

Angela Maria Salazar Brandão

Romildo Alves Rodrigues

**CRIANDO ATIVIDADES DE MATEMÁTICA USANDO MATERIAL CONCRETO**

Codó - MA

2009

Angela Maria Salazar Brandão

Romildo Alves Rodrigues

## **CRIANDO ATIVIDADES DE MATEMÁTICA USANDO MATERIAL CONCRETO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no curso de Pós - graduação em Matemática, na modalidade à distância, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC em parceria com a Universidade Virtual do Maranhão – UNIVIMA.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Sônia Palomino Bean.

Codó - MA

2009

BRANDÃO, Angela Maria Salazar.

Criando atividades de Matemática usando material concreto/Angela Maria Salazar Brandão; Romildo Alves Rodrigues. Codó – MA: UFSC, UNIVIMA, 2009.

Pág.:

Monografia (Pós - graduação em Matemática) – Curso Especialização em matemática, Universidade Federal de Santa Catarina/UNIVIMA, 2009.

Orientadora: Profª Dra. Sonia Palomino Bean

CDU

Esta monografia foi julgada adequada como trabalho de conclusão do curso de pós-graduação em Matemática formação de professor e, aprovada pela banca examinadora.

MONOGRAFIA APROVADA EM:

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Sonia Elena Palomino Castro Bean  
(orientadora)

---

Prof. Dr. Márcio Rodolfo Fernandes  
(Examinador)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Silvia Martini de Holanda Janesch  
(Examinador)

À Deus e aos nossos familiares.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter nos auxiliado na difícil tarefa de conciliar trabalho e estudo.

Aos nossos familiares, por sempre estarem ao nosso lado durante essa caminhada, sendo compreensíveis com a nossa ausência e nos dando o apoio incondicional que necessitávamos

A professora Sônia Palomino Bean por seu auxílio, carinho, atenção e excelente orientação que muito contribuíram a concluirmos mais uma etapa de nossa jornada

A todos os professores da UFSC e a todos os funcionários e colegas de classe.

E por fim, agradecemos a todos que nos ajudaram de forma direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

*“A educação é um ato de amor e, portanto, um ato de coragem. Não pode temer o debate, a análise da realidade; não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa”.*

*Paulo Freire*

## RESUMO

A compreensão de jogos em seus diversos modos de aplicação é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem na área matemática, desde as séries iniciais. No entanto, o que podemos perceber na realidade escolar é uma relativa incompreensão em relação a esse tema. Ao relacionarmos ensino, aprendizagem, jogos e atividades lúdicas, estamos construindo um conjunto importante de ações fundamentais para o incremento da formação de conceitos em Matemática, favorecendo o desenvolvimento cognitivo dos alunos. O jogo exige o desenvolvimento da capacidade de atuar sozinho e em grupo, criando e obedecendo a regras pré-estabelecidas; agindo e reagindo a estímulos próprios da ação. Como o jogo implica em ação, ao participar de uma atividade como esta, o aluno passa por uma etapa de envolvimento, adaptação e reconhecimento, bem como, do desenvolvimento paulatino da noção de trabalho cooperativo, tão importante para a ação educativa na escola, além disso, é um tema que perpassa todo o programa de Matemática no nível fundamental de escolarização. Neste trabalho criamos várias atividades matemáticas usando material concreto alguns dos quais foram manipulados através de jogos. Tais atividades foram aplicadas em sala de aula para alunos do 6º ano do ensino fundamental. Escolhemos o jogo expressominó (dominó de expressão numérica) por havermos percebido a grande dificuldade que os alunos apresentam na resolução de expressões numéricas; numa outra atividade criada usamos moedas e bloco de base que foram escolhidos no sentido de ampliar o conhecimento sobre o sistema de numeração decimal, bem como, desmistificar alguns erros comuns, relacionados ao sistema de numeração, cometidos pelos alunos.

Palavras - chaves: Jogos educativos, aprendizagem, material concreto.



## SUMÁRIO

RESUMO

INTRODUÇÃO -----08

CAPÍTULO I: O ENSINO DE MATEMÁTICA, BREVE HISTÓRICO E CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA

1.1 Breve histórico-----10

1.2 Quadro atual do ensino de matemática no Brasil-----11

1.3 Concepções de Matemática-----13

CAPÍTULO II: ENSINANDO MATEMÁTICA ATRAVÉS DE JOGOS

2.1 A importância dos jogos no ensino de Matemática-----16

2.2 Tipos de jogos-----19

CAPÍTULO III: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Piaget e Vygotsky -----29

CAPÍTULO IV: METODOLOGIA E RESULTADOS

4.1 Procedimentos metodológicos-----33

4.2 Resultados-----39

CAPÍTULO V: CONSIDERAÇÕES FINAIS-----41

Anexos -----43

Referências -----54

## INTRODUÇÃO

Os jogos que auxiliam no ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, aliados a atividades lúdicas, podem favorecer recurso importante um no processo de cognição em todos os níveis que o estudante percorre durante sua formação. Essas atividades favorecem a aprendizagem redimensionando a questão da estratégia, estimulando a exploração e a solução de problemas, provocando, quase que de imediato, o desenvolvimento cognitivo, impulsionando-o, dinamizando o processo de ensino, equilibrando-o, desequilibrando-o e permitindo o avanço.

Neste trabalho, relativo ao uso de materiais concretos – com ênfase nos jogos – procura-se discutir as possibilidades de como a utilização desses jogos e atividades criadas podem ajudar no desenvolvimento cognitivo e gradual dos alunos, possibilitando também a resolução de problemas matemáticos.

O uso de jogos e curiosidades no ensino da Matemática tem o objetivo de fazer com que os adolescentes-alunos gostem de aprender essa disciplina mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido. A aprendizagem através de jogos, como dominó e outros, permitem que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária. Neste sentido verificamos que há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas. São estes: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais.

O jogo é uma atividade física ou mental organizada segundo regras. O espírito de competição representa um desejo do jogador de superar-se e aperfeiçoar suas habilidades; ao mesmo tempo em que se divertem com os jogos, os alunos interagem com o meio e com os outros colegas, estabelecendo senso de coletividade, respeito às regras e aos companheiros.

A escolha do jogo expressominó (dominó de expressão numérica), se deve ao fato de havermos percebido a grande dificuldade que os alunos apresentam na resolução de expressões numéricas; os materiais, moedas e bloco de base, foram escolhidos no sentido de ampliar o conhecimento sobre o sistema de numeração decimal, bem como, desmistificar alguns erros comuns, relacionados ao sistema de numeração, cometidos pelos alunos.

Estando conscientes de que ensinar Matemática, utilizando jogos estratégicos, é desenvolver o raciocínio lógico e dedutivo, estimular o pensamento crítico e social, a capacidade de resolver problemas e a criatividade, então, deve-se procurar alternativas para aumentar a motivação dos alunos. Dando ênfase a situações que envolvam conteúdos matemáticos com jogos e atividades lúdicas contribuindo, sobre maneira, no desenvolvimento da autoconfiança, organização e concentração dos discentes, aumentando, assim, as interações entre aluno-aluno e aluno-professor.

Esta monografia é composta por capítulos. No capítulo I, apresentamos dados históricos a respeito do ensino de Matemática, dando ênfase ao quadro atual do ensino de Matemática no Brasil e concepções a respeito desta disciplina. No capítulo II e III expomos a importância dos jogos no ensino de Matemática, alguns tipos de jogos e materiais concretos, fundamentados na teoria de Piaget e Vygotsky; no capítulo IV apresentamos a metodologia aplicada na pesquisa e os resultados obtidos e por último as considerações finais.

## **CAPÍTULO I: O ENSINO DE MATEMÁTICA; BREVE HISTÓRICO E CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA**

### **1.1 Breve histórico do ensino de Matemática**

O ensino de Matemática foi introduzido na escola convencional no final do século XVIII, com a revolução industrial. Curiosamente, perpetuou-se desde então um equívoco ao qual se pode creditar boa parte do fracasso do ensino da mesma.

#### **Século XVIII**

Até então, as ciências eram reservadas aos filósofos. A revolução industrial, a administração e os sistemas bancários e de produção passaram a exigir mais do cidadão. A Matemática chega às escolas, mas o currículo e os livros didáticos são criados com base na formalização e no raciocínio dedutivo do grego Euclides (século III a.C.). A obra é crucial para compreender a Matemática, mas inadequada para aulas no ensino básico.

#### **Século XX**

Durante as guerras mundiais, a Matemática evolui e adquire importância na escola, mas continua distante da vida do aluno, mais crianças chegam às escolas e cresce a aura de dificuldade.

O rendimento escolar cai e a disciplina passa a ser o principal motivo de reprovação. Contudo a formalização persiste. Até a década de 30, na Inglaterra os livros eram traduções diretas da obra de Euclides.

#### **Pós – guerra**

Com a guerra fria e a corrida espacial, os norte-americanos reformularam o currículo a fim de formar cientistas para superar os avanços soviéticos. Surge a Matemática moderna, uma boa idéia mal encaminhada. Ela se apóia na teoria dos conjuntos, mantém o foco nos procedimentos e isola a geometria. É muita abstração

para o estudante da educação básica e a proposta perde força em apenas uma década.

### **Anos 70**

Começa o movimento de Educação Matemática, com participação de professores do mundo todo, organizados em grupo de estudos e pesquisas. Ocorre a aproximação com a psicopedagogia.

Especialistas descobrem como se constrói o conhecimento da criança e estudam formas alternativas de avaliação da aprendizagem. Matemática não ligada à educação se divide entre os que resistem às mudanças.

### **1997 – 1998**

São lançados no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN para as oito séries do Ensino Fundamental. O capítulo dedicado a Matemática é elaborado por integrantes brasileiros do movimento de Educação Matemática. Segundo especialistas, os PCN's ainda são o melhor instrumento de orientação para todos os professores que querem mudar sua metodologia de trabalho e, com isso, combater o fracasso escolar (FALZETTA, 2002. P. 20 – 21)

## **1.2 Quadro atual do ensino de Matemática no Brasil**

Entre os obstáculos enfrentados pelo Brasil em relação ao Ensino de Matemática, aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada e de qualidade, as restrições ligadas à condição de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas, no entanto, muitos esforços vêm sendo empreendidos para minimizar esses problemas, alguns com bastante sucesso, como por exemplo, os que ocorrem em escolas que tem elaborado projetos educativos de maneira que contemple as necessidades e interesses da comunidade escolar.

Há professores que individualmente ou em pequenos grupos tomam a iniciativa de buscar novas metodologias e assumem uma atitude de constante reflexão, fator que os leva a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes para ensinarem Matemática. De modo semelhante, universidades, secretarias de educação e outras instituições voltadas para educação têm produzido materiais de apoio para a prática do professor. Todavia, essas iniciativas ainda não atingiram a todos os professores e por isso, não chega a alterar o quadro desfavorável que caracteriza o ensino de Matemática no Brasil.

A formação dos professores, tanto a inicial como a continuada, por exemplo, pouco tem contribuído para qualificá-los para o exercício da docência. Não tendo oportunidade e condições para aprimorar seus conhecimentos e não dispondo de outros recursos para desenvolver aulas práticas, o professor apóia-se quase que exclusivamente nos livros didáticos que muitas vezes são de qualidade insatisfatória.

A interpretação equivocada de concepções pedagógicas é co-responsável por distorções na utilização de idéias inovadoras que aparecem em diferentes propostas. Assim, por exemplo, a abordagem de conceitos, idéias e métodos sob perspectiva de resolução de problemas, ainda bastante desconhecida por boa parte dos professores quando é incorporada aparece como item isolado, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagem de problemas cuja resolução depende, basicamente, da escolha de técnicas ou formas de resolução memorizadas pelos alunos.

### 1.3 Concepções de Matemática

O primeiro aspecto considerado se refere à visão da Matemática que, em geral, norteia o ensino. Considera-se a Matemática como uma área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente ao mundo das idéias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências.

A conseqüência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que se supõe, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar a autoridade da “perfeição científica”. Outra conseqüência e, talvez a de resultados mais nefastos é a de que o sucesso em Matemática representa um critério avaliador da inteligência do aluno, 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 tem condição de possuí-los. (CARVALHO, 1994)

A essa visão de matemática se contrapõe a que considera o conhecimento em constante construção e os indivíduos, no processo de interação com o meio social e com o mundo, reelaboram, complementam e sistematizam os seus conhecimentos.

Essa aquisição de conhecimento permite ao aluno transformar suas interações com o meio. Assim, a sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com um professor totalmente sábio e, sim, um local onde interagem alunos, com conhecimentos de senso comum, que analisam a aquisição de conhecimento sistematizado e, um professor cuja competência está em mediar o acesso do aluno a tais conhecimentos. A experiência escolar com a ciência matemática é uma ação que vem se somar ao fazer do indivíduo, isto é, insere-se em um processo contínuo de desenvolvimento que se iniciou antes do seu processo de escolarização de modo que o sujeito já detém certas formas de atividade matemática e já faz uso tanto de sistemas expressivos como simbólicos. Dessa forma não se considera o aluno que chega ao 1º ano do ensino fundamental totalmente analfabeto em Matemática, pois ele já lida com números no seu cotidiano, seja nos preços ao lidar com questões do comércio, como também para representar a quantidade de brinquedos que possui ou no seu trabalho (ajudando a

família com a venda de geladinho ou vigiando bicicleta, por exemplo). Com algumas experiências de comparação de quantidade, de representação dessas quantidades em suas mais variadas formas como desenhos, sinais, números, etc. o aluno chegará à noção de números naturais, incluindo cardinalidade, ordinalidade e a seqüência que compõem os números naturais, por exemplo.

Apenas mais tarde, se for realizado um bom trabalho pedagógico, o aluno será capaz de identificar uma letra (variável) como uma forma de representar um número. O professor universitário, quando define número natural para seus alunos, o faz de maneira muito sofisticada e, muito mais sistematizada. Os professores geralmente percorrem esse caminho de abstrações matemáticas interrompendo o processo de construção do conhecimento em algum ponto.

Piaget sugere que a falta de sucesso na Matemática, para o estudante é devido à abordagem e não ao conteúdo e ocorre, principalmente, por causa da passagem rápida demais, do concreto para o abstrato. De fato, o fracasso, mesmo em conteúdos de outras áreas, deve-se ao fato de os professores insistirem para que as crianças aprendam com o uso de palavras ou símbolos em vez de utilizarem materiais concretos. Este fato leva grande parte dos alunos a terem desgosto pela disciplina. É difícil supor o contrário, tendo um método de ensino onde é necessário submeter-se à autoridade da Matemática. É impossível entender, pois “compreender Matemática” torna-se um privilégio das mentes mais desenvolvidas; acaba-se por negar todo o conhecimento prévio do aluno, já que não se “enquadram” na perfeição matemática. Quem poderia gostar de uma disciplina assim? Uma conseqüência desastrosa desse fato é a total passividade dos alunos na aula, esperando que o professor lhes “explique” o que devem “compreender” e lhes digam “como” fazer.

Em conseqüência do desgosto manifestado pelos alunos e da suposta incapacidade para aprender Matemática tem-se um professor que julgará os 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.



Com o objetivo de oferecer alguns procedimentos que favoreçam essa transformação, o trabalho nas aulas de Matemática deve oferecer ao aluno oportunidade de opinar sobre o material didático para que, assim, possa construir seus conceitos de modo mais sistematizado e completo.

Na resolução de problemas, o aluno deve ter liberdade para utilizar o mecanismo que quiser e o recurso que julgar conveniente. Alunos que exercem atividades de comércio dispõem de recursos de cálculo mental que devem ser aceitos na resolução de problemas, como também, registrados e comparados com os recursos tradicionalmente ensinados na escola. É função do professor apropriar-se do conhecimento para adquirirem novas estratégias que facilitem a aprendizagem.

O conhecimento matemático não se consolida como um rol de idéias prontas a serem memorizadas; um processo significativo de ensino de Matemática deve conduzir os alunos à exploração de uma grande variedade de idéias e de estabelecimento de relações entre fatos e conceitos de modo a incorporar os contextos do mundo real, as experiências e o modo natural de envolvimento para o desenvolvimento das noções matemáticas com vistas à aquisição de diferentes formas de percepção da realidade. Mas ainda é preciso avançar no sentido de conduzir as crianças a perceberem a evolução das idéias matemáticas, ampliando progressivamente a compreensão que delas se tem.

## **CAPÍTULO II: ENSINANDO MATEMÁTICA ATRAVÉS JOGOS**

### **2.1 A importância dos jogos no ensino de Matemática**

No ensino fundamental a ação desenvolvida no ensino da Matemática deve evoluir do observável, do concreto, do empírico e do manipulável para o simbólico, para o abstrato e para o formal. Essas instâncias do conhecimento não são excludentes, pelo contrário, elas se complementam. Trata-se de uma discussão que exige muita perseverança na reflexão para que possa de fato alterar o mais significativamente possível o cotidiano da sala de aula de Matemática.

Segundo Piaget, o jogo infantil até o estágio de maturidade intelectual (em torno de 15 anos) propicia a prática do intelecto, já que utiliza a análise, a observação, a atenção, a imaginação, o vocabulário, a linguagem e outras dimensões próprias do ser humano, Piaget demonstrou que as atividades lúdicas sensibilizam, socializam e conscientizam, destacando a importância de aplicá-las nas diferentes fases da aprendizagem escolar; ele admitiu que por meio da socialização da criança que o jogo adota regras ou adapta, a cada dia, a imaginação simbólica aos dados da realidade, para as construções ainda espontâneas, mas imitando o real.

Para Vygotsky, brincadeiras por meio de jogos fazem com que a criança aprenda a agir num ambiente cognitivista, que estimula a curiosidade, a autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento do pensamento da concentração, da atenção e da linguagem. Dessa forma, se bem planejados e aplicados com objetivos claros e bem definidos, considerando a idade e as limitações do aluno, os jogos favorecem a construção do conhecimento matemático.

Os jogos educativos, como recursos didático-pedagógicos, devem estar voltados para o desenvolvimento das potencialidades e habilidades dos alunos e efetivar a aprendizagem.

Aprender através de experimentos gera um conhecimento consistente e duradouro que podemos transferir a várias situações do dia-a-dia. Ao observar crianças brincando ou jogando, percebe-se envolvimento e concentração nas atividades e simultaneamente, prazer e divertimento.

Além da diversão, o jogo possui outros objetivos, tais como:

- ✓ Favorecer o autoconhecimento;
- ✓ Aliviar a tensão e os conflitos;
- ✓ Facilitar a expressão de emoções;
- ✓ Estimular o convívio com regras e limites;
- ✓ Ampliar os critérios de aceitação das diferenças, entre outros.

O jogo não pertence a atividades comuns do dia-a-dia, é uma espécie de “intervalos” para onde as pessoas são transportadas em um tempo e espaço especiais; um mundo de fantasia e do imaginário. Assim, temos uma nova dimensão do aprendizado que pode ser alegre, lúdico e significativo.

O uso de jogos, sob a orientação de educadores, proporciona situações em que os participantes podem sentir-se autônomos e conscientes, partindo de uma postura crítica diante da massa de informações com que são bombardeados continuamente.

O jogo cria uma situação permissiva e criativa em que, o indivíduo tem a possibilidade de trocar as respostas prontas ou estereotipadas por outras mais livres, novas e variáveis para mesma situação. Dessa forma criança e jovens estarão mais preparados para identificar, nomear e expressar suas próprias emoções diante das atividades propostas. Essa parece ter sido a busca mais insistente do homem; uma explicação coerente e consistente sobre como e porque as ciências exatas não devem ser consideradas como conhecimentos rígidos impassíveis de mudança.

O jogo como uma estratégia de ensino matemático, no atual contexto cultural e tecnológico, exige um desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como da capacidade de resolver problemas que só é possível através de diferentes recursos que propiciem um ambiente de construção de conhecimento. O uso dos jogos na sala de aula vem ganhando espaço, numa tentativa de trazer o lúdico como meio facilitador de aprendizagem. A pretensão dos professores ao utilizarem jogos é tornar as aulas mais agradáveis, fazendo da aprendizagem um momento fascinante, pois a alegria e o fascínio proporcionados

pelos jogos fazem com que os alunos gostem de estudar e gostem também do ambiente escolar onde estão inseridos, estreitando laços entre colegas e professores e efetivando a aprendizagem.

As atividades lúdicas podem ser consideradas como estratégias que estimulam o raciocínio, levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas ao seu cotidiano. Assim, deve-se refletir sobre os objetivos que se deseja alcançar ao utilizar cada tipo de jogo, pois somente quando bem elaborados, eles podem servir como estratégias de ensino e cumprir com sua função na aprendizagem. Muitos educadores afirmam que a Matemática não desenvolve o lado humano dos alunos e que isso só pode ser atingido através das disciplinas da área de linguagens e códigos e ciências humanas. Há, inclusive, debates que questionam uma intensidade maior atribuída ao ensino da Matemática como afirma (D'AMBRÓSIO apud LARA, 2003), quando tenta justificar tal intensidade pelo fato de “ajudar a pensar e a raciocinar melhor”.

Este fato faz com que o olhar que se lança sobre os jogos matemáticos sejam cada vez mais cautelosos, principalmente em relação à questão da formação do aluno como um todo e tratados como verdadeiros cidadãos.

Desse modo, é possível desenvolver no aluno, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, curiosidade e a consciência social, desenvolver o coleguismo, o companheirismo, a auto-estima e autoconfiança.

Atualmente tem-se uma nova forma de se conceber o erro. Agora ele é considerado como um mecanismo que auxilia o professor na tomada de decisão a respeito da aprendizagem dos alunos. Ao inserir jogos nas aulas é conveniente chamar a atenção de todos para atividade que será desenvolvido, esclarecendo dúvidas, ajustando as expectativas dos participantes aos objetivos que se deseja alcançar. Ao professor cabe, ainda, analisar o desempenho dos alunos, tanto em termos de raciocínio lógico, quanto em relação aos equívocos cometidos, dessa forma, poderá diagnosticar os alunos com dificuldade em cada item específico do conteúdo, buscando, então, novas estratégias de ensino que venham a auxiliá-los na aquisição do conhecimento. É possível também avaliar a capacidade de trabalho em equipe e de interação entre os parceiros, bem como a expressão verbal.

A valorização dos jogos no ensino de Matemática é uma tentativa de diminuir a exclusão dos alunos que apresentam maiores dificuldades para com a disciplina e desenvolver o gosto pelo estudo da disciplina. É importante ressaltar que os ingleses já difundiam os jogos durante muitos séculos e que conectavam o físico com o psíquico. Os escritores ingleses não conseguiam falar em educação sem falar em jogos.

Nos últimos anos, aumentou muito a publicação de livros sobre o uso de jogos na educação matemática, com recomendações e exemplos. Em geral os autores dessas obras classificam os jogos mencionando aqueles que envolvem conteúdos específicos e os que desenvolvem estratégias, sendo todos importantes no desenvolvimento da aprendizagem.

## **2.2 Tipos de Jogos e materiais concretos**

Os jogos matemáticos correspondem a uma tendência de ensino. No atual sistema de ensino a supervalorização do pensamento algorítmico tem deixado de lado o pensamento lógico – matemático, além do pensamento espacial. A proposta da tendência de ensino baseada no uso dos jogos é desenvolver também esses dois tipos de raciocínio, porém de uma forma lúdica. Por meio de jogos de estratégias pode-se trabalhar a estimativa e o cálculo mental. Acredita-se que no processo de desenvolvimento de estratégias de jogo o aluno envolve-se com o levantamento de hipóteses e conjecturas; aspecto fundamental do pensamento científico e inclusive matemático.

O interessante nessas propostas é o fato de que elas se complementam. É difícil um trabalho escolar desenvolver a Matemática de forma rica para todos os alunos se for enfatizado apenas uma linha metodológica (D'AMBRÒSSIO,1989)

Há uma vasta quantidade de jogos e materiais concretos. Sem querer esgotá-los, se fornece a seguir uma lista deles colocando os objetivos e conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados.

## **JOGOS ELETRÔNICOS:**

Com o rápido avanço da tecnologia tem-se permitido produzir, a custos cada vez menores e em quantidades cada vez maiores, aparelhos de TV, antenas parabólicas, telefones celulares, calculadoras, computadores e inúmeros outros equipamentos de uso pedagógico e, todos estes equipamentos estão cada vez mais ao alcance da comunidade educacional.

Atualmente é normal o uso de TV, DVD, retroprojeter, data show por professores. Os alunos utilizam os computadores para realizar seus trabalhos e a internet para fazerem suas pesquisas e para participarem de jogos dos mais diversos tipos, inclusive de jogos educacionais que podem estar hospedados em sites educacionais ou em CD-ROM, jogos estes que ajudam a melhorar o seu desempenho em sala de aula

Com tantos meios de informação e entretenimento é compreensível a forma como os alunos reagem ao ambiente escolar, que geralmente é sem atrativos. É necessário entender que o que era novidade nas salas de aula dos anos 70 já está obsoleto no século XXI, por isso as estratégias de ensino precisam ser adaptadas.

## **MATERIAL DOURADO:**

Criado por Maria Montessori era feito, inicialmente, com contas douradas (daí o nome), havia contas soltas, que representavam as unidades e, dez contas colocadas numa haste de arame representavam a dezena. Ele foi modificado por um seguidor da educadora que o construiu de madeira, a forma como o encontramos hoje. O material é composto por cubinhos, barras, placas e um cubo grande. Este material desenvolve habilidades para se trabalhar sistema de numeração – valor posicional e operações, bem como potenciação, frações e operações com números decimais. Sua utilização pode começar a partir da educação infantil.

## **BLOCOS LÓGICOS:**

Criado na década de 50 pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes, ele é composto de 48 peças divididas em cores, tamanhos, formas e espessura. Dienes os utilizou juntamente com outros materiais no trabalho que realizou com crianças no Canadá, Austrália, Estados Unidos, Nova Guiné e Inglaterra. Em suas pesquisas Dienes concluiu que o processo de abstração, que leva à construção de conceitos matemáticos, se dá em 6 etapas diferentes que ele classificou como:

- ✓ Jogos livres;
- ✓ Jogos de regras;
- ✓ Jogos de isomorfismos;
- ✓ Jogos de representação;
- ✓ Jogos de descobertas de propriedades;
- ✓ Jogos de generalização.

Atualmente, infelizmente, os blocos não são utilizados em sua essência, servem apenas para “ensinar” os atributos de suas peças (cor, forma, tamanho e espessura) para crianças da pré-escola, todavia, eles constituem um excelente material para se trabalhar as noções de pertinência, inclusão, intersecção, reunião e complementação na teoria de conjuntos, bem como o uso de conectivos lógicos (e, ou, se... então) da lógica matemática, na geometria plana e espacial entre outros. Pode ser usado a partir da educação infantil.

## **TANGRAM**

Milenar jogo de quebra-cabeças chinês cujo nome original Tch'i Tch'ias pan, significava “as sete tábuas de argúcia”. O tangran é formado por 7 peças com formas geométricas, resultantes da decomposição de um quadrado. São 2 triângulos grandes e 2 pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.

A filosofia do tangran é de que um todo pode ser dividido em partes, as quais podem ser reorganizada num outro todo. A ideia do jogo é que se reproduzam figuras apresentadas em silhuetas, utilizando as sete peças sem que haja sobreposição de nenhuma delas. Com este jogo podem ser desenvolvidas as habilidades de percepção de congruência, equivalência, simetria, rotação, translação e semelhança, bem como o cálculo de perímetro e área, compreensão de números irracionais. Seu uso é adequado a partir do 5º ano.

Como problemas envolvendo o uso do tangran, podemos citar:

- ✓ Utilizando uma malha quadriculada, determinar a área de cada uma das peças do tangran;
- ✓ Construir um quadrado utilizando 2 peças, 3 peças etc.

## **PASSA-PASSA**

É um jogo que ajuda os alunos a perceberem vários aspectos de um objeto, conforme o ponto de vista sob o qual ele é observado. Consiste em uma caixa com diversas janelas por onde os alunos fazem passar um mesmo objeto. Trabalhando em grupo cada aluno indica uma janela que julga conveniente para passar o objeto que tem nas mãos e depois experimenta verificar se ela realmente é a mais adequada. Se acertar ganha certa quantidade de pontos e passa a vez e o objeto para o próximo grupo que tentará encontrar outras janelas adequadas até que todas se esgotem. Pode desenvolver a habilidade de diferenciar formas geométricas, adequado para alunos do 3º ao 5º ano.

Para construir o jogo basta, recortar contornos de diversas formas nas faces de uma caixa de sapato, por exemplo.



## **ÁBACO DE PAPEL**

O ábaco, na verdade, é qualquer instrumento de manipulação que ajude a fazer cálculos (cartaz de pregas, contador, cartaz de valor posicional, soroban, etc.). O ábaco de papel é feito com uma folha de papel. O professor pede que os alunos dobrem a folha em três partes iguais e pintem cada uma delas com uma cor usada nas fichas – em ordem crescente de valor da direita para a esquerda. O ábaco desenvolve a habilidade de trabalhar com sistema de numeração binário e decimal, idéia de quantidade, conversões no sistema de numeração, operações e propriedades operatórias. Adequado para alunos do 1<sup>o</sup> ao 6<sup>o</sup> ano.

## **JOGO DA VELHA**

É um jogo muito usado para auxiliar no ensino-aprendizagem dos conteúdos da geometria e m.d.c.

Pode ser inserido no tabuleiro do aluno conteúdos de geometria como, por exemplo, a exploração do plano:

- ✓ Localização;
- ✓ Posições relativas;
- ✓ Representação e contagem.

No tabuleiro do professor, com o uso de peças magnéticas, exploração do plano:

- ✓ Localização
- ✓ Posições relativas
- ✓ Translação
- ✓ Retas
- ✓ Posições absolutas e relativas
- ✓ Representação e contagem

Recorrendo às atividades lúdicas como jogos e o uso de material concreto, podemos desenvolver habilidades e conceitos matemáticos. Utilizando as opções de tabuleiro (do aluno, do professor e de piso) podemos explorar conceitos como alinhamento vertical e horizontal, por exemplo. Durante o jogo do tabuleiro de piso, os jogadores são diferenciados por adereços. O objetivo do jogo da velha com peças vivas é treinar as posições relativas e a representação. Pode ser utilizado a partir do 7º ano.

Os materiais concretos podem ser divididos em dois tipos. Os não-estruturados: bolas de gude, carretéis, tampinhas de garrafa, palitos de sorvete e outros objetos do cotidiano – estes objetos não têm função determinada e seu uso depende da criatividade do professor e, geralmente são utilizados para trabalhar contagem e conceito de grupos e semelhanças nas séries iniciais. Os estruturados apresentam idéias matemáticas definidas. Entre eles temos o geoplano, o material dourado, o material Cuisenaire, o soroban e o tangran.

A maioria desses materiais se adapta a vários conteúdos e objetivos e a turmas de diferentes idades - da Educação Infantil ao final do Ensino Médio. Eles estimulam os alunos a fazerem perguntas, a descobrir semelhanças e diferenças, a criar hipóteses e a chegar às próprias soluções, enfim, a se aventurar pelo mundo da matemática de maneira leve e divertida. Podemos citar como exemplo:

*Sistema de numeração e operações:*

✓ **Baralho:**

Conteúdos contemplados: sistema de numeração, classificação, memorização.

Atividade (jogo): rouba monte, 21, mico, "buraco".

✓ **Bolas de gude**

Conteúdos contemplados: sistema de medidas, contagem, comparação.

Atividade (jogo): coleções, contagem, peso.

✓ **Fichas sobrepostas numeradas**

Conteúdos contemplados: composição e decomposição de números, multiplicação.

Atividade (jogo): múltiplos de 10, compor e decompor números.

✓ **Jogo da memória**

Conteúdos contemplados: memorização, concentração, comparação, par, ímpar.

Atividade (jogo): jogo convencional, contagem das peças, pares.

✓ **Jogo da tartaruga**

Conteúdos contemplados: seqüência numérica, adições até 12, leitura de quantidades.

Atividade (jogo): jogo convencional (tabuleiro com valores de adições de 0 a 12, dados).

✓ **Loto**

Conteúdos contemplados: seqüência numérica, operações, cálculo mental, leitura de números.

Atividade (jogo): jogo convencional com regras adaptadas.

✓ **Calculadora**

Conteúdos contemplados: operações, conferência de resultados, porcentagem, multiplicação e divisão por 10, 100, 1000, etc.

Atividade (jogo): conferir resultados, estimar valores.

*Geometria:*✓ **Dados**

Conteúdos contemplados: geometria, comparação de valores, operações com números pequenos.

Atividade (jogo): nunca 10, cubo, o dobro de.

✓ **Canudos e palitos**

Conteúdos contemplados: geometria, arestas e faces, contagem, coleções, medidas.

Atividade (jogo): montagem de sólidos geométricos vazados (arestas), referência de medida não convencional.

✓ **Cubos de madeira, sólidos geométricos de cartolina**

Conteúdos contemplados: geometria, volume, faces arestas, vértices, construção de figuras, propriedades dos sólidos.

Atividade (jogo): explorar faces, arestas, vértices, contar cubos para a construção observá-los de vários ângulos (de cima, de lado), área.

✓ **Geoplano e malha pontilhada**

Conteúdos contemplados: geometria, construção de figuras, ampliação/redução de imagens, simetria, eixos.

Atividade (jogo): montar figuras e representá-las, ampliar e reduzir quantidade de pontos a ser tocado, encontrar eixo(s) de simetria nas figuras.

*Medidas de massa, volume, comprimento e tempo:*

✓ **Ampulhetas**

Conteúdos contemplados: medidas de tempo.

Atividade (jogo): estimar o tempo da ampulheta, comparar ampulhetas diferentes, montar uma ampulheta.

✓ **Balanças**

Conteúdos contemplados: medidas de massa, diferentes unidades de medida.

Atividade (jogo): comparar objetos e pesá-los, estimar pesos, ler as convenções da balança, comparar unidades de medida.

✓ **Fita métrica, trena**

Conteúdos contemplados: medidas de comprimento, unidades de medida.

Atividade (jogo): medir objetos, estimar valores, comparar medidas com diferentes unidades, criação de situações problema.

✓ **Medidores (de cozinha)**

Conteúdos contemplados: medidas de volume, massa, proporção.

Atividade (jogo): unidades de medida, comparar grandezas, estimar quantidades, relacionar litros e  $\text{dm}^3$ .

✓ **Relógios**

Conteúdos contemplados: medir horas, minutos e segundos, noção de tempo, relação dos movimentos da terra com a medida de tempo, calendário, ler hora, medidas de ângulos.

Atividade (jogo): registrar horas em relógios de ponteiro, digital, ampulhetas, relógios de sol, estimar duração de atividades, montar calendário, comparar datas e horários, montagem de rotina, agenda, relacionar minutos, segundos, graus.

No ambiente escolar a Matemática é uma ciência trabalhada em momentos definidos pelo sistema educacional; na vida a Matemática é parte da atividade de um sujeito que compra, que vende que mede e encomenda peças de madeira, que constrói paredes, que faz jogo na loteria, etc., sendo assim, qual a importância da Matemática na vida prática de um sujeito? Nas aulas os alunos fazem contas mecanicamente para tirar notas boas nas avaliações, para agradar aos familiares e em suma, passar de ano. No cotidiano realizam as mesmas operações, porém com significado, eles pagam contas, passam trocos, recebem trocos. A diferença básica para essas realizações está na motivação, na aprendizagem com significado, que é algo que os educadores matemáticos precisam valorizar em suas aulas.

Quando uma solução matemática é negociada no cotidiano de um indivíduo ela reflete os rituais da cultura para a situação e não apenas as estruturas matemáticas subjacentes. Todavia, como um indivíduo aprende esses rituais, cheios de lógica matemática sem os benefícios da instrução sistemática ministrada por um professor especialmente preparado para este fim? Que explicações se pode dar a alunos que são bem sucedidos em tarefas do cotidiano que envolve estruturas lógico-matemáticas e fracassam em sala de aula?

## **CAPÍTULO III: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Para fundamentação de nossa pesquisa, escolhemos a linha construtivista de Piaget e a sócio interacionista de Vygotsky por acreditarmos que elas acabam se fundindo quando se trabalha com jogos e material concreto em sala de aula, pois os jogos desenvolvem os pressupostos das duas linhas, no momento em que incentiva a interação que leva a aprendizagem construtiva.

### **3.1 Piaget e Vygotsky**

Construtivismo, concepção teórica que parte do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre indivíduo e o meio. A idéia é que o homem não nasce inteligente, mas também não é passivo à influência do meio, ao contrário, responde aos estímulos externos, agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada.

Se compararmos os dois maiores teóricos do desenvolvimento humano, Vygotsky e Piaget; poderíamos dizer, correndo algum risco e sermos simplista, que Piaget apresenta uma tendência hiperconstrutivista em sua teoria, com ênfase no papel estruturante do sujeito. Maturação, experiências físicas, transmissões sociais e culturais e equilíbrio são fatores desenvolvidos na teoria de Piaget. Vygotsky, por outro lado, enfatiza o aspecto interacionista, pois considera que é no plano intersubjetivo, isto é, na troca entre as pessoas, que tem origem as funções mentais superiores.

A teoria de Piaget apresenta também a dimensão interacionista, mas sua ênfase é colocada na interação do sujeito com o objeto físico e, além disso, não está clara em sua teoria a função da interação social no processo de conhecimento.

A teoria de Vygotsky, por outro lado, também apresenta um aspecto construtivista, na medida em que busca explicar o aparecimento de inovações e mudanças no desenvolvimento a partir do mecanismo de internalização. No entanto, temos na teoria sócio-interacionista apenas um quadro esboçado, que apresenta sugestões e caminhos, mas necessita de estudos e pesquisas que expliquem os mecanismos característicos dos processos de desenvolvimento.

Vygotsky (1896-1934) traz, ainda, a abordagem histórico-cultural para o centro da aprendizagem escolar. Destaca as especificidades humanas como perceber, representar, explicar, atuar e sentir como originária da vida em sociedade. Afirma que o processo de desenvolvimento está enraizado nas ligações entre história individual e história social. Vygotsky divide o desenvolvimento em duas partes: o real, aquilo que a criança é capaz de fazer sozinha e o proximal, aquilo que a criança consegue fazer com a ajuda do outro. Assim o desenvolvimento proximal de hoje será o desenvolvimento real de amanhã. O papel do professor nessa abordagem é o de possibilitar o contato sistemático e intenso com os sistemas organizados de conhecimento (aulas preparadas antecipadamente), fornecendo instrumentos para elaborá-los e principalmente valorizar a relação interpessoal. São abordagens que deram base ao processo de ensino-aprendizagem atual, cada uma com sua contribuição, em uma visível transformação intencionada a melhorar a qualidade do ensino.

Jean Piaget divide os períodos do desenvolvimento de acordo com o aparecimento de novas qualidades do pensamento, que por sua vez, interfere no desenvolvimento global.

- 1º Período: sensório – motor (0 a 2 anos)- O desenvolvimento ocorre a partir da atividade reflexa para a representação e soluções sensório-motoras dos problemas.
- 2º Período: Pré – operatório (2 a 7 anos) - aqui o desenvolvimento ocorre a partir da representação sensório-motora para as soluções de problemas e segue para o pensamento pré-lógico.
- 3º Período: Operações concretas (7 a 11 ou 12 anos) - O desenvolvimento vai do pensamento pré-lógico para as soluções lógicas de problemas concretos.
- 4º Período: Operações formais (11 ou 12 anos em diante) – A partir de soluções lógicas de problemas concretos para as soluções lógicas. - Equivalente a alunos do 6º ano do ensino fundamental ao ensino médio.



Segundo Piaget, cada período é caracterizado por aquilo que de melhor o indivíduo consegue fazer nessas faixas etárias. Todos os indivíduos passam por todas essas fases ou períodos, nessa seqüência, porém o início e o término de cada uma delas dependem das características biológicas do indivíduo e de fatores educacionais e sociais, portanto a divisão nessa faixa etária é uma referência e não uma norma rígida. Para Piaget a criança busca ativamente compreender o seu ambiente explorando, manipulando e examinando de forma a assimilá-lo. Esse processo é constante para cada nova experiência. O professor funciona como facilitador desse processo.

Os alunos do 5º e 6º ano estão na fase das operações concretas. Nessa fase, ocorre a passagem da fase pré-operatória para o pensamento concreto, ou seja, o jovem realiza as operações no plano das idéias concretas, relacionando o conteúdo teórico com experiências vividas no cotidiano com coisas práticas, situações reais utilizando sempre referências concretas. Nesta etapa o aluno é capaz de lidar com conceitos como liberdade, justiça, etc. o adolescente domina progressivamente a capacidade de abstrair, generalizar, criar teorias sobre o mundo, principalmente sobre aspectos que gostaria de reformular.

Do ponto de vista de suas relações sociais, também ocorre o processo caracterizado inicialmente por uma fase de interiorização em que, aparentemente, é anti-social. Ele se afasta da família, não aceita conselhos dos adultos, mas na realidade o alvo de sua reflexão é a sociedade, sempre passível de ser transformada. Posteriormente, atinge o equilíbrio entre pensamento e realidade, quando compreende a importância da reflexão para a sua ação sobre o mundo real; por exemplo, no início desse período, o adolescente que tem dificuldade na disciplina de Matemática pode propor sua retirada do currículo e, posteriormente, pode propor situações mais viáveis e adequadas que considerem a exigências sociais.

Conforme Piaget, a formação da personalidade ocorre no final da infância, entre 8 e 12 anos, com a organização autônoma das regras, dos valores e a afirmação da vontade. Esses aspectos subordinam-se num sistema único e pessoal e, vai se exteriorizar numa construção de um projeto de vida.

Para o biólogo que Piaget nunca deixou de ser, “vida é em essência, auto-regulação”. Ele incluía aí, a vida mental, pois acreditava que é para manter um equilíbrio dinâmico com o meio ambiente que desenvolvemos a inteligência. Quando o equilíbrio se rompe, o indivíduo age sobre o que o afeta, (seja um som, uma imagem ou uma informação) buscando equilibrar-se. Para Piaget, isso ocorre por adaptação e por organização.

A adaptação ocorre de duas formas básicas: assimilação e acomodação. Na assimilação o indivíduo usa as estruturas psíquicas que já possui. Se elas não são suficientes é preciso construir novas estruturas, isto é, acomodação. Piaget (PIAGET apud COUTINHO, 2001) diz que:

“Na assimilação e na acomodação se pode reconhecer a correspondência prática daquilo que serão, mais tarde, a dedução e a experiência: Atividade da mente e a pressão da realidade”.

A organização articula esses processos com as estruturas existentes e reorganiza todo o conjunto. Assim, o indivíduo constrói e reconstrói continuamente as estruturas que os tornam cada vez mais aptos ao equilíbrio, porém essas construções seguem padrões com idéias mais ou menos determinadas. São os estágios que se dividem em vários sub-estágios com formas específicas de inteligência.

Vale lembrar que outros autores abordam e pesquisam, inclusive no campo da neurociência, a importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem como Moura, por exemplo, mas que por questão de limitação de tempo não receberão a ênfase merecida neste trabalho.

## CAPÍTULO IV: METODOLOGIA

### 4.1 Procedimentos Metodológicos

O jogo e as atividades lúdicas constituem ações fundamentais para o incremento da formação de conceitos em Matemática. Fazem parte do cotidiano e favorecem o desenvolvimento da autonomia moral.

Segundo Moura (MOURA, 1996):

“o jogo passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática presente”.

Vygotsky afirmava que através do lúdico a criança aprende a agir numa esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações. Segundo ele, o lúdico estimula a curiosidade e a autoconfiança, proporcionando desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção.

O jogo exige o desenvolvimento da capacidade de atuar sozinho e em grupo, criando e obedecendo a regras, agindo e reagindo a estímulos próprios da ação. Como o jogo implica em ação, ao participar de um, a criança passa por uma etapa de envolvimento, adaptação e reconhecimento, e de desenvolvimento paulatino da noção de trabalho cooperativo – tão importante para a ação educativa na escola. Além disso, é um tema que perpassa todo o programa de Matemática no nível fundamental de escolarização.

O uso de jogos e curiosidades no ensino da Matemática tem o objetivo de fazer com que os adolescentes gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido. A aprendizagem através de jogos, como dominó e outros permite que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária. Neste sentido verificamos que há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas. São estes: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. Seguindo esse eixo norteador neste trabalho optamos por elaborar algumas atividades, trabalhando diversos conteúdos matemáticos, como sistema de numeração decimal e expressões

numéricas. Estas atividades foram desenvolvidas a partir do uso de 03 materiais concretos – dominó/expressominó, moedas/cédulas, material dourado – descreveremos as atividades na sequência.

#### 1ª Atividade: Expressominó

Na tentativa de auxiliar a compreensão do mecanismo de resolução de expressões numéricas de forma lúdica, esta pesquisa teve como atividade principal a criação e aplicação de um dominó de expressões numéricas que foi intitulado expressominó. Através desse jogo os alunos do 3º ciclo do ensino fundamental compreenderão a importância dos sinais operatórios e do uso de parênteses colchetes e chaves na resolução de expressões.

Antes de introduzir o jogo é necessário que os alunos tenham conhecimento das regras do jogo de dominó, para tanto, é necessário levar para sala de aula o jogo convencional de dominó para que os alunos manipulem como bem entenderem, em seguida deve-se explicar as regras e as possíveis combinações que podem ser feitas. Podem ser usados, também, dominós de multiplicação, divisão adição e subtração. Após a compreensão das regras do jogo de dominó, sugira que eles montem um dominó para que eles observem as possíveis combinações entre as peças do jogo e troquem entre si para que os colegas possam jogar. Depois que os alunos tiverem compreendido bem as regras do jogo, passa-se para a segunda etapa, onde se deve enfatizar a importância dos sinais operatórios, colchetes, parênteses e chaves, para tanto sugerimos colocar números aleatórios em fichas, distribuir para os alunos e sugerir o resultado que eles deveriam encontrar, usando os sinais  $+$   $-$   $\times$  e  $\div$  e usando colchetes, parênteses e chaves como quisessem com a finalidade de chegar ao resultado sugerido. Essas duas etapas preliminares são de grande importância para que os alunos entrem no clima do jogo e entendam a atividade e, só depois que estas etapas forem compreendidas o jogo deve ser aplicado.

## 2ª Atividade: Sistema Monetário Brasileiro

Com a finalidade de facilitar a compreensão do sistema de numeração decimal foi aplicado uma atividade usando o sistema monetário brasileiro. Para realização desta atividade, pedimos que os alunos pesquisassem a respeito do sistema monetário brasileiro, sua história, valores em moedas internacionais e quais as moedas e cédulas atualmente no mercado. Depois de algumas discussões a respeito do tema, realizamos uma atividade, usando dados (cubos), onde os alunos fariam cálculo mental com números decimais e trocavam o resultado pelo valor em reais. Além dessa atividade, aplicamos alguns problemas envolvendo valores, onde eles teriam que montar tabelas e gráficos, calcular descontos e prever possibilidades.

## 3ª Atividade: Sistema de numeração:

Para aplicarmos essa atividade, utilizamos o material dourado. Ao levá-lo para sala, pedimos que os alunos manipulassem as peças, realizassem contagens e observassem se havia alguma relação entre as peças; à medida que eles foram descobrindo as relações entre as peças, foram propostas atividades onde os alunos deveriam representar quantidades usando o material dourado e vice-versa, deveriam resolver pequenos cálculos usando o material dourado. Essa atividade proporciona a percepção da importância da posição de um número no sistema decimal, facilita a compreensão do significado de pedir emprestado (na subtração) e também do “vai 1” na adição.

Estas atividades favorecem a aprendizagem e redimensionam a questão do erro, estimulando a exploração e a solução de problemas; daí que provoca o desenvolvimento cognitivo, impulsionando-o, dinamizando o processo de ensino, equilibrando-o, desequilibrando-o e permitindo o avanço.

Segundo Malba Tahan (Tahan, 1968), "para que os jogos produzam os efeitos desejados é preciso que sejam de certa forma, dirigidos pelos educadores". Já que nosso objetivo não é ensiná-las a jogar, devemos acompanhar a maneira como as crianças jogam, sendo observadores atentos, interferindo com questões interessantes para, a partir disso, auxiliá-las na construção das regras e a pensar de modo que elas entendam.

Na continuação colocamos as atividades aplicadas, os conteúdos trabalhados, a descrição dos mesmos. Todas as atividades abaixo podem ser aplicadas a partir do 6º ano.

### Jogos (Atividades)

#### 1. Dominó (Expressominó)

Conteúdos abrangidos:

- ✓ Numeração;
- ✓ Contagem;
- ✓ Representação e registro;
- ✓ Operações e expressões numéricas;
- ✓ Formas, composição, simetria, translação, rotação e translação.

#### 2. Coleção de moedas

Conteúdos abrangidos:

- ✓ Sistema monetário brasileiro;
- ✓ Quantidades: comparação, classificação e equivalência;
- ✓ Operações: adição, subtração, multiplicação e divisão.

#### 3. Bloco de base 10 (material dourado)

Conteúdos abrangidos:

- ✓ Sistema de numeração decimal;
- ✓ Quantidades e números;
- ✓ Conversão de sistema de numeração;
- ✓ Operações e propriedades operatórias.

## Atividades aplicadas no 6º ano

Dominó: Estudamos contagem, combinações, simetria, estratégia mental.

1ª fase do jogo

- ✓ Permitir que os alunos manipulem as peças de um dominó comum a fim de perceberem as formas e de regulamentarem o jogo sem a intervenção do professor;
- ✓ Permitir que os alunos criem suas estratégias para jogar;
- ✓ Com o auxílio do professor, explorar as situações em que o jogo acaba e criar critérios de pontuação.

2ª fase do jogo

- ✓ Montar um jogo de dominó (esta atividade envolve contagem e possibilidades).

3ª fase do jogo

- ✓ Com a compreensão das regras do jogo de dominó deve-se introduzir o expressominó.

Obs.: O expressominó auxilia na aprendizagem do conteúdo – expressão numérica – com este jogo os alunos serão levados a perceber a importância dos sinais operatórios bem como a importância dos parênteses colchetes e chaves.

Moedas: Estudamos o sistema monetário brasileiro, equivalência entre valores e operações com números decimais.

1ª fase e única fase do jogo

- ✓ Propor aos alunos que façam trocas de quantias em dinheiro por outras equivalentes com diferentes números de moedas – no primeiro momento a troca deve ser livre, depois deve ser coordenada pelo professor impondo algumas regras;

Obs.: as trocas serão desenvolvidas de acordo com o sistema monetário brasileiro.

- ✓ Resolver vários problemas matemáticos envolvendo quantias em dinheiro (sistema de numeração)

Bloco de base (material dourado): Estudamos contagem e equivalência, sistema de numeração decimal – valor posicional e operações

1ª e única fase do jogo

- ✓ Entrar contato com o material, de maneira livre, sem regras observando as relações que há entre as peças;
- ✓ Com o auxílio do professor, relacionar cada grupo de peças ao seu valor numérico e compreender as características do sistema decimal.
- ✓ Estabelecer trocas entre cubinhos, placas e barras de formas equivalentes.

Alguns cuidados importantes antes de fazer uso do material concreto em sala de aula, são:

- ✓ Planeje seu trabalho. Determine os conteúdos a serem desenvolvidos durante o ano e como eles podem ser aprendidos com o uso de material concreto;
- ✓ Utilize o mesmo material para diferentes funções e em diferentes níveis, dependendo do objetivo. É interessante mostrar essa versatilidade aos estudantes;
- ✓ Permita que a turma explore bem o material antes de iniciar a atividade - o ideal é que cada aluno tenha o seu. Se isso não for possível, forme duplas. Depois explique como ele será usado;
- ✓ Apresente uma situação-problema significativa para o aluno: ele precisa ter estímulo para resolvê-la;
- ✓ Observe as crianças: para perceber o raciocínio de cada uma, ajude-as a pensar sobre o que estão fazendo;
- ✓ Para saber se o estudante está de fato aprendendo, peça o registro das atividades realizadas com o material na forma de desenho ou na linguagem matemática.



## 4.2 Resultados

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados, mas principalmente estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados aos temas discutidos no contexto de sala de aula.

A aprendizagem matemática num contexto mais amplo requer a ação do educando sobre os objetos e é na interação com os outros que se constroem os conceitos matemáticos. Durante a aplicação de nossas atividades, através dos jogos, foi exatamente esse lado que tentamos estimular; à medida que desenvolvíamos uma atividade, estimulávamos os alunos a criarem outras atividades e, os alunos corresponderam às expectativas, pois foram capazes de produzir outras atividades como, por exemplo, a elaboração de problemas envolvendo sistema monetário e a criação de um dominó com expressões numéricas simples.

Para verificação da validade da nossa pesquisa, nós aplicamos em duas salas atividades usando jogos, e na terceira sala utilizamos somente a teoria para aplicarmos a tarefa. Tivemos problemas com relação ao tempo para aplicação das atividades, pois a professora da sala precisava dar continuidade aos conteúdos do seu plano de ensino, que não incluía o uso de jogos, mas isso não foi motivo para que não obtivéssemos o retorno que queríamos.

Durante o processo de aplicação das atividades foi gasto mais tempo nas salas onde utilizamos materiais concretos, pois houve um tempo para pesquisa teórica com os alunos, outro para construção dos materiais e outro para elaboração e resolução das atividades propostas. Na sala onde não usamos material concreção foi gasto menos tempo, pois fizemos uso só da teoria dos assuntos abordados.

Na aplicação das atividades priorizamos o trabalho em grupo, para incentivar a troca de informação e a criatividade das equipes. Durante a aplicação dos jogos tivemos ampla participação dos alunos, que além de demonstrarem interesse pelas atividades, melhoraram seu desempenho nos temas abordados. Na sala onde não utilizamos jogos, os alunos apresentaram mais dificuldade para solucionar os problemas propostos, porque único apoio que tinham eram as regras verbais, que sempre eram esquecidas, para solução dos problemas, já os alunos que primeiro

brincaram e manipularam os materiais de apoio tiveram um desempenho melhor na resolução das atividades propostas. Daí nós concluímos que aplicação de jogos e o uso de materiais concretos, não solucionam todos os problemas de aprendizagem, mas certamente amenizam e incentivam o gosto pela busca do saber.

Em nossa cidade, temos uma parcela de alunos que auxiliam na renda familiar vigiando bicicletas na rua, vendendo bolo, entre outras tarefas, esses alunos conseguem lidar com tranquilidade com a matemática corriqueira, porém são os que apresentam maiores dificuldades com a matemática sistematizada em sala de aula, isso nos leva a crer que a falta de relação da matemática de sala de aula com a realidade dos alunos, ou seja, a falta de relação do conhecimento dedutivo com o sistematizado é algo que dificulta a aprendizagem dos alunos.

## **CAPÍTULO V: CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apenas transmitir conteúdos para que o aluno aprenda e compreenda não é tarefa apenas do professor, pois se assim o fosse, o aluno exerceria um papel passivo e não atuante. A psicologia Cognitiva tem esclarecido que a memorização de regras, o treino de algoritmos e a repetição dificilmente conduzem a um aprendizado.

Segundo Freire (FREIRE, 1998), o professor deve ensinar, porém ensinar não é transmitir conhecimento, para que o ato de ensinar se constitua é necessário que o aluno se torne também produtor do conhecimento que lhe foi ensinado.

Assim, a Psicologia se ocupou de investigar quais os objetos ou atividades que poderiam auxiliar na aprendizagem. Quanto mais a criança (aluno) explora as coisas do mundo, mais ela é capaz de relacionar fatos e idéias, tirar conclusões, ou seja, é capaz de pensar e compreender. Este fato levou vários autores a investigarem materiais manipuláveis que facilitam a aprendizagem dos alunos pela visualização e manipulação.

Em nossa proposta de ensino de Matemática relacionada com materiais concretos, em especial os jogos, temos presente que o mais importante é o desenvolvimento do pensamento lógico – dedutivo - matemático e da autonomia do discente. Temos a compreensão de que o pensamento lógico – matemático é fruto de construções internas que ocorrem gradativamente.

Neste trabalho criamos algumas atividades usando jogos, para tal fizemos diversas escolhas. A escolha do jogo expressominó, se deveu ao fato havermos percebido a grande dificuldade que os alunos apresentam na resolução de expressões numéricas; os demais jogos (moedas e bloco de base) foram escolhidos no sentido de ampliar o conhecimento sobre o sistema de numeração decimal, bem como, desmistificar alguns erros comuns, relacionados ao sistema de numeração, cometidos pelos alunos.

A partir do estudo realizado neste trabalho, podemos concluir que o uso do material concreto, em especial os jogos, tem importante contribuição para a aprendizagem matemática. Percebemos, também, que o uso do conceito do lúdico nas aulas contribui para o desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas e algoritmos matemáticos, assim como, a aplicação de jogos nas aulas

pode contribuir para a recuperação do “espírito de aprender”, muito escondido nas tarefas escolares corriqueiras. A atitude do aluno deveria ser semelhante à do jogador, no sentido do estímulo e da vontade de incrementar o processo de aprendizagem.

Descobrimos que enfrentar tarefas escolares cotidianas com mais sentido e objetividade é possível, ainda que seja um desafio. Essa busca tem como consequência a construção e o desenvolvimento de atitudes favoráveis à aprendizagem que é o objetivo de todo educador. Todavia, as pesquisas devem continuar, pois não acreditamos ter esgotado todo o conteúdo. Como continuação desse trabalho, se pode realizar uma pesquisa de como levar o jogo para o currículo escolar. A pesquisa e a observação devem ser constantes na vida de um educador.

## ANEXOS

## Modelo das peças do Jogo Expressominó (criada pelos alunos)

|       |       |
|-------|-------|
| $100$ | $100$ |
|-------|-------|

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| $2 + (20 - 7 + 2)$ | $50:2 \times 4$ |
|--------------------|-----------------|

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| $40 - [16+(50 - 35 +3) - 20]$ | $17$ |
|-------------------------------|------|

|               |      |
|---------------|------|
| $9 - (6 + 2)$ | $26$ |
|---------------|------|

|                    |     |
|--------------------|-----|
| $45 - 12 + 23 - 9$ | $1$ |
|--------------------|-----|

|                          |      |
|--------------------------|------|
| $8 + (22 - 12) + 45 - 8$ | $47$ |
|--------------------------|------|

|                   |      |
|-------------------|------|
| $16 - 10 + 5 - 1$ | $55$ |
|-------------------|------|

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| $9 + (6 + 11 - 7) - (10-8+2)$ | $10$ |
|-------------------------------|------|

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| $8 + (20-3)-(30 - 24 + 3) - 9$ | $15$ |
|--------------------------------|------|

|                 |     |
|-----------------|-----|
| $16 + (19-5+4)$ | $7$ |
|-----------------|-----|

|                  |      |
|------------------|------|
| $70 - (25 + 12)$ | $34$ |
|------------------|------|

|                       |      |
|-----------------------|------|
| $265-[31+(76-18)]+41$ | $33$ |
|-----------------------|------|

|                   |       |
|-------------------|-------|
| $13 + [ (9-6)-3]$ | $217$ |
|-------------------|-------|

|                      |      |
|----------------------|------|
| $8 + 7 \times 2 + 2$ | $13$ |
|----------------------|------|

|                          |      |
|--------------------------|------|
| $9 + \{19 + [(8+4)-9]\}$ | $24$ |
|--------------------------|------|

|             |      |
|-------------|------|
| $6+12+25-8$ | $31$ |
|-------------|------|

|                        |      |
|------------------------|------|
| $5+ \{2+[1+(8-4)]-3\}$ | $35$ |
|------------------------|------|

|              |     |
|--------------|-----|
| $(36+42)-34$ | $9$ |
|--------------|-----|

|               |      |
|---------------|------|
| $22 + (10-8)$ | $44$ |
|---------------|------|

|              |      |
|--------------|------|
| $(47-22)+16$ | $24$ |
|--------------|------|

|              |      |
|--------------|------|
| $55+(42-15)$ | $41$ |
|--------------|------|

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| $500+(100+10 \times 17-50)$ | $82$ |
|-----------------------------|------|

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| $75+[20+(2 \times 9-7)+81]$ | $720$ |
|-----------------------------|-------|

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| $5 \times \{29-(7 \times 3+4)\}+6\}$ | $187$ |
|--------------------------------------|-------|

|                     |      |
|---------------------|------|
| $25+36 \times 2-40$ | $50$ |
|---------------------|------|

|                     |      |
|---------------------|------|
| $200-50+2 \times 7$ | $57$ |
|---------------------|------|

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| $(20 + 48 : 2) \times 2 - 10$ | $164$ |
|-------------------------------|-------|

|                         |      |
|-------------------------|------|
| $200 \times 4 : (11-3)$ | $78$ |
|-------------------------|------|

## Carta com números livres

## Instruções:

1. Em cada ficha há 5 números e um sexto número, chamado "total"
2. Coloque os sinais +, -, x, : e parênteses, colchetes e/ou e chaves entre os números formando uma expressão de modo que ao realizar as operações (resultado) das contas indicadas seja o "total"
3. Os cinco números devem ser usados, cada um deles uma só vez, em qualquer ordem

|                   |          |
|-------------------|----------|
| 1, 5, 3, 6, 10    | Total: 5 |
| 8, 11, 9, 1, 6    | Total: 4 |
| 11, 10, 15, 20, 3 | Total: 6 |
| 12, 18, 3, 11, 13 | Total: 8 |
| 4, 16, 10, 24, 25 | Total: 1 |
| 3, 6, 10, 5, 7    | Total: 2 |
| 8, 6, 11, 5, 21   | Total: 7 |
| 2, 5, 7, 3, 11    | Total: 3 |



Jogo envolvendo moedas e cédulas



Peças do expressominó





Dominó das cores



Montagem





Dominó da multiplicação



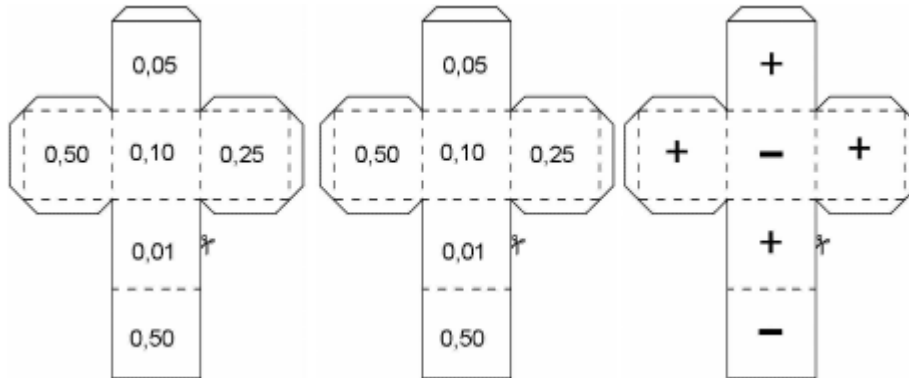
Material dourado (base 10)



A manipulação da turma

### Atividades aplicadas

- Trocando valores



#### Regras

- Número de participantes em cada grupo: 3 a 5, sendo um dos participantes o banqueiro.
- O grupo decide quem será o banqueiro e qual dos jogadores inicia o jogo.
- O banqueiro deverá ter uma caixa com moedas e células.
- Cada jogador, na sua vez de jogar, arremessa os três dados e realiza a operação indicada.
- O banqueiro entregará ao jogador a quantidade obtida na operação, desde que o cálculo esteja correto. Se o resultado for igual a zero, o jogador passa a vez. Se o jogador errar o cálculo, perderá dinheiro no valor correspondente à menor moeda retirada nos dados.
- Quando um jogador já tiver moedas num total de R\$ 1,00, deverá trocá-las por uma célula ou moeda de R\$ 1,00.
- Quando um jogador tiver duas células ou moedas de R\$ 1,00, deverá trocá-las por uma célula de R\$ 2,00 e assim sucessivamente.
- Quando um jogador tiver duas células R\$ 2,00 e uma célula ou moeda de R\$ 1,00, deverá trocá-las por uma célula de R\$ 5,00.
- Quando um jogador tiver duas células de R\$ 5,00, deverá trocá-las pela célula de R\$ 10,00 e este jogador será o vencedor.
- No jogo, o banqueiro terá a função de conferir os cálculos realizados pelo jogador com a calculadora, pagar os jogadores por seus acertos com moedas e realizar as trocas de moedas por células.

- Operações diversas

1. Dona Geralda tem uma loja de produtos variados a partir de R\$ 1,99. Como as vendas estão paradas, ela resolveu fazer uma promoção de brinquedos. Veja: Se tiver poucos alunos na sala, você poderá propor o jogo sendo você mesmo o juiz.



Sabendo quais são os brinquedos e seus preços, responda:

- a) Antonia deseja comprar 1 um urso de pelúcia e 1 jogo de botão para seu irmão. Ela tem R\$ 10,00. O dinheiro será suficiente para a compra? Terá troco? Se não, quanto faltará para ela poder efetuar a compra?
- b) Marcos deseja comprar uma bola de futebol, dois jogos de dominó e um ursinho de pelúcia para sua irmã. Quanto será necessário?
- c) Pedro e Lucas resolveram juntar as quantias que possuem e aproveitar a promoção de brinquedos da loja de Dona Márcia. Pedro tem R\$ 9,50 e Lucas tem R\$ 7,10. Quais são as possibilidades de compras para a quantia que Pedro e Lucas possuem juntos?

d) Sabendo que Dona Geralda tem em estoque 4 bolas, 5 bichinhos de pelúcia, 6 conjuntos de bonecas, 3 conjuntos de carrinhos, 10 jogos de botão e 4 jogos de dominó, monte uma tabela e um gráfico de barras para representar o estoque da loja de Dona Geralda.

e) Se Dona Geralda vender todo seu estoque de brinquedos quanto ela terá em caixa?

f) Dona Geralda resolveu dar 10% de desconto em todos os brinquedos da promoção. Cristina, Patrícia e João resolveram aproveitar.

- Cristina comprou: 2 ursos de pelúcia e 1 jogo de dominó.

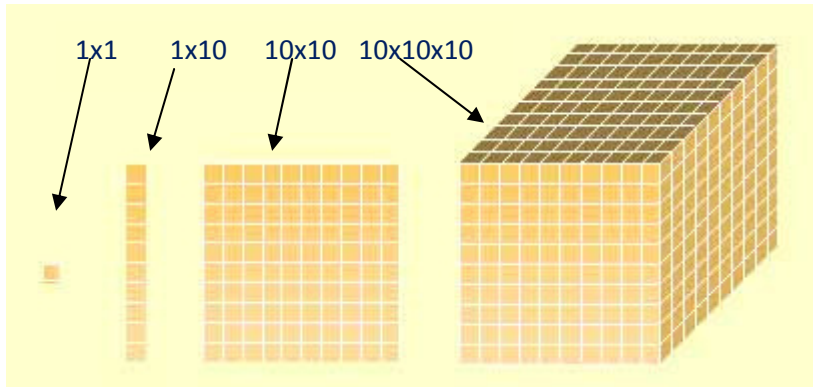
- Patrícia comprou: 1 jogo de dominó, 2 bonecas e 1 conjunto de bonecas.

- João comprou: 2 bolas e 2 conjuntos de carrinhos.

Qual foi o desconto que cada um deles recebeu?



## 2. Conhecendo o Material Dourado:



### Atividades:

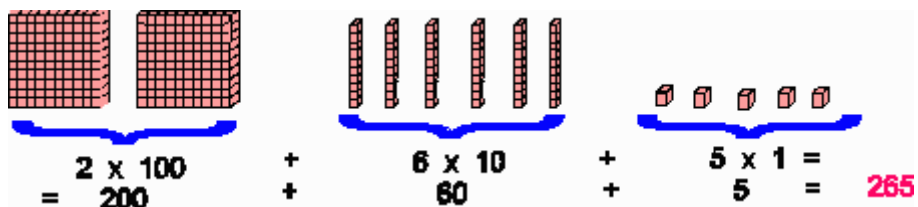
#### 1. Representação de quantidades

3. O professor dispõe alguns valores em fichas e pede que os alunos utilizem o material dourado para representá-los.

#### 2. Fazendo trocas

4. O professor utiliza 3 dados, sendo que dois deles serão numerados de 4 a 9 e o outro terá as operações de + e x. Os alunos resolverão as operações que os dados sorteaem e trocarão o resultado por cubinhos, a cada 10 cubinhos ele troca por uma barra, 10 barras por uma placa e etc.
5. Para pegar os cubinhos e fazer as trocas o aluno precisa acertar a operação
6. O aluno que conseguir 10 placas primeiro ganha
7. Decompondo números com o material dourado

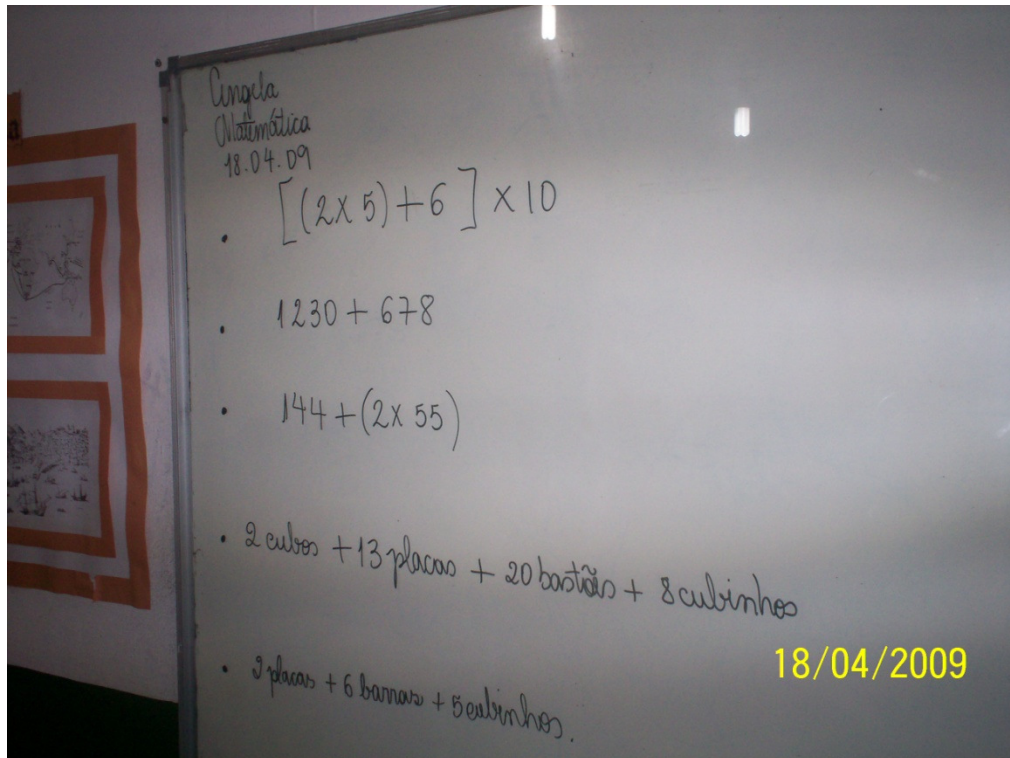
265:



- ✓ Após fazer a demonstração o professor pede que os alunos representem outros valores

8. Qual é o número formado por:

- ✓ 5 cubinhos + 3 barras + 2 placas
- ✓ 2 cubinhos + 6 barras + 5 placas + 3 cubos



**REFERENCIAS:**

ANTUNES, Celso. **A Avaliação da Aprendizagem Escolar**. Petrópolis, 3ª Ed. Fascículo 11. RJ: Vozes, 2002.

AZEVEDO, Maria Verônica Rezende de. **Jogando e Construindo Matemática**. – São Paulo: Ed. Unidas, 1993.

CARVALHO, Dione Luckesi de. **Metodologia do ensino de Matemática**. 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 1994.

COUTINHO, Maria Tereza. **Jean Piaget e o Construtivismo**. In: Revista Nova Escola - Edição 139 Jan./Fev. de 2001.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?**In: Temas e Debates. Ano II, n. 2, p. 8 – 15, 1989.

FALZETTA, Ricardo. **A matemática pulsa no dia-a-dia**. Nova Escola a revista do professor, São Paulo, v. 18, n. 150, p. 18 – 24, mar. 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. Disponível em <http://ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/minicursos/mc53.pdf> acesso em 12 de abr. 2009.

MACEDO, Lino de. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. – Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARQUEZ, Angel Diego. **Didática das matemáticas elementares**. - Rio de Janeiro: editora distribuidora de livros escolares Ltda, 1967.

GARCIA, Maurício. **Metodologia Científica**. Disponível em: <http://www.mgar.vet.br/noam.asp>. Acesso em 12 de abr. de 2006.

MOURA, M. O. de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. São Paulo: USP, 1991.



MOURA, M. O. de. **Seria busca no jogo: do lúdico na matemática.** São Paulo: Cortez, 1996.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

AUGUSTO, Alciléia (Ed.) **Revista do professor de Matemática** - São Paulo, nº 61, 3º quadrimestre 2006.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

STEWART, Ian. **Mania de Matemática: Diversão e jogos de lógica matemática.** Tradução Maria Luiza X. de A. Borges – Rio de Janeiro: Jorge Zamar ed. 2005.

TAHAN, M. **O homem que calculava.** Rio de Janeiro: Record, 1968.

TOLEDO, Marília. **Didática de Matemática: Como dois e dois – A construção da Matemática.** – São Paulo: FTD, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** – São Paulo: Martins Fontes, 1991. 4ª ed.