o termo matemática tem origem grega, provindo inicialmente da palavra μαθημά, que significa conhecimento. Os pensadores da Grécia Clássica, ao racionalizar a compreensão de quantidades e formas, estruturaram a matemática como modo de pensar. Ela, ao longo da história, teve papel central na maneira como o homem entende o mundo — o que induziu os gregos a tratá-la como a essência do conhecimento.

A matemática começou a ser descrita por Eves (2004) “como a ciência que tem por objetivo a medida e as propriedades de grandezas”. De acordo com o dicionário da Língua Portuguesa, Aurélio, “Matemática é a ciência que investiga relações entre entidades definidas, abstrata e logicamente”.

Para Oliveira, Alves & Neves (2010) a Matemática “é um campo de conhecimento fundamental para a compreensão do mundo e participação ativa do homem na sociedade”. Enquanto Usiskin (1995) acredita que Matemática é ainda “o Estudo de todas as quantidades e das formas e de todos os possíveis padrões”. “É ainda o estudo e classificação de todos os possíveis problemas”.

No entanto, nas últimas décadas do século XX tomou forma uma definição que tem ampla aceitação entre os matemáticos: “*matemática é a ciência das regularidades*”.

Segundo esta definição, o trabalho do matemático consiste em examinar padrões abstratos, tanto reais como imaginários visuais ou mentais. Nesse trabalho, considera-se este conceito para demonstrar a complexidade, variações e desafios que requer a matemática enquanto ciência, participando do processo ensino-aprendizagem.

A matemática originalmente, segundo Boyer (1999), surgiu como parte da vida diária do homem, e se há validade no princípio biológico da “sobrevivência do

mais apto” a persistência da raça humana provavelmente tem relação com o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

A princípio as noções primitivas de número, grandeza e forma podiam estar relacionadas com contrastes mais do que com semelhanças – a diferença entre um lobo e muitos, a desigualdade de tamanho entre uma sardinha e uma baleia, a dessemelhança entre a forma redonda da lua e a retilínea de um pinheiro.

Do mesmo modo se observaria que certos grupos, como os pares podem ser postos em correspondência um a um. Essa percepção de uma propriedade abstrata que certos grupos têm em comum e que nós chamamos de número representa um grande passo no caminho para a matemática moderna (BARASUOL, 2006).

Continua a autora a afirmar que é improvável que isso tenha sido a descoberta de um indivíduo ou de uma dada tribo; é mais provável que a percepção tenha sido gradual, desenvolvido tão cedo no desenvolvimento cultural do homem quanto o uso do fogo, talvez há 300 000 anos.

Ao relacionar alguns autores, parece ser consenso que a história da matemática se inicia com o processo de contagem. Apesar de teoricamente simples, as habilidades de contagem precedem qualquer desenvolvimento matemático mais sofisticado e sua compreensão é essencial para qualquer abordagem histórica referente ao estudo da matemática.

O processo de contagem começou a ser desenvolvido pelo ser humano muito antes de haver escrita ou civilização; por esta razão, há poucos indícios e elementos concretos para sua análise.

Para Mol (2013) o processo de contagem é algo sofisticado e não se trata de algo instintivo ou inato. Seu início se deu através do homem quando desenvolveu a capacidade de comparar conjuntos de objetos e estabelecer entre eles uma correspondência. Porém, esta organização ainda não se comportava como suficiente para construir um sistema de contagem. Para tal, ainda se faz necessário incorporar a noção de ordem.

Como dito, o processo de contagem é anterior à história da matemática, à existência de documentos escritos. Desse modo, é impossível estabelecer com alguma precisão as etapas do seu desenvolvimento. No entanto, alguns elementos podem fornecer pistas acerca dos caminhos percorridos em sua evolução.

Ainda de acordo com Mol (2013), os povos mesopotâmicos despontam com valorosa importância ao contribuírem com a estruturação da matemática ao longo dos anos.

A análise de algumas tabuletas revela que a matemática mesopotâmica tinha um aspecto eminentemente prático. Os babilônicos desenvolveram um extenso conhecimento de cálculos e medidas, que se aplicava, sobretudo, a problemas de natureza econômica e comercial: câmbio de moedas troca de mercadorias, taxas de juros simples e compostos, cálculos de impostos e problemas de divisão de colheitas. Um bom número destas tabuletas chegaram à contemporaneidade através de tabelas de números. Acrescenta ainda, Mol (2013):

“Outro grupo importante de tabuletas babilônicas continha problemas matemáticos. A maior parte delas, escritas de forma abreviada, pareciam destinadas a serem usadas em escolas, contando provavelmente com a explicação de um professor. Em geral, o objetivo do problema proposto era o cálculo de um número e era relacionado a aspectos quantitativos de objetos ou a atividades quotidianas: pesos e medidas, áreas de terrenos, quantidade de material em uma construção, etc. A natureza desses problemas ilustra o caráter algorítmico e aritmético da matemática babilônica, em oposição ao caráter geométrico da matemática grega, em que figuras e demonstrações tinham papel central”.

Assim como os povos mesopotâmicos, os egípcios contribuíram muito para constituição da matemática que se conhece e se utiliza hoje. Concebe-se de fato, que foram as necessidades práticas que serviram de estímulo para o desenvolvimento da matemática egípcia.

Mol (2013) afirma que muitos dos registros da civilização egípcia chegaram aos nossos dias em papiros, alguns deles de conteúdo matemático. O papiro de conteúdo matemático mais célebre é o Papiro de Rhind, adquirido pelo egiptólogo escocês Alexander Rhind em 1858 e datado de cerca de 1650 a.C. Com mais de 5 m de comprimento e 33 cm de largura, é possivelmente o melhor registro da matemática egípcia.

Foi copiado por um escriba de nome Ahmes de um texto matemático mais antigo. Contém 84 problemas de geometria e de aritmética acompanhados de soluções. Entre os problemas aritméticos, há estudos de frações unitárias e de equações lineares e entre os problemas de geometria, há o cálculo de volume de silos de base circular e retangular e cálculo de áreas.

De toda a civilização antiga que desempenhou o papel mais significativo na construção da matemática tal como a conhecemos foi a civilização grega. Ainda

assim, uma compreensão mais acurada da dimensão dessa herança é limitada pelas fontes disponíveis. Dos matemáticos gregos pioneiros, tais como Tales de Mileto e Pitágoras, nenhum documento escrito chegou aos nossos dias. Sobre eles o que há são referências secundárias e indiretas, escritas, em geral, séculos depois. Algumas das obras dos grandes matemáticos gregos perderam-se (BARASUOL, 2006).

O sistema de numeração ático foi o primeiro a ser utilizado pelos gregos; este foi progressivamente substituído pelo sistema iônico ou sistema alfabético, no qual os números eram representados por letras do alfabeto grego. Este sistema era de uso generalizado em Alexandria já no século III a.C., época em que os Elementos de Euclides, obra prima da matemática grega, foram escritos. Neste sistema, as 24 letras do alfabeto grego eram usadas em conjunto com três letras, de origem fenícia, presentes no alfabeto grego antigo: (stigma), (qoppa) e (sampi)(BARASUOL, 2006).

No sistema iônico, cabia ao contexto definir se um conjunto de letras representa um número ou uma palavra. Para desfazer eventuais dubiedades, uma barra horizontal poderia ser sobreposta para distinguir o número da letra correspondente (MOL, 2003).

O início do estudo sistemático da matemática na Grécia pode ser atribuído a Tales (c. 624-546 a.C.), nascido na cidade de Mileto, na Iônia, costa ocidental da Ásia Menor. Tales uniu o estudo da astronomia ao da geometria e da teoria dos números, fundando a chamada Escola Ioniana.

Dois séculos após sua morte, Tales seria qualificado pelo filósofo Aristóteles como o primeiro filósofo de tradição grega e considerado anos mais tarde, o criador da geometria dedutiva, sendo a ele atribuídas as primeiras demonstrações matemáticas (BARASUOL, 2006).

A Escola Ioniana, de Tales de Mileto, perdeu gradativamente sua importância e foi suplantada pela Escola Pitagórica, cujo fundador foi Pitágoras (c. 570-495 a.C.). Dentro da referida escola, a transmissão oral do conhecimento era tradição, o que certamente contribuiu para a escassez de fontes escritas. Muito do que se atribui a Pitágoras é baseado em relatos produzidos anos depois de seu tempo. A Escola Pitagórica dava destaque a quatro campos do saber: aritmética, música, geometria e astronomia. A concepção pitagórica do universo era aritmética: “todas as coisas são números”, segundo Pitágoras.

Os números, elementos básicos da filosofia pitagórica, eram tratados como entidades místicas e objeto de devoção. Os pitagóricos produziram famílias especiais

de números a partir de motivações geométricas. São os chamados números triangulares, quadrados, pentagonais e assim por diante (BARASUOL, 2006).

Ao serem retratadas as principais civilizações a contribuírem com o nascimento e o aperfeiçoamento da matemática ao longo dos anos, percebe-se ao realizar um “salto ontológico” que as práticas cotidianas contemporâneas têm demonstrado que o ensino da matemática de modo formal, enquanto disciplina que compõe a estrutura curricular das escolares, tem passado por certos problemas quando os alunos dizem que não sabem ou não gostam de Matemática ou quando os professores relatam sobre sua prática de ensino (OLIVEIRA; ALVES; NEVES; 2010).

É notório o grande índice de reprovações e evasões, vivenciadas entre os discentes. Estes aspectos são evidenciados através da prática metodológica que o professor assume ao ensinar determinado conteúdo, e também, com a sua inabilidade em trabalhar o lúdico na matemática de modo que ela se torne menos complicada e mais atrativa para seus alunos.

Desse modo, muitos pesquisadores na área de Educação Matemática têm buscado incessantemente alternativos e estratégias para intervir nesse contexto de modo a facilitar a apreensão dos conhecimentos matemáticos entre crianças e adolescentes.

A aprendizagem da Matemática depende de uma grande variedade de fatores o que torna o seu ensino bastante complexo. É necessário desenvolver o raciocínio lógico e estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. (MOURA VIAMONTE; 2006)

Nessa perspectiva, surgem como estratégias possíveis e necessárias ao ensino e aprendizagem da matemática, os Jogos. Sobre eles, deter-nos-emos no próximo capítulo.

### **3 JOGOS: ESTRATÉGIAS DE ENSINO**

Este capítulo que aqui se origina, pretende elucidar a importância da utilização dos jogos para o binômio ensino-aprendizagem da matemática. Para tanto, foram utilizados como sustentáculo teórico: Moura e Vermont (2006).

Observa-se que o processo de ensino e aprendizagem da matemática, sobretudo nas séries condizentes ao Ensino Fundamental, a utilização de métodos tradicionais no qual professor se coloca na posição de transmissor de conhecimento ignorando a voz do aluno.

Esta metodologia, todavia, não permite que o aluno tenha a compreensão dos conceitos matemáticos e suas aplicações no cotidiano. Uma possibilidade que permite a construção do conhecimento matemático é o uso das atividades lúdicas no espaço escolar, sobretudo os jogos, visto que despertam o interesse dos alunos para a disciplina bem como os incentiva a pensar, analisar e fazer deduções.

De acordo com o Aurélio, Jogos são definidos como sendo “atividades físicas ou mentais, fundadas em sistemas de regras que define a perda ou ganho”.

Concebem-se que os jogos são considerados atividades necessárias para que se desenvolva aprendizagem. Segundo Piaget (1971), são essenciais na vida da criança sendo a atividade lúdica o berço das suas atividades intelectuais, indispensável por isso, à prática educativa.

Acredita-se que através dos jogos, é possível proporcionar experiências, aceitar normas e hierarquias e fomentar o trabalho em equipe e o respeito pelos outros.

O papel do professor é de extrema importância, pois é ele quem vai orientar a aula de tal modo que os objetivos, a que se propôs atingir com a apresentação do jogo, sejam atingidos (MOURA VIAMONTE; 2006).

Ainda para os supracitados autores, os professores de matemática devem concentrar-se em aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e sentido cooperativo, aumentando a socialização e as interações pessoais (MOURA VIAMONTE; 2006).

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) trata o ensino e aprendizagem da matemática com bastante acuraria. Afirma que no ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos.

Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, construções, a aprender como organizar e tratar dados.

Considera-se que ao pensar em representações gráficas e construções, os Jogos matemáticos despontam como potentes estratégias estimuladoras, criativas e eficazes ao ensino e aprendizagem (BRASIL, 1997).

Ainda de acordo com o MEC nos seus Parâmetros Curriculares Nacionais, recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997).

De acordo com Cabral (2006) o ensino tradicional que é aplicado na maioria das escolas brasileiras, aproxima-se do aluno através de uma aula expositiva em que o professor escreve no quadro negro aquilo que acredita ser importante em sua área de conhecimento.

O aluno, por sua vez, copia o que está no quadro em seu caderno e, em seguida procura fazer exercícios aplicando um modelo de solução que foi apresentado anteriormente pelo professor. Ao invés do quadro negro, podem ser utilizados outros recursos, mas qualquer um que seja utilizado, o método será sempre o mesmo: transferência de informação. Um processo linear e hierárquico, sendo o aluno aquele que não sabe e o professor o detentor do conhecimento.

(CABRAL, 2006)

Ainda de acordo com este autor o tipo de ensino é conhecido como empirismo, que segundo Becker(1994) é a doutrina segundo a qual todo o conhecimento tem sua origem no domínio sensorial, na experiência. Esta teoria, considera que a mente do aluno nada contém e portanto, é receptiva e passiva. O conhecimento viria do objeto e o aluno o recebe passivamente através de experiências.

É necessário, discutir as diferenças entre três termos: informação, conhecimento e saber. Segundo Micotti (1999, p. 154), informação, conhecimento e saber, são distintos, embora sejam interrelacionados, entendendo essas diferenças, nos permitirá compreender melhor as diferentes concepções de ensino e Aprendizagem, ajudando a identificar alguns problemas pedagógicos. (CABRAL, 2006)

A informação é um elemento presente no mundo objetivo, exterior ao indivíduo. A informação é todo dado compreensível de qualquer natureza, ela possui um suporte e uma semântica.

A semântica é conduzida pelo suporte até um sistema de tratamento, por exemplo, o corpo humano, e assim é submetida a uma série de tratamentos pelo indivíduo. Para chegar até o corpo humano, a informação percorre dois canais diferentes: ótico e/ou acústico. (CABRAL, 2006)

Conhecimento é algo pessoal, subjetivo e não linguístico em sua origem, sendo o resultado de uma experiência pessoal do indivíduo com a informação. Ele surge das experiências e atividades individuais de cada pessoa em relação ao objeto de conhecimento. Sendo assim, podemos dizer que conhecimento é o tratamento dado à informação, pelo indivíduo.

O saber compreende a informação e o conhecimento num aspecto social. É um resultado da produção humana através dos tempos. O saber é um conjunto de informações e conhecimentos que passaram por processos coletivos de produção, organização e distribuição. (CABRAL, 2006)

Um dos papéis fundamentais da educação escolar é assegurar a propagação do saber, ou seja, é função da escola propiciar a seus alunos uma relação com os saberes, o que chamamos de cultura. Esta cultura é geralmente organizada na escola através das disciplinas, cabendo a cada professor fazer a ligação entre o aluno e a cultura, facilitando a apropriação por parte do aluno, dos saberes correspondentes a cada área do conhecimento.

O ensino tradicional acentua a transmissão de conhecimentos já construídos e estruturados pelo professor. Do ponto de vista do ensino tradicional, basta que o professor tenha o domínio dos conteúdos a serem ensinados para ensinar bem, e ainda, as falhas no processo de aprendizagem, na maioria das vezes, são justificadas pela pouca atenção, capacidade ou interesse do aluno.

Em Cabral (2006) vemos que de acordo com D'Ambrósio (1989), algumas consequências dessa prática educacional têm sido discutidas pela comunidade de pesquisadores em educação matemática. Primeiro, observa-se que os alunos passam a acreditar que a aprendizagem da matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos.

Cria-se a ideia de que fazer matemática é seguir a aplicação de regras, que foram transmitidas pelo professor, desvinculando-se assim, a matemática dos problemas do cotidiano. Segundo, os alunos passam a considerar a matemática algo que não se pode duvidar ou questionar, assim, os alunos passam a supervalorizar o potencial da matemática formal, desvinculando o conhecimento matemático de situações reais. Desta maneira, por falta de oportunidades para manifestarem sua compreensão sobre os conteúdos, os alunos acabam perdendo sua autoconfiança em matemática.

Esses problemas são gerados por professores, através de interpretações equivocadas sobre o ensino, pela falta de uma formação profissional qualificada, pelas precárias políticas educacionais em nosso país ou por restrições relacionadas às condições de trabalho.

Apesar dos estudos realizados acerca da importância dos jogos nos últimos anos, há poucos levantamentos bibliográficos que compilem experiências exitosas e eficazes (ou não) sobre esta utilização no ensino e aprendizagem da matemática.

De acordo com Fragoso (2001), as práticas escolares são modificadas e inovadas conforme a mudança do público, que impõe a mudança dos conteúdos a serem ensinados.

Cada novo público advindo de culturas diversas influencia os contextos escolares e, simetricamente, é influenciado pelos mesmos. Sebastiani (1999) ainda acrescenta:

“é necessário que chegue à escola a concepção de uma matemática construída pelo homem, imperfeita e sem verdades universais e que devemos mostrar aos professores-alunos que a crença na verdade universal dos conceitos matemáticos é fruto de uma visão da ciência, uma visão evolucionista e euro centrista desta ciência. Não existe uma matemática, mas cada sociedade constrói a sua matemática. Como estamos mergulhados em uma sociedade que traz em sua bagagem toda ciência ocidental, com o dogma da verdade absoluta, somos levados a olhar a ciência do outro no máximo como uma fase da evolução para atingir o nosso saber”.

Na educação matemática há muitos exemplos de ações em que são destacados aspectos isolados dos problemas de aprendizagem. As discussões de Ubiratan D’Ambrósio ( 1986 ), J. M. Matos ( 1989 ), M.O. de Moura ( 1992 ) e Dário Fiorentini ( 1994 ) sobre a evolução do conceito de educação matemática, mostram que os problemas de ensino, até meados da década de 70, foram analisados utilizando apenas aspectos isolados de elementos que constituem o ensino, com isso a causa do fracasso no ensino de matemática, era procurada ora nos objetivos, ora nos métodos, ora nos conteúdos.

Sabe –se que essas discussões têm mostrado, que o ensino de matemática necessita de contribuições de outras áreas de conhecimento, como a psicologia e a antropologia, para discutir sobre o processo educativo e a necessidade de reflexões sobre as novas propostas de ensino para que venhamos a considerar os inúmeros elementos que estão presentes na ação pedagógica do professor, seja qual for a sua área de conhecimento. (CABRAL, 2006)

No ensino de matemática, já existe muitas possibilidades de trabalhar os conceitos desta disciplina, não utilizando o ensino tradicional, mas, levando em consideração outras propostas metodológicas, como a resolução de problemas, a abordagem Etnomatemática, o uso de computadores, a modelagem matemática e o uso de jogos matemáticos, procurando fazer com que o aluno deixe de ser um simples receptor de conteúdos, passando a interagir e participando do próprio processo de construção do conhecimento. (CABRAL, 2006)

Em pesquisas bibliográficas, foram encontradas referências ao uso de jogos na educação que levam à Roma e à Grécia antigas, mas, se considerarmos a história mais recente, podemos verificar que é do século passado que surgem contribuições teóricas mais relevantes para o aparecimento de propostas de ensino incorporando o uso de jogos, em que os alunos passam a ser parte ativa na aprendizagem.

A análise de novos elementos incorporados ao ensino de matemática não pode deixar de considerar o avanço das discussões a respeito da educação e dos fatores que contribuem para uma melhor aprendizagem. Sendo assim, o jogo aparece dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação matemática, em bases cada vez mais científicas. Acredito que deve ser neste cenário que devemos trabalhar para não cometermos erros grosseiros como os cometidos na recente história da matemática. (CABRAL, 2006)

Deve-se mostrar aos alunos a importância de cada conteúdo aprendido e que tais conteúdos não surgiram à toa. “Por trás de cada informação dada com tanta simplicidade em sala de aula existem as lágrimas, as aventuras e a coragem dos cientistas” (CURY, 2003).

Nestes aspectos, os jogos são de fundamental importância para que o processo de ensino e aprendizagem da matemática seja mais leve e de qualidade.

De acordo com Cabral (2006), os jogos trabalhados em sala de aula devem ter regras, esses são classificados em três tipos: jogos estratégicos; jogos de treinamento e jogos geométricos.

Os jogos estratégicos são jogos onde são trabalhadas as habilidades que compõem o raciocínio lógico. Com eles, os alunos leem as regras e buscam caminhos para atingirem o objetivo final, utilizando estratégias para isso. O fator sorte não interfere no resultado.

Já os jogos de treinamento são jogos que são utilizados quando o professor percebe que alguns alunos precisam de reforço num determinado conteúdo e quer substituir as cansativas listas de exercícios. Neles, quase sempre o fator sorte exerce um papel preponderante e interfere nos resultados finais.

Os jogos geométricos são os jogos que têm como objetivo desenvolver a habilidade de observação e o pensamento lógico. Com eles conseguimos trabalhar figuras geométricas, semelhança de figuras, ângulos e polígonos.

Deste modo, para atender a esta classificação proposta por Cabral (2006) optou-se neste trabalho científico por explorar três jogos que são comuns à prática escolar e que são significativamente definidos na literatura; quais sejam: O tangram, Bingo envolvendo as 04 operações e o Sodoku.

Com relação ao primeiro a ser citado no caso o tangram vejamos as suas utilidades no desenvolvimento do aprendizado do aluno e trabalhando o seu senso crítico para que o mesmo venha a ter um bom domínio nas resoluções referente os problemas matemáticos.

O surgimento de novas concepções sobre como se dá o conhecimento, tem possibilitado outras formas de considerar o papel do jogo no ensino. O mesmo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado “provocador” de aprendizagem.

O aluno, colocado diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, sendo assim, apreende também a estrutura matemática presente.

O jogo será conteúdo assumido com a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, possibilitando ao aluno a oportunidade de criar planos de ação para alcançar determinados objetivos, executar jogadas de acordo com este plano e avaliar sua eficácia nos resultados obtidos.

Desta maneira, o jogo aproxima-se da matemática via desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas (Moura, 1991), e ainda, permite trabalhar os conteúdos culturais inerentes ao próprio jogo.

E tem por finalidade a aplicação de um recurso pedagógico para desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos tais como: áreas, figuras equivalentes, ângulos, relações entre os lados das figuras, etc.

Esta atividade pode ser desenvolvida nos seguintes anos 5<sup>o</sup>, 6<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup> e 8<sup>o</sup>, do Ensino Básico.

As regras de como jogar serão muito simples: com as sete peças e sem as sobrepor devem-se construir figuras geométricas, letras, números, formas de animais, de plantas, de pessoas, de objetos.

### **3.1 TANGRAM: Estratégias de Ensino.**

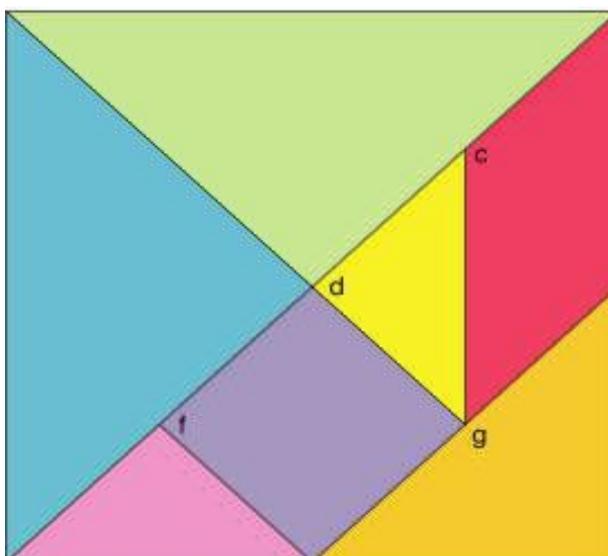
Há um consenso entre os teóricos, ao afirmarem que a origem do Tangram é obscura. Não se sabe exatamente quando, nem quem o inventou. A origem desse jogo chinês é contada por diversas lendas.

Lorenzato (2006) afirma que uma delas diz que um sábio chinês deveria levar ao imperador uma placa de jade, mas no meio do caminho, o sábio tropeçou e deixou cair a placa que se partiu em sete pedaços geometricamente perfeitos. Eis que o sábio tentou remendar e, a cada tentativa, surgia uma nova figura.

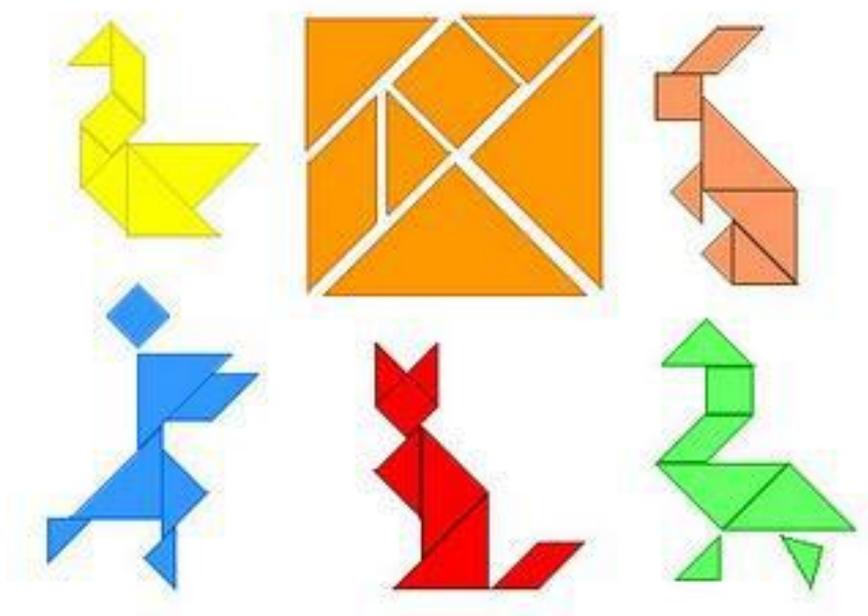
Depois de muito tentar, ele, finalmente, conseguiu formar novamente o quadrado e levou ao imperador.

Os sete pedaços representariam as sete virtudes chinesas, e uma delas, com certeza, seria a paciência. O sábio mostrou aos seus amigos as figuras que havia conseguido montar e cada um construiu o seu Tangram.

O Tangram é um quebra cabeça composto por sete peças, cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo (figura 1). Bastante utilizado nos estudos da matemática, por desenvolver o raciocínio lógico, na geometria, por praticar as relações espaciais e as estratégias de resolução de problemas, e na arte, pela percepção à forma e à sensibilidade. Além de amplamente utilizado no ensino de figuras geométricas planas (SOSTISSO, FARIAS; OLIVEIRA; 2009).



**Figura 1: Tangram**



**Figura 2: O TANGRAM e as figuras que podem ser montadas com suas sete peças.**

De acordo com Almeida (2004), O Tangram constitui-se como um recurso a mais, para o desenvolvimento da elaboração do pensamento geométrico ao ensinar e aprender matemática.

Este jogo é utilizado como referência e ponto de partida para a compreensão, ensino e aprendizagem das atividades relacionadas à matemática, nele, as peças são exploradas aleatoriamente ou de maneira dirigida para a criação de figuras diversas.

Para Almeida (2004), com o Tangram a criança desenvolver habilidade de leitura de imagem e a observação como percepção visual, diferenciar e nomear as

formas geométricas, desenvolver a criatividade e a memória e aplicar diferentes estratégias para a resolução de problemas.

Os autores Sostisso; Farias; Oliveira (2009) corrobora com as ideias de Almeida (2004), ao afirmarem que o Tangram tem sido utilizado em especial no campo dos jogos geométricos, podendo também ser aplicado a outras áreas da matemática utilizados no ensino e aprendizagem da geometria, uma vez que, trabalhar as atividades de forma lúdica em sala de aula é cada vez mais necessário.

Ao utilizar materiais pedagógicos como o Tangram como recurso para o ensino da Matemática, é preciso ter em mente os objetivos do trabalho e para que alunos as atividades serão dirigidas.

Assim, as atividades iniciais, para o reconhecimento das peças e das relações entre elas, devem ser feitas com os alunos de qualquer série, pois, como vimos, as relações entre as peças formam a base para o uso do material no estudo de conceitos envolvendo área ou frações, bem como para a construção do quebra-cabeça.

No entanto, com alunos de maior escolaridade podemos aprofundar a reflexão colocando outros questionamentos, promovendo discussões e novas sistematizações das conclusões do grupo ou da classe como um todo (SOUZA et al, 2008, p.64).

O Tangram demonstra ter grande importância para o avanço na qualidade do ensino de Matemática, com o uso de jogos para introduzir, construir e fixar conteúdos vem sendo muito trabalhado em salas de aula, os quais estão sendo cada vez mais necessários para que sejam bons aliados no processo de ensino aprendizagem.

Portanto, apreendemos que a matemática não precisa ser carregada de toda a mística que taxa e exemplifica esta disciplina como difícil e árdua para ser ensinada e apreendida; com a utilização do Tangram a matemática pode ser fascinante para o aluno e que isso depende, principalmente, do modo como é trabalhada.

Desse modo, defende-se que a utilização do Tangram no ensino da Matemática comporta-se como um grande aliado para o processo de ensino e aprendizagem.

### 3.2 BINGOS como estratégia de Ensino

O bingo é um jogo de azar, onde bolas numeradas são colocadas dentro de um globo, e sorteadas uma a uma, até que algum jogador preencha toda a sua cartela com os resultados desse sorteio.

Os resultados desses números devem ser marcados em cartelas com números aleatórios, onde se encontram os resultados das operações sorteadas do globo, trabalhando assim a resolução das questões de aritméticas. (CEBOLA; HENRIQUES, (2005; 2006).

Vence o jogo aqueles que conseguirem completar primeiro a cartela, ao acontecer isso o ganhador deve alertar que ganhou gritando a palavra “bingo!” para que o chefe de mesa venha a conferir a cartela.

Nesta metodologia, os alunos desenvolvem o raciocínio dedutivo ao invés de ficarem presos a memorização de fórmulas sem contar que é uma forma de despertar nos estudantes o interesse de resolver problemas matemáticos que uma forma dinâmica e prática.

O jogo também pode ser considerado um estímulo para que os alunos passem a refletir sobre sua aprendizagem, além de ser uma proposta favorável ao ensino levando os estudantes á super desafios, sentir interesse e resolver os problemas apresentados com prazer.

O bingo é uma das formas mais antigas de sorteio foi um jogou que ficou muito popular na Itália e já existia desde os séculos XIII e XIV. A palavra bingo é de origem inglesa, originou-se do loto italiano uma loteria que surgiu em 1530.

Alguns fatos contam que o bingo pode ter surgido no final do século XIX, no qual mineiros que não tinham nenhuma condição financeira apostavam em cartões rústicos, marcando os números sorteados com feijão e vencia o jogo quem levasse os feijões dos demais participantes onde tinham a oportunidade de levar um saco de levar um saco deles o que já iria servir para alimentar sua família.

### 3.3 SUDOKU como estratégia de Ensino

O Sudoku é um jogo, cujo nome é a abreviação japonesa para a frase: “Suujiwa do kushinnikagiru” que significa “os dígitos devem permanecer únicos”.

Ao contrário do que muitos pensam o jogo não é de origem japonesa, já que foi criado por um arquiteto aposentado chamado Howard Garns, de 74 anos, cuja inspiração para a criação do jogo veio, provavelmente, do quadrado latino do suíço Leonard Euler (RIVA, 2008).

Segundo o site Wikipédia, as primeiras publicações do Sudoku ocorreram nos Estados Unidos no final dos anos 70. A editora deu ao jogo o nome de Number

Place, que é usado até hoje nos Estados Unidos. Em 1984, a Nikoli, maior empresa japonesa de quebra-cabeças, descobriu o NumberPlace e decidiu levá-lo ao Japão.

O Sudoku é composto de uma matriz quadrada ( $n \times n$ ) de números sendo que em algumas posições contêm números pré-fixados. O desafio do jogo é preencher o restante da matriz de forma que toda linha, coluna, ou bloco contenha um e apenas um número de cada. Para tal preenchimento utilizam-se números que vão de 1 até  $n$ , sendo  $n$  igual a dimensão da grade. (RIVA, 2008)

É constituído por uma grade  $9 \times 9$ , dividida em sub-grades  $3 \times 3$ , que são chamadas de regiões (ou ainda, caixas, blocos, quadrantes). Cada local onde se coloca o número é chamado de célula.

Algumas células já contêm os chamados “números dados” que, dependendo da dificuldade, variam de quantidade. O objetivo do jogo é completar todas as células com números de 1 a 9, de maneira que nenhum número se repita nas linhas, colunas e regiões.

Existem várias formas de sudoku: o numérico (mais utilizado e objeto deste estudo), combinação de símbolos, formas, cores e letras, que podem ser usados sem alterar as regras. O sudoku é uma forma lúdica que pode ser utilizada no processo de ensino da matemática, pois estimula a memória, a manipulação de informações e o raciocínio lógico de crianças e adolescentes.

8			4	6			7	
						4		
	1					6	5	
5	9		3			7	8	
			7					
	4	8		2		1		3
	5	2					9	
		1						
3			9	2				5

Figura 3: Sudoku

O Sudoku apresenta duas técnicas de resolução: Tentativa e erro que consiste em preencher a grade de uma maneira aleatória, sem estudo da matriz dada, o que acarreta em vários erros aumentando o tempo de resolução. Já o segundo método chama-se “Varredura”, cujo princípio é percorrer toda a matriz estudando as possibilidades de um número poder ou não ocupar um determinado local na grade (FELIX, 2013)

A atração do jogo é que as regras são simples, contudo, a linha de raciocínio requerida para alcançar a solução pode ser complexa. O Sudoku é recomendado por alguns educadores como um exercício para o desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático. As três regras básicas para o desenvolvimento do

Sudoku são: 1- esquadrinhar as linhas; 2- esquadrinhar as colunas; 3- preencher os espaços vazios.

Uma estratégia interessante para resolver os enigmas do Sudoku pode ser considerada como compreender uma combinação de três processos: fazer uma varredura visual, marcações e análise. (ABDALLA, 2010)

A varredura é executada durante todo o processo de busca da solução. As varreduras somente têm que ser executadas uma vez entre períodos da análise.

Para o autor supracitado, a varredura consiste em apenas duas técnicas básicas: A varredura das linhas (ou colunas) para identificar que linha em uma região particular pode conter um determinado número por um processo de eliminação.

Para maior eficiência os números devem ser verificados por ordem de frequência (deve-se começar a varredura pelo número com maior frequência). Este processo deve ser sistemático na verificação dos dígitos de 1 a 9 durante toda resolução.

Contar de 1–9 nas regiões, linhas, e colunas para identificar os números faltantes. A busca do último número descoberto pode fazer com que a busca seja mais rápida, fazendo a varredura da região da célula, linha, e coluna para identificar os valores que não podem ser, a fim de se descobrir o que resta.

Uma varredura bem-feita mostra os possíveis candidatos em cada célula. Os jogadores avançados procuram contingências (Ocorrência Eventual, fato possível, mas incerto) ao fazer a varredura — isto é, estreitando a posição de um numeral dentro de uma fileira, coluna, ou região a duas ou três células. A metodologia da eliminação do candidato consiste na identificação das “células combinadas”. (ABDALLA, 2010).

As pilhas seriam combinadas dentro de uma linha particular, coluna, ou região (bloco) se duas células contiverem o mesmo par de números candidatos (x, y) e mais nenhum outro, ou se três células contiverem o mesmo trio de números candidatos (x, y, z) e mais nenhum outro.

A colocação destes números seja lá onde mais for dentro desse mesmo bloco, faria com que a solução das células combinadas impossível; assim, os números candidatos (x, y, z) que aparecerem em outras células da mesma linha, coluna ou região (bloco) podem ser eliminadas. (ABDALLA, 2010).

Baseada no jogo sudoku e, a partir da regra do jogo, da observação e da resolução de situações específicas, o aluno é levado a formular métodos de resolução cada vez mais complexos.

Nesta formulação de métodos e de algoritmos de resolução, ele trabalha tanto a redação quanto a aplicação das regras de lógica, geralmente usadas em Matemática, a saber: regra do terceiro excluído, implicação, conjunção e disjunção. O registro dos alunos serve de base para que eles melhorem sua argumentação e, por conseguinte, sua compreensão.

Portanto, apesar da resistência por parte de alguns, o Sudoku e outros vários jogos podem, sem dúvida alguma, entrarem não só nas salas de aula, mas em qualquer meio para tornar o ensino de Matemática algo mais atrativo e interessante com o papel de ferramenta ou até mesmo como método de avaliação (NINA, 2007), gerando melhores resultados e desmistificando a história em que a aprendizagem da matemática se submeteria somente a cálculos e problemas abstratos.

#### **4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E SEUS DESAFIOS**

O objetivo deste trabalho não vem a ser simplesmente de trazer a apresentação de estratégias através de jogos, mas o de trazer uma reflexão sobre a própria formação de professores de Matemática em um Mundo cada vez mais desafiador como o nosso.

A formação de professores de Matemática exige um olhar atento que deve perpassar entre a História do campo de conhecimento da Matemática e tentando alinhar seus aspectos tradicionais com os elementos de inovação em um Mundo cada vez mais tecnológico. É preciso, portanto, vislumbrar o que as diretrizes de Educação Matemática prevista no documento oficial brasileiro orientam.

Metodologia da Matemática e seus desafios tradicionais e inovadores deve ser a busca pelo equilíbrio. Julga-se que os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Matemática têm grande contribuição para a formação dos professores de Matemática na atualidade.

De acordo com os PCNS para a Matemática o ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem.

A constatação da sua importância apoia-se no fato de que a Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

A Matemática, surgida na Antiguidade por necessidades da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas. Como as demais ciências, reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza. Mesmo com um conhecimento superficial da Matemática, é possível reconhecer certos traços que a caracterizam: abstração, precisão, rigor lógico, caráter irrefutável de suas conclusões, bem como o extenso campo de suas aplicações. (BRASIL, 2006:26).

A abstração matemática revela-se no tratamento de relações quantitativas e de formas espaciais, destacando-as das demais propriedades dos objetos. A Matemática move-se quase exclusivamente no campo dos conceitos abstratos e de suas inter-relações. Para demonstrar suas afirmações, o matemático emprega apenas raciocínios e cálculos.

É certo que os matemáticos também fazem constante uso de modelos e analogias físicas e recorrem a exemplos bem concretos, na descoberta de teoremas e métodos. Mas os teoremas matemáticos são rigorosamente demonstrados por um raciocínio lógico. Os resultados matemáticos distinguem-se pela sua precisão e os raciocínios desenvolvem-se num alto grau de minuciosidade, que os torna incontestáveis e convincentes. (BRASIL, 2006:26)

Mas a vitalidade da Matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essencial e fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno. (BRASIL, 2006:26)

A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever

conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama. (BRASIL, 2006:26)

Os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço em nossas escolas numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. A pretensão da maioria dos professores, com a sua utilização, é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem torne-se algo fascinante. Além disso, as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas com seu cotidiano e, também, a utilização dos jogos vem confirmar o valor formativo da matemática, não no sentido apenas de auxiliar na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, mas, também, de auxiliar na aquisição de atitudes.

Para que o nosso aluno seja preparado para exercer a cidadania dentro de um contexto democrático, é imprescindível que ele desenvolva determinadas competências que certamente podem ser oferecidas pelos jogos. A boa convivência dentro de um grupo, por exemplo, depende de alguns fatores, tais como: desenvolvimento de pensamento divergente, capacidade de trabalhar em equipe, disposição para aceitar críticas, desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, entre outros. Constatando-se, assim, que é importante investir cada vez mais em jogos que visem alcançar esses objetivos, bem porque, penso que tais competências dificilmente seriam desenvolvidas num ensino tradicional.

Atualmente, vemos em nossa sociedade, um grande desenvolvimento tecnológico e científico e, em contrapartida, um imenso descontentamento dos nossos alunos. Assim, temos a função, como educadores, de resgatar o desejo de apreender e, mais especificamente, o desejo de apreender matemática.

Segundo os PCN (2006), o papel que a Matemática desempenha na formação básica do cidadão brasileiro norteia estes Parâmetros. Falar em formação básica para a cidadania significa falar da inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira. E acrescenta:

A pluralidade de etnias existente no Brasil, que dá origem a diferentes modos de vida, valores, crenças e conhecimentos, apresenta-se para a educação matemática como um desafio interessante. Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar,

quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio. (BRASIL, 2006:29-30).

Todo aluno brasileiro faz parte de uma sociedade em que se fala a mesma língua, se utiliza o mesmo sistema de numeração, o mesmo sistema de medidas, o mesmo sistema monetário; além disso, recebe informações veiculadas por meio de mídias abrangentes, que se utilizam de linguagens e recursos gráficos comuns, independentemente das características particulares dos grupos receptores.

Um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente.

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação.

Para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. Da mesma forma, a sobrevivência numa sociedade que, a cada dia, torna-se mais complexa, exigindo novos padrões de produtividade, depende cada vez mais de conhecimento.

Uma característica contemporânea marcante é que na maioria dos campos profissionais o tempo de um determinado método de produção não vai além de cinco a sete anos, pois novas demandas surgem e os procedimentos tornam-se superados. (BRASIL, 2006:29-30)

Isso faz com que o profissional tenha que estar num contínuo processo de formação e, portanto, “aprender a aprender” é também fundamental. Novas competências demandam novos conhecimentos: o mundo do trabalho requer pessoas preparadas para utilizar diferentes tecnologias e linguagens (que vão além da comunicação oral e escrita), instalando novos ritmos de produção, de assimilação rápida de informações, resolvendo e propondo problemas em equipe.

O ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho

coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação.

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática.

Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado. No entanto, apesar dessa evidência, tem-se buscado, sem sucesso, uma aprendizagem em Matemática pelo caminho da reprodução de procedimentos e da acumulação de informações; 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.

É fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo.

O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos.

Ao relacionar ideias matemáticas entre si, podem reconhecer princípios gerais, como proporcionalidade, igualdade, composição e inclusão e perceber que processos como o estabelecimento de analogias, indução e dedução estão presentes tanto no trabalho com números e operações como em espaço, forma e medidas.

O estabelecimento de relações é tão importante quanto a exploração dos conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, os conteúdos podem acabar representando muito pouco para a formação do aluno, particularmente para a formação da cidadania.

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação dos professores para que tenham elementos que lhes permitam mostrar aos alunos a Matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos

conhecimentos. Além disso, conhecer os obstáculos envolvidos no processo de construção de conceitos é de grande utilidade para que o professor compreenda melhor alguns aspectos da aprendizagem dos alunos.

O conhecimento matemático formalizado precisa, necessariamente, ser transformado para se tornar passível de ser ensinado/aprendido; ou seja, a obra e o pensamento do matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos.

Essa consideração implica rever a ideia, que persiste na escola, de ver nos objetos de ensino cópias fiéis dos objetos da ciência. Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é influenciado por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras.

É o que se pode chamar de contextualização do saber. Por outro lado, um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem contextualizados novamente em outras situações. Mesmo no ensino fundamental, espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolavelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos.

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução.

Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem. 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.

É relativamente recente, na história da Didática, a atenção ao fato de que o aluno é agente da construção do seu conhecimento, pelas conexões que estabelece com seu conhecimento prévio num contexto de resolução de problemas. Naturalmente, à medida que se redefine o papel do aluno perante o saber, é preciso

redimensionar também o papel do professor que ensina Matemática no ensino fundamental.

Além de organizador, o professor também é consultor nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho.

Nessa função, faz explanações, oferece materiais, textos, etc. Outra de suas funções é como mediador, ao promover a confrontação das propostas dos alunos, ao disciplinar as condições em que cada aluno pode intervir para expor sua solução, questionar, contestar. Nesse papel, o professor é responsável por arrolar os procedimentos empregados e as diferenças encontradas, promover o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais adequadas. Ele também decide se é necessário prosseguir o trabalho de pesquisa de um dado tema ou se é o momento de elaborar uma síntese, em função das expectativas de aprendizagem previamente estabelecidas em seu planejamento. Atua como controlador ao estabelecer as condições para a realização das atividades e fixar prazos, sem esquecer de dar o tempo necessário aos alunos. (BRASIL, 2006:29-30)

Como um incentivador da aprendizagem, o professor estimula a cooperação entre os alunos, tão importante quanto a própria interação adulto/criança.

A confrontação daquilo que cada criança pensa com o que pensam seus colegas, seu professor e demais pessoas com quem convive é uma forma de aprendizagem significativa, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e a de comprová-los (convencendo, questionando). (BRASIL, 2006:29-30).

No contexto de ensino e aprendizagem, o objetivo do professor no trabalho com jogos atenta para valorizar o papel pedagógico, ou seja, o desencadeamento de um trabalho de exploração e/ou aplicação de conceitos matemáticos. (BRASIL, 2006:29-30)

Além disso, a elaboração de estratégias de resolução de problemas pelos alunos, com a mediação do professor, merece ser considerada. É necessário que o professor questione o aluno sobre suas jogadas e estratégias para que o jogar se torne um ambiente de aprendizagem e criação conceitual e não apenas de reprodução mecânica do conceito, como ocorre na resolução de exercícios denominados problemas. (BRASIL, 2006:29-30).

Uma vez que o professor planeja a exploração do jogo, este deixa de ser desinteressante para o aluno, porque visa à elaboração de processos de análise de possibilidades e tomada de decisão: habilidades necessárias para o trabalho com a

resolução de problemas, tanto no âmbito escolar como no contexto social no qual estamos inseridos. (BRASIL, 2006:29-30)

Os jogos têm suas vantagens no ensino de matemática, desde que o professor tenha objetivos claros do que pretende atingir com a atividade proposta. Não concordo com o fato de que o jogo, propiciando situações de problemas, exija soluções imediatas, como defendem os PCN's. Entendo que as situações vivenciadas durante a partida levam o jogador a planejar as próximas jogadas para que tenha um melhor aproveitamento, no entanto, esse fato só ocorrerá se houver intervenções pedagógicas por parte do professor. (BRASIL, 2006:29-30)

Com essas considerações delineadas, acredito que, ao propor um jogo a seus alunos, o professor deve estabelecer e deixar muito claro seus objetivos para o jogo escolhido, bem como verificar a adequação da metodologia que deseja utilizar à faixa etária com que trabalha, e que este jogo represente uma atividade desafiadora aos alunos para que o processo de aprendizagem seja desencadeado. Em outras palavras, o professor deve tê-lo jogado anteriormente para que conheça o jogo selecionado, o que permitirá realizar intervenções pedagógicas adequadas no momento da aplicação em sala de aula.

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. No jogo, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se o autoconhecimento — até onde se pode chegar — e o conhecimento dos outros — o que se pode esperar e em que circunstâncias.

Para crianças pequenas, os jogos são as ações que elas repetem sistematicamente, mas que possuem um sentido funcional (jogos de exercício), isto é, são fonte de significados e, portanto, possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema.

Essa repetição funcional também deve estar presente na atividade escolar, pois é importante no sentido de ajudar a criança a perceber regularidades. Por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. (CABRAL 2006)

Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações.

Além disso, passam a compreender e a utilizar convenções e regras que serão empregadas no processo de ensino e aprendizagem. Essa compreensão favorece sua integração num mundo social bastante complexo e proporciona as primeiras aproximações com futuras teorizações.

A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer.

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.

O reconhecimento das regras do jogo pelos alunos pode ocorrer mediante a explicação do professor, a leitura pelos alunos ou pela identificação a partir de várias jogadas entre o professor e um dos alunos, que aprendeu anteriormente o jogo. Os outros alunos tentam perceber as regularidades nas jogadas e identificar nas jogadas e identificar as regras.

O jogar para garantir as regras é o momento do “jogo pelo jogo”, momento do jogo espontâneo e de exploração de noções matemáticas contidas no jogo. Simultaneamente a este momento, o professor pode intervir verbalmente nas jogadas por meio de questionamentos e observações, a fim de provocar os alunos para analisar suas jogadas. Trata-se de atentar para os procedimentos de resolução de problema de jogo dos alunos, relacionando-os à formalização matemática. (CABRAL 2006).

O registro do jogo pode ocorrer dependendo de sua natureza e dos objetivos que se têm com o registro. O registro dos pontos ou dos procedimentos realizados ou dos cálculos utilizados pode ser considerado uma forma de sistematização e formalização por meio de uma linguagem própria: a linguagem matemática.

É importante que o professor crie intervenções que gerem a necessidade do registro escrito do jogo, havendo um sentido para este registro e não mera exigência.

Há um razoável consenso no sentido de que os currículos de Matemática

para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria).

O desafio que se apresenta é o de identificar, dentro de cada um desses vastos campos, de um lado, quais conhecimentos, competências, hábitos e valores são socialmente relevantes; de outro, em que medida contribuem para o desenvolvimento intelectual do aluno, ou seja, na construção e coordenação do pensamento lógico-matemático, da criatividade, da intuição, da capacidade de análise e de crítica, que constituem esquemas lógicos de referência para interpretar fatos e fenômenos.

Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória.

Embora nestes Parâmetros a Lógica não se constitua como bloco de conteúdo a ser abordado de forma sistemática no ensino fundamental, alguns de seus princípios podem ser tratados de forma integrada aos demais conteúdos, desde as séries iniciais. Tais elementos, construídos por meio de exemplos relativos a situações-problema, ao serem explicitados, podem ajudar a compreender melhor as próprias situações.

Ao estudarem números, os alunos podem perceber e verbalizar relações de inclusão, como a de que todo número par é natural; mas observarão que a recíproca dessa afirmação não é verdadeira, pois nem todo número natural é par. (BRASIL, 2006:29-30)

No estudo das formas, mediante a observação de diferentes figuras triangulares, podem perceber que o fato de um triângulo ter ângulos com medidas idênticas às medidas dos ângulos de um outro triângulo é uma condição necessária, embora não suficiente, para que os dois triângulos sejam congruentes.

Também algumas ideias ou procedimentos matemáticos, como proporcionalidade, composição e estimativa, são fontes naturais e potentes de inter-relação e, desse modo, prestam-se a uma abordagem dos conteúdos em que diversas relações podem ser estabelecidas. (BRASIL, 2006:29-30)

A proporcionalidade, por exemplo, está presente na resolução de problemas multiplicativos, nos estudos de porcentagem, de semelhança de figuras, na matemática financeira, na análise de tabelas, gráficos e funções. O fato de que vários aspectos do cotidiano funcionam de acordo com leis de proporcionalidade evidencia que o raciocínio proporcional é útil na interpretação de fenômenos do mundo real. (BRASIL, 2006:29-30)

Para raciocinar com proporções é preciso abordar os problemas de vários pontos de vista e também identificar situações em que o que está em jogo é a não-proporcionalidade.

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Todos nós, professores de matemática, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, raciocínio lógico-dedutivo e o censo cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações dos alunos com as outras pessoas.

O jogo se convenientemente planejado, pode ser um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático. Vygotsky afirmava que através do brinquedo a criança apreende a agir numa esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações. Segundo ele, o brinquedo estimula a curiosidade e a autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção.

O uso de jogos no ensino de matemática tem o objetivo de fazer com que os alunos gostem de apreender esta disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido. A aprendizagem através de jogos, como dominó, palavras cruzadas, jogos de tabuleiro, memória e outros, que permitam que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, os jogos devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final deste trabalho é possível fazer algumas considerações acerca do tratamento pedagógico que o ensino da Matemática precisa receber em sala de aula, partindo do pressuposto de inovação metodológica onde a busca pela

aprendizagem do aluno passa fundamentalmente pela formação do professor que vai ativar novas formas de ensinar.

A partir das leituras bibliográficas realizadas para este trabalho é possível entender que mudanças na definição de objetivos para o ensino fundamental, na maneira de conceber a aprendizagem, na interpretação e na abordagem dos conteúdos matemáticos implicam repensar sobre as finalidades da avaliação, sobre o que e como se avalia, num trabalho que inclui uma variedade de situações de aprendizagem, como a resolução de problemas, o trabalho com jogos, o uso de recursos tecnológicos, entre outros.

Pode-se entender que o professor consegue identificar a causa do erro, ele planeja a intervenção adequada para auxiliar o aluno a avaliar o caminho percorrido. Se, por outro lado, todos os erros forem tratados da mesma maneira, assinalando-se os erros e explicando-se novamente, poderá ser útil para alguns alunos, se a explicação for suficiente para esclarecer algum tipo particular de dúvida, mas é bem provável que outros continuarão sem compreender e sem condições de reverter a situação.

Ficou evidente nas palavras dos autores estudados que é importante salientar que partir dos conhecimentos que as crianças possuem não significa restringir-se a eles, pois é papel da escola ampliar esse universo de conhecimentos e dar condições a elas de estabelecerem vínculos entre o que conhecem e os novos conteúdos que vão construir, possibilitando uma aprendizagem significativa.

Acreditamos que uma característica marcante dos alunos deste ciclo é que sua participação nas atividades tem um caráter bastante individualista, que os leva a não observar a produção dos colegas; nesse sentido, é fundamental a intervenção do professor, socializando as estratégias pessoais de abordagem de um problema, sejam elas semelhantes ou diferentes, e ensinando a compartilhar conhecimentos. De fato, o ensino de Matemática possui muitos desafios desde sua metodologia que precisa se renovar a fim de conquistar o aluno para o processo de ensino-aprendizagem.

De forma a concluir que, de acordo com Brasil (1997), as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática estão distribuídas em três domínios da ação humana; a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva: evidenciar aplicações dos conceitos matemáticos apreendidos, apresentando formas diversas: oral, gráfica, escrita, pictórica, etc; explorar

computadores, calculadoras simples e/ou científicas levantando conjunturas e validando os resultados obtidos; desenvolver a capacidade de investigar, entender novas situações matemáticas e construir significados a partir delas.

Se este trabalho servir para contribuir minimamente para a tomada de decisão do professor em tornar estas competências em Matemática algo mais prático no cotidiano do aluno o nosso objetivo já terá sido alcançado.

## REFERÊNCIAS

- [1] BOYER, C.B. 1999. **História da matemática**. São Paulo, Edgard Blücher Ltda., 488 p.
- [2] BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1998.
- [3] CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes: a educação dos nossos sonhos, formando jovens felizes e inteligentes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003
- [4] EVES, H. **Introdução a história da matemática**. Campinas, SP: Unicamp, 2004.
- [5] FERREIRA, A.B.H. **O Minidicionário da Língua Portuguesa**. 4 ed. rev. ampliada. – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- [6] ISIDORO, Matheus. Disponível em: <<http://vida-matematica.blogspot.com.br/2012/12/como-surgiu-matematica.html>>. Acessado em: 11 ago. 2015.
- [7] MOL, Rogério Santos. **Introdução à história da matemática / Rogério S. Mol**. – Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013. 138 p.: il.
- [8] MOURA P.C; VIAMONTE, A. J. **Jogos Matemáticos como recurso didático**. Revista da Associação de Professores de Matemática, 2006.
- [9] OLIVEIRA, J. S. B.; ALVES, A. X.; NEVES, S. S. **História da matemática: contribuições e descobertas para o ensino e aprendizagem de matemática**. In: *Anais do X ENEM*. Salvador, 2010.
- [10] PIAGET, L.E. **A formação do símbolo na criança**. Tradução de A. Cabral e C.M.Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- [11] SEBASTIANI, E. **Como usar a história da matemática na construção de uma educação matemática com significado**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 3., 1999, Vitória. Anais. p. 22-2

[12] USISKIN, Z. **Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis.** In: COXFORD, A. F. e SHULTE, A. P. As idéias da álgebra. São Paulo: Atual, p. 9-22, 1995.

[13] WAGNER DA CUNHA FRAGOSO **HISTÓRIA DA MATEMÁTICA:** uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora 2011. 208p.