

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**MARIA VÂNIA MOREIRA MAIA**

**REFLEXÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DO JOGO NA**  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**FORTALEZA**

**2012**

**MARIA VÂNIA MOREIRA MAIA**

**REFLEXÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO NA  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Coordenação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de concentração: Matemática

Orientador: Prof. Dr. José Othon Lopes Dantas.

**FORTALEZA**

**2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca do Curso de Matemática

M187r Maia, Maria Vânia Moreira

Reflexões sobre a importância do jogo na educação matemática / Maria Vânia Moreira Maia. - 2012.

80 f. : enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2012.

Área de Concentração: Matemática

Orientação: Prof. Dr. José Othon Lopes Dantas

1. Matemática. 2. Jogos em educação matemática. 3. Aprendizagem. I. Título.

CDD 510

MARIA VÂNIA MOREIRA MAIA

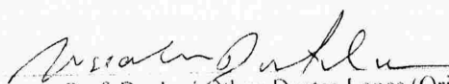
REFLEXÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DO JOGO NA EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

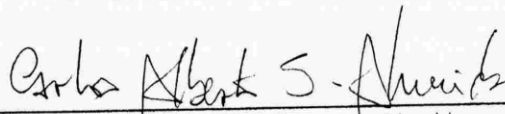
Orientador: Prof. Dr. José Othon Dantas Lopes

Aprovada em: 30/03/2012

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Othon Dantas Lopes (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC



Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida  
Universidade Federal do Ceará - UFC



Prof. Dra. Maria Gilvanise de Oliveira Pontes  
Universidade Estadual do Ceará - UECE

À minha filha, Ísis Victória, fonte de  
inspiração para dar continuidade ao  
curso.

Dedico!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela sua infinita misericórdia;

a minha família, pelo apoio e compreensão durante minhas ausências durante o curso;

ao orientador, pela confiança depositada em mim;

aos colegas do curso, que sempre estiveram presentes em cada etapa desta dissertação;

e a todos que contribuíram direta e/ou indiretamente na construção desta dissertação.

Abandono da matemática traz dano a todo o conhecimento, pois aquele que a ignora não pode conhecer as outras ciências ou as coisas deste mundo.

Roger Bacon

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo apresentar reflexões referentes à importância do jogo como recurso didático na educação matemática, fundamental à matriz curricular dos cursos de formação inicial das Universidades, que proporcionará uma preparação mais adequada aos futuros professores da disciplina. O ensino da Matemática, atualmente, é concebido como um mecanismo lógico educativo, pelo qual se exercita o pensamento, por meio de atividades alicerçadas na experiência do ser humano e no conhecimento matemático, que abrange tanto a linguagem quanto as práticas cotidianas. Entretanto, enquanto a aprendizagem da Matemática se mostra atraente e suscita interesse de alguns estudantes, em outros pode despertar ojeriza e pavor. Assim, para muitos, a inserção (ou não) do conhecimento matemático no contexto escolar pode se constituir em um constrangimento, gerando rejeição e aproveitamento nulo. Dessa forma, reiteram-se os questionamentos quanto aos limites da construção compreendidos nos tipos de apropriação do referido conhecimento. As convergências educacionais e o atual fluxo pedagógico sugerem uma análise de conteúdos capaz de compreender a conjuntura social do estudante e as suas ideias, defendendo o uso do jogo como recurso pedagógico que irá contribuir no desenvolvimento cognitivo da criança e propondo um ensino da Matemática que venha a ressaltar as situações mais concretas.

**Palavras-chave:** Matemática. Jogo. Educação Matemática.

## ABSTRACT

This dissertation aims to present reflections on the importance of play as a teaching tool in mathematics education, a proposal that the fundamental and necessary curriculum of initial training courses for Universities, which provide a more adequate preparation of future teachers of mathematics. The teaching of mathematics is currently designed as an educational logical mechanism by which exercise is thought, through activities grounded in human experience and mathematical knowledge, which covers both language and everyday practices. However, while the learning of mathematics proves attractive and attracts attention of some students, others may arouse fear and loathing. Thus, for many, the inclusion (or not) of mathematical knowledge in school context may constitute a constraint, generating rejection and use a null. Thus, to reiterate the questions about the limits of construction included in the types of ownership of that knowledge. The current flow convergence educational and pedagogical content analysis suggest one can understand the social situation of the student, as well as their ideas, advocating the use of the game as a teaching resource that will contribute to the child's cognitive development, and propose a teaching of mathematics that will highlight the more concrete situations.

**Keywords:** Math. Game. Mathematics education.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	10
1 BREVE HISTÓRICO SOBRE A MATEMÁTICA .....	13
1.1 Principais teóricos da aprendizagem da matemática .....	15
1.2 Formação de conceitos .....	17
1.3 O que aprendentes do ensino fundamental devem ser capazes de fazer.....	19
2 REFLEXOS DA VALORIZAÇÃO DO PROFESSOR NA QUALIDADE DO ENSINO	33
2.1 Autoestima .....	34
2.2 Espírito de fortalecimento da classe.....	36
2.3 Desenvolvimento intelectual .....	38
2.4 Conscientização social .....	39
3 A EPISTEMOLOGIA DO JOGO .....	41
3.1 Teorias do Jogo: Enfoque Psicológico .....	44
3.2 Concepção do Jogo em Wallon.....	44
3.3 Concepção de Jogo em Piaget .....	48
3.4 Concepção do Jogo em Vygotsky .....	50
3.5 O jogo como ferramenta pedagógica .....	54
4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PROBLEMAS MATEMÁTICOS.....	58
5 PRODUTO FINAL .....	67

CONCLUSÃO.....	70
REFERÊNCIAS.....	72

## INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática em escolas brasileiras tem passado por grandes mudanças, pois se antes a Matemática era focado no conteúdo, atualmente prevalece a contextualização da Matemática com a realidade dos alunos, favorecendo o desenvolvimento do seu raciocínio. "É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação" (BRASIL, 1997). Novos padrões e formas de abordagem dos conceitos matemáticos são postos com mais evidência, amenizando, ou desvinculando, a concepção de que a aprendizagem da Matemática é privilégio de pessoas superdotadas, constituindo-se como um grave problema inerente ao sistema de ensino brasileiro.

Como profissionais comprometidos com o processo educativo, preocupados com a qualidade do ensino, deve-se estar disposto à mudança na prática educativa, aceitando o novo e sendo capaz de modificar a maneira de ensinar. Assim se parte para uma nova educação que cumpra a lei. Não se pode continuar submetendo os alunos a uma educação arcaica, à base de lousa e pincel apenas, quando há recursos tecnológicos, além de todo o estudo que está sendo desenvolvido por educadores. Há também os investimentos públicos incluindo recursos tecnológicos que estão chegando às escolas, qualificação dos profissionais que gerenciam e lecionam, reforma na estrutura escolar, entre outros. Com todas essas ferramentas, podem ser superados os obstáculos atuais do trabalho educativo.

Na função de Coordenadora Escolar e como professora de Matemática, percebe-se que os alunos sentem maiores dificuldades nas disciplinas das Ciências da Natureza e, principalmente, na Matemática. O rendimento dos alunos nesta disciplina causa preocupação, pois o conteúdo, além de abrangente, é contínuo, o que exige dos alunos base consistente nas séries anteriores e certo grau de raciocínio lógico-dedutivo. Com base nos textos estudados na área da Educação e da Matemática, sabe-se como contribuir na perspectiva de melhorar os processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina.

A ludicidade é uma das estratégias de ensino que consiste em aplicar a Matemática em sala de aula de maneira construtiva com jogos e material concreto, pois funciona como um elo entre o aluno e o conhecimento. O ideal é que esses recursos didáticos sejam aplicados em um espaço adequado para tal função, ou seja, um laboratório de Matemática. O projeto de implantá-lo nas escolas públicas já está em curso no estado do Ceará, a princípio nas escolas de educação profissional.

Assim, a presente dissertação tem como objetivo apresentar reflexões referentes à importância do jogo como recurso didático na Educação Matemática, proposta fundamental à matriz curricular dos cursos de formação inicial das Universidades, que proporcionará preparação mais adequada aos futuros professores de Matemática. Somente a presença dessa vertente nas instituições de ensino superior não será a solução para uma formação inicial de qualidade, mas será de grande valia para dar mais suporte aos futuros educadores.

Para atender ao objetivo acima esta pesquisa, está estruturada da seguinte forma:

No capítulo 1, será feito um breve resgate histórico sobre a Matemática, desde sua origem até os dias atuais, enumerando algumas causas para o fracasso nos processos de ensino e de aprendizagem dessa disciplina, destacando uma das mais apontadas: o gerenciamento das aulas pelos professores, em que prevalece o ensino tradicional, com aulas meramente expositivas e descontextualizadas.

No capítulo 2, serão apresentadas condições que contribuem para a valorização do professor e, conseqüentemente, para a qualidade do ensino. Além do reconhecimento do profissional da educação, através de cursos de formação continuada e salários dignos, é preciso também garantir condições de trabalho necessárias aos bons resultados.

No capítulo 3, apresenta-se a revisão de literatura em relação ao jogo e sua contribuição no processo de aprendizagem da criança. Destacam-se pontos de vista de vários autores a respeito da epistemologia do jogo; porém optou-se por aprofundar a concepção de jogo, segundo os estudos de Wallon, Piaget e Vygotsky.

No capítulo 4, será feita uma abordagem histórica da Educação Matemática, apresentando dificuldades e desafios presentes nas mais diversas dimensões sociais, para garantir a compreensão e a interpretação da linguagem matemática.

Entre os vários motivos que levam ao insucesso no percurso do ensino da Matemática, está a deficiência na formação inicial dos profissionais que atuam nesse processo, pois não se sentem preparados para utilizar outras metodologias diferentes da tradicional. Os Cursos de Licenciatura Plena em Matemática não preparam professores para atuarem na sala de aula, apenas formam matemáticos conteudistas. O processo de transmissão de conhecimento utilizado na experiência matemática da maioria dos alunos, incluindo o ensino de Matemática de nível superior, não permite que ele analise a Matemática como uma área de pesquisa e investigação. Nos cursos de licenciatura, há uma separação entre a teoria e a prática, e pouca importância é dada ao conhecimento didático.

De acordo com a SBEM, em documento redigido durante o I Fórum Nacional de Licenciatura em Matemática (2002, p. 20), um conceito de Educação Matemática seria o seguinte:

Educação Matemática não é soma de disciplinas da Matemática e da Educação. Trata-se de uma nova síntese, que incorpora no currículo de formação dimensões, epistemológicas, filosóficas, históricas, psicológicas, políticas, metodológicas e culturais na busca por um melhor entendimento sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como o seu papel social e político.

Por isso, é tão importante a presença da Educação Matemática nos cursos de formação de professores, que têm a finalidade de direcionar a parte pedagógica do conteúdo, interligando as duas vertentes: conhecimentos específicos e conhecimentos pedagógicos.

## 1 BREVE HISTÓRICO SOBRE A MATEMÁTICA

A história da Matemática confunde-se com a história da evolução da humanidade: na necessidade e na urgência de não deixar extinguir a vida, de garantir seus bens, de não deixar enganar-se, o homem criou os próprios sistemas de registros para controlar seus bens. Como afirmaram Lopes e Blum (2000, p. 09), “Acredita-se que os pastores controlavam seus animais, colocando uma pedrinha correspondente a cada animal que saia para o pasto”. Também há vestígios de pinturas de animais em paredes de cavernas que são indicativas de contagem. Mas os povos foram se civilizando e essas formas de contagem e registro deixaram de ser eficientes (BONJORNIO, 1996). Alguns povos, ainda hoje continuam com esse tipo rudimentar de contagem, como afirma Bonjorno (1996, p. 20): “[...] até hoje muitas tribos indígenas só têm palavras na sua língua para contar até três”. Mas, a maioria dos povos do mundo sentiram a necessidade de construir maneira eficaz de registrar quantidades, e, com o passar dos séculos, as necessidades se tornaram cada vez maiores.

Organizar a contagem de maneira a registrá-la foi uma conquista, como registram Lopes e Blum (2000, p. 9-10):

Quando o sistema de numeração foi criado já os hindus utilizavam o ÁBACO para realizarem seus cálculos. E para representar os números que continham o algarismo zero, eles deixavam um vazio, o qual era representado por um sulco vazio, denominado de SUNYA (vazio). O SUNYA já era, desde aquela época, parecido com o nosso zero.

Os dez símbolos do nosso sistema de numeração são denominados dígitos ou algarismos, o dígito tem origem na palavra latina *dígitus*, que significa dedos, chamado Mohammed um livro sobre a arte do povo hindu de calcular. É interessante notar que ele foi o autor do livro mas não o seu criador. Porém quando o livro foi traduzido na Europa, e conseqüentemente bastante divulgado, o sistema de numeração ficou conhecido como *al-khowarizmi*, depois algarismo. Daí, passou então para a palavra algarismo na língua portuguesa.

Inicialmente na Europa a numeração hindu-arábica não foi bem aceita, pois já existia a numeração romana, e os Europeus já estavam bem adaptados a este sistema. Com o tempo foi observado que a aplicação do novo sistema era muito mais fácil, iniciou-se então, uma divisão no sentido do uso dos sistemas. Depois de várias perseguições e até proibições de livros a numeração hindu-arábica, foi aceita pela sua facilidade, compreensão e qualidade.

Antes da invenção da imprensa, como o livro era copiado manualmente, havia diferenças nas escritas, fazendo com que surgissem modificações na grafia. No século XV, com a criação da imprensa as alterações foram diminuindo e atualmente temos a seguinte representação: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0.

Povos arábicos, egípcios, hindus, babilônicos, romanos e maias foram os primeiros a elaborar seus registros numéricos com sistemas e regras próprias. Como afirma Bonjorno (1996, p. 26),

Egípcios foram os primeiros povos a utilizar símbolos para representar os números. Seu sistema era baseado em dez. Não tinha um símbolo para o zero nem fazia uso do valor posicional dos símbolos.

A reduzida quantidade de símbolos e a grande possibilidade de repetição aditiva destes tornam o sistema egípcio pouco prático.

Os hindus criaram o sistema de numeração posicional que hoje usamos, com símbolos chamados algarismos. A palavra é de origem árabe, pois foram os árabes, que divulgaram esse sistema, que trouxeram da Índia. Por isso o nosso sistema de numeração é chamado indo-arábico.

Com estes dez símbolos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0), podemos escrever todos os números. Por isso nosso sistema é chamado sistema de numeração decimal.

A Matemática está sempre presente na vida de todos os povos e tem grande contribuição para as descobertas, e, em várias áreas de estudo, o conhecimento da Matemática é uma necessidade. Dessa forma, os PCN's (BRASIL, 1997, p. 26-27) relatam que

A matemática surgiu na antiguidade por necessidade da vida cotidiana converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas. Com 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, lógica, caráter irrefutável de suas conclusões, bem como o extenso campo de suas aplicações.

A abstração matemática revela-se no tratamento de relações quantitativas e de formas espaciais, destacando-se 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 uso 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.

Mas a vitalidade da matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados tem 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 a física, química e astronomia têm na matemática ferramenta essencial.

Em outras áreas do conhecimento como: sociologia, psicologia, antropologia, medicina, economia política, embora seu uso seja menor que nas ciências exatas, ela também constitui um subsídio importante, em função de conceitos, linguagem e atitudes que ajuda a desenvolver.

Em sua origem, a matemática constitui-se a partir de uma coleção de regras isoladas, decorrentes da experiência e diretamente conectada com a vida diária. Não se tratava, portanto, de um sistema logicamente unificado. A aritmética e a geometria forma-se a partir de conceitos que se interligam. Talvez, em consequência disso, tenha-se generalizado a idéia de que a matemática é a ciência da quantidade e do espaço, uma vez que se originou da necessidade e de contar, calcular, medir, organizar o espaço e as formas.

### **1.1 Principais teóricos da aprendizagem da Matemática**

A ideia de número é um aprendizado construído e nasce da necessidade natural que se tem para pensar; e o contato com objetos, que induzem a pensar, a contar, é fundamental. Piaget (1975) e Vygotsky (1998), acreditam que a razão e a experiência são igualmente importantes como fonte do conhecimento. Para Piaget (1975), o conhecimento não vem diretamente de fora para dentro, o que o aproxima dos racionalistas, embora desaprove o conceito de ideias inatas. Para ele, cada criança constrói as estruturas básicas do conhecimento na interação com o meio.

Portanto, se as crianças não estão aprendendo, há algo errado nas suas vivências em sala, na família e na sociedade. Veja-se o que afirma Kamii (1991, p. 25):

Piaget achava importante tanto a afirmação sensorial como a razão, mas sua postura recai do lado racionalista. Seus 60 anos de pesquisa com crianças foram motivadas pelo desejo de provar a inadequidade do empirismo, que é discutido a partir do exemplo da prova da conservação do número utilizado por Piaget.

Pensando assim, a aprendizagem acontece quando o indivíduo reage, modifica e é modificado pelo ambiente. Segundo Piaget (1975), as estruturas começam a se construir a partir da formação dos esquemas motores. O

conhecimento se dá através de equilíbrio, acomodação e assimilação. Aprende-se através dos esquemas mentais.

Os jogos podem ser de exercício – exercitar a função em si; simbólico – o indivíduo se coloca independente das características do objeto, funcionando em esquema de assimilação; de regras – está implícita uma relação inter-individual que exige resignação por parte do sujeito; e de contribuição – exige criatividade por parte da criança. A imitação passa por várias etapas, até que, com o passar dos tempos, a criança é capaz de representar um objeto na ausência dele. Quando acontece, significa que há uma evocação simbólica da realidade ausente (ANTUNES, 2003).

Para Piaget (1975), as regras são a prova concreta do desenvolvimento da criança. Vygotsky admite que o brinquedo pode criar a zona de desenvolvimento proximal, que será abordado na citação a seguir, dando oportunidade de preenchimento do irrealizável e exercício do domínio do simbólico. Isso caracteriza o que se pode chamar de preenchimento do irrealizável e o exercício do domínio simbólico, através de imitação, imaginação e regras. Como afirma Kohl (1993, p. 61),

A concepção de Vygotsky sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizado, e particularmente sob a zona de desenvolvimento proximal, estabelecendo forte ligação entre o processo de desenvolvimento e a relação do indivíduo com seu ambiente sócio-cultural e com sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie. É na zona de desenvolvimento proximal que a interferência de outros indivíduos é a mais transformadora. Processos já consolidados por um lado, não necessitam da ação externa para serem desencadeados; processos ainda nem iniciados, por outro lado, não se beneficiam dessa ação externa. Para uma criança que já sabe amarrar sapatos, por exemplo, o ensino dessa habilidade seria completamente sem efeitos; para um bebê, por outro lado, a ação de um adulto que tenta ensiná-lo a amarrar sapatos é também sem efeito, pelo fato que de essa habilidade está muito distante do horizonte de desenvolvimento de suas funções psicológicas. Só se beneficia do auxílio na tarefa de amarrar sapatos a criança que ainda não aprendeu bem a fazê-lo, mas já desencadeou o processo de desenvolvimento dessa habilidade.

Assim sendo, os aprendentes que já passaram por oportunidades e experiências e estão na idade de compreender e resolver uma situação-problema, por isso têm condições de iniciar o processo de compreensão de atividades que envolvam as quatro operações: adição, subtração, multiplicação e divisão.

## 1.2 Formação de conceitos

A criança inicia com a percepção, mas, a partir da infância, começa a discriminar, abstrair e generalizar a respeito dos dados ambientais. À medida que adquire mais idade, há maior consciência e deliberação. Se ela encontrar uma variedade de experiências estimulantes, abstrações e generalizações tem a probabilidade de prosseguir mais prontamente, desde que as experiências sejam igualadas com o seu desenvolvimento neuro-fisiológico. A sequência é percepção – abstração – generalização. A abstração e a generalização são essencialmente processos mentais; são executados na mente. Os adultos podem arranjar um ambiente que os ajude a seguir mas a criança dá o saldo da percepção para o conceito.

Algumas vezes, na formação de conceito há certa quantidade de ensaio e erro a fim de determinar se um novo espécime se ajusta à hipótese existente. Também é certo que o raciocínio se acha muitas vezes envolvido, quando da formação do conceito, porque precisa ter lugar a seleção do relevante e a rejeição do irrelevante.

Os símbolos da linguagem e da Matemática certamente exercem um papel importante na formação do conceito, uma vez que eles capacitam o indivíduo a selecionar e esclarecê-los, ou atuam como um quadro de referência. Os conceitos nos permitem comunicar os pensamentos, em linguagem escrita e falada, o que ajuda muito a criança a desenvolver e a discutir conceitos, como honestidade e automação. Ao mesmo tempo, é ponto de vista de Piaget (1975) que, embora a linguagem ajude a formação e a estabilização de um sistema de comunicação constituído de conceitos, este por si só é insuficiente para ocasionar as operações mentais que possibilitam o pensamento sistemático. Sob esse ponto de vista, a linguagem traduz o que já é compreendido. A linguagem é essencialmente um “veículo” simbólico para o pensamento.

Piaget (1975) e Inhelder (1959) mostram o crescimento da capacidade da criança de classificar objetos, entre 4 e 10 anos de idade. Suas constatações foram geralmente confirmadas por Lovel et al (1962). Essa habilidade para classificar parece depender da capacidade para comparar simultaneamente dois julgamentos e

pode surgir da capacidade crescente da criança de, a partir de algumas semanas de idade, coordenar retroações e processos antecipatórios, a partir de linguagem independente. Porém, essa é necessária para formas mais completas de classificação, já que a linguagem esclarece a categoria e enfoca atenção sobre ela. Piaget (1975) afirma que é fácil para uma criança classificar objetos, usando a percepção tátil e cinestésica (objetos sentidos, mas não vistos) como por percepção visual.

Conforme Piaget (1975), o tipo de conceito que se desenvolve depende essencialmente do nível de abstração ou dissociação de que a criança é capaz. Por sua vez, depende da qualidade das sequências de ação na mente, chamadas esquemas, que a criança pode elaborar. A partir dos dois anos de idade, a criança começa a formar o que Piaget (1975) denomina pré-conceito, isto é, a criança dissocia os objetos de suas propriedades em base de seus usos, por exemplo faca de pão, faca de bolso (canivete). Mas a partir de 7 anos de idade, a criança desenvolve cada vez mais esquemas novos e mais complicados. Ela pode “desenhar” ou “girar” em torno de seus esquemas. Ela se torna consciente das sequências de ação em sua mente e pode ver a parte desempenhada por si em ordenar sua experiência. A partir de 12 anos, em alunos capazes, e de 13 a 14 anos nos alunos de capacidade média, podem ser formados tipos de conceitos mais avançados, porque os esquemas agora disponíveis são mais complexos do que os que existem no período do início do curso primário.

As opiniões de Piaget (1975) são de que a criança não faz abstrações diretamente das lidas e manuseios de materiais. Em lugar disso, a abstração surge quando a criança passa a compreender o significado das transformações que ocorrem, à medida que ela classifica objetos e os coloca em ordem de tamanho; e quando os objetos são rearranjados primeiramente para proporcionar uma estrutura perceptual, depois outra, mudados de uma situação para outra, e assim por diante. Piaget (1975) acredita que os conceitos matemáticos não derivam dos materiais em si, mas de uma apreciação do significado das operações realizadas com eles. Os conceitos e a habilidade de manejá-los na mente, ele os considera como formados pelo uso de material concreto, porém são independentes dos materiais realmente usados. Quando a criança passa a compreender o significado de suas ações e diz,

por exemplo, “Estou dispondo os bastões dos mais longos para os mais curtos”, ou “Estou juntando todas as contas de madeira”, é provável que daí por diante ela desempenhe certas manobras em sua mente em relação a essas atividades.

### **1.3 O que aprendentes do Ensino Fundamental devem ser capazes de fazer**

Os aprendentes que estão concluindo o ciclo devem ter avançado em seus conceitos, no que diz respeito à resolução das operações básicas e aos problemas, como afirmam os PCN's (BRASIL, 1997, p. 79):

A reversibilidade do pensamento permite que a observação de alguns elementos dos objetos e das situações permanecem e outros se transformam. Desse modo, passam a descobrir regularidade e propriedades numéricas, geométricas, e métricas. Também aumenta a possibilidade de compreensão de alguns significados das operações e das relações entre elas. Ampliam suas hipóteses, estendendo-as a contextos mais amplos. Assim, por exemplo, percebem que algumas regras, propriedade, padrões, que identificam os números que lhes são mais familiares, também valem para números maiores.

Kohl (1993, p. 77) afirma que

Os grupos humanos desenvolvem inúmeras formas de utilização de signos para auxiliar a memória: calendários, agendas, listas de compras, etc. Com o uso desses signos a capacidade de memorização fica significativamente aumentada e sua relação com conteúdos culturais e, portanto, com processos de aprendizado, fica claramente estabelecida.

Os educadores tornam-se mediadores em potencial, pois, para Vygotsky (1973), o papel da escola e dos educadores é o de mediador privilegiado na formação de conhecimento; ele propõe uma escola que faça o aluno avançar, pois o indivíduo não nasce pronto nem é cópia do ambiente externo. Em sua evolução intelectual, há uma interação constante e ininterrupta entre processos internos e influências do mundo social. E entende que o desenvolvimento é fruto de uma grande influência das experiências do indivíduo. Mas cada um dá um significado particular a essas vivências. O jeito de cada um aprender o mundo é individual (PELEGRINI, 2001).

Tanto Piaget (1975) quanto Vygotsky (1998) fazem uma abordagem construtivista do conhecimento. Os PCN's têm a finalidade de esclarecer os educadores sobre seus objetivos ao trabalhar a Matemática no Ensino Fundamental. Os PCN's recomendam que o professor avalie os caminhos.

Os aprendentes, ao longo de suas vidas, passam por vários níveis. Os educadores precisam entender em qual estágio eles se encontram, porque disso depende o entendimento lógico-matemático da criança e seu conseqüente sucesso escolar. Segundo Kamii (1991), número é uma estrutura mental que leva muito tempo para ser construída. Sabendo o nível em que se encontram os aprendentes, o educador pode partir para o trabalho que atinja o nível desejado, criando oportunidades de proporcionar ao aluno situações que o façam se sentir motivado a pensar e se superar, como afirma Dante (1999, p. 11):

Um dos principais objetivos do ensino da matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Esta é uma das razões pela a qual a resolução de problemas tem sido reconhecida no mundo todo como umas metas fundamentais da matemática no primeiro grau.

Os conteúdos da Matemática não podem ser apenas para o educando repetir fórmulas, ou efetuar continhas. Deve contribuir para o enfrentamento da realidade. Conforme Dante (1999, p. 12),

As rápidas mudanças sociais e o aprimoramento cada vez maior e mais rápido da tecnologia impedem que se faça uma previsão exata de quais habilidades, conceitos e algoritmos matemáticos seriam úteis hoje para preparar um aluno para sua vida futura. Ensinar apenas conceitos e algoritmos que atualmente são relevantes parece não ser o caminho, pois eles poderão tornar-se obsoletos daqui a quinze ou vinte anos, quando a criança de hoje estará no auge de sua vida produtiva. Assim um caminho bastante razoável é preparar o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas. E, para isso, é fundamental desenvolver nele iniciativa, espírito explorador, criatividade e independência através da resolução de problemas.

Usar termos teóricos no ensino da Matemática também é importante para desenvolver as habilidades e competências dos alunos, desde que se mostre sua utilidade prática. Assim afirma Dante (1999, p. 13):

A oportunidade de usar os conceitos matemáticos no seu dia-a-dia favorece o desenvolvimento de uma atividade positiva do aluno em relação a matemática. Não basta saber fazer mecanicamente as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. É preciso saber como e quando usá-las convenientemente na resolução de situações-problema.

Se os alunos tivessem tido contato com o material concreto desde as séries iniciais, para manuseá-los exaustivamente, chegariam com maior maturidade e não

teriam baixo rendimento escolar, ou o número de crianças nessa situação seria menor.

Para Kamii (1991, p.35-36).

A teoria de número de Piaget também é contrária a teoria que diz que os conceitos de número podem ser ensinados pela transmissão social como conhecimento social (convencional), [...]. A principal característica do conhecimento social é a arbitrariedade. [...] Não há razão lógica ou física para que o dia 25 de dezembro seja considerado diferente dos outros dias do ano. O fato de uma árvore chama "árvore" também é arbitrário. Em outra língua o mesmo objeto tem outro nome, uma vez que não há relação lógica ou física entre o objeto e seu nome.

Os educadores estão investindo no reforço escolar, mas continuam apenas com teoria. E para uma criança superar as dificuldades matemáticas, ela não precisa de alguém que fique dizendo para ela aprender, ou mostrando como se faz. Ela precisa de alguém que lhe possibilite experiências lógico-matemáticas, para que ela possa assimilar.

Segundo Kamii, (1991, p.36)

As pessoas que acham que o conceito de número deveria ser ensinado por transmissão social erra ao separar conhecimento lógico-matemático de social. No conhecimento lógico-matemático, a fonte primária do conhecimento é a criança em si, e nada é arbitrário neste campo. Por exemplo:  $2 + 3 = 5$  em todas as línguas, independentemente do sistema empregado na soma.

Para superar o baixo rendimento escolar em Matemática, os educadores do Ensino Fundamental devem trabalhar concretamente, utilizando-se de material existente na própria sala e principalmente criando situações problema. Dante (2002, p. 8) ressalta que

Aprender a resolver problemas matemáticos deve ser o maior objetivo da instrução matemática. Certamente outros objetivos da matemática devem ser procurados. Mesmo para atingir o objetivo da competência em resolução de problemas. Desenvolver conceitos matemáticos, princípios e algoritmos através de um conhecimento significativo e habilidoso é importante. Mas o significado principal de aprender tais conteúdos matemáticos é ser capaz de usa-los na construção das soluções das situações-problema.

Para Cunha (1998), algumas práticas pedagógicas tradicionais dificultam o processo de aprendizagem, e o educando não tem oportunidade de construir seu conhecimento. Tais práticas privilegiam a passividade e a acomodação.

A concepção tradicional de educação teve sua origem nos primórdios da educação, através da qual era propagada a ideia de igualdade de oportunidades, sem entretanto levar em consideração as desigualdades de condições. Como comenta Garcia (1981, p. 4), “[...] As concepções tradicionais de educação derivam de educar e todas elas têm o processo formativo como algo exterior, que se acrescenta ao indivíduo por definição carente de elementos que vão enriquecê-lo”.

Há um modelo em que professor dá fórmulas, explica e cobra aquilo que ensinou, tendo o livro didático como fonte para pesquisas e resolução de exercícios. Seria mais interessante se houvesse mais interação, maior manipulação de material concreto. E isso seria responsável por uma aprendizagem de qualidade, como ressalta Vasconcelos (1995, p. 71):

[...] A contradição é o motor do conhecimento; ao se estabelecer a contradição entre a representação que o sujeito tem e outro possível (seja do professor, do livro, do colega, etc), tem-se grande probabilidade de se provocar nele a necessidade de superação, abrindo-se o campo para a interação e o estabelecimento de novas relações.

A educação matemática deve sempre estar vinculada a situações reais da vida cotidiana, para que o aluno possa compreender como as quantidades fazem parte das construções, pois proporcionam interações significativas do sujeito com o meio.

Para Silva; Azevedo (1995, p. 46)

Na concepção construtivista, porém, a educação matemática é entendida como redescoberta do conhecimento, construção do raciocínio lógico-matemático, onde os alunos se deparam com atividades significativas, interativas e reflexivas. Estas atividades propiciam a construção da autonomia intelectual dos alunos, pois desafia o sujeito a buscar novas formas para sua superação (SILVA; AZEVEDO, 1995, p. 46).

A aula expositiva propicia aos educandos uma acomodação necessária. Os professores matemáticos devem organizar um ambiente favorável à problematização, à atividade real e espontânea da criança e à troca entre crianças. Os responsáveis por criarem um ambiente propício à aprendizagem devem construir com seus alunos uma disciplina coletiva, ou seja, regras de convivência que permitam uma prática diária de respeito e contribuição mútua, entre professor e aluno e entre alunos.

Silva; Azevedo, (1995, p. 52) enfatizam que

[...] Os alunos são sujeitos sociais, síntese das relações que estabelecem nos diferentes âmbitos da sua vida (mundo da cultura, da produção, das relações de poder, dos processos de exclusão). [...] Os alunos, o que são como são, são ponto de partida para o processo educativo e de aprendizagem (SILVA; AZEVEDO, 1995, p.52)

A atividade espontânea da criança é, pois, essa liberdade orientada pelo professor, que oferece, quando necessário, informações que subsidiarão a aprendizagem a ser construída. Para Rangel (1992, p. 61), há uma relação entre inteligência, atividades espontâneas e participação ativa. Ela fala que “[...] A formação da inteligência exige convivência coletiva de pesquisa ativa e experimental e das trocas e discussões em comum”. No entendimento de Rangel (1992, p. 59), a objetivação do ensino da Matemática deveria estar relacionada com as transposições didáticas entre conteúdo e construções desenvolvidas na realidade, levando em conta a lógica operatória da criança:

[...] A educação matemática nas séries iniciais deveria estar voltada para esta necessidade: a da criança, através de sua ação produtora, construir sua lógica operatória, e conseqüentemente, as estruturas mentais do número e das operações elementares, através da vivência e superação de conflitos cognitivos que se instauraram na dinâmica das relações interpessoais.

De acordo com Rangel (1992, p. 45), “[...] a lógica não é, pois, inerente à criança, mas é constituída passo a passo em decorrência da atividade do sujeito no meio próximo no qual interage”. Isso significa que o meio interpõe à criança condicionamentos que levam ao desenvolvimento lógico de suas intenções. Assim, a criança exerce ações simples como forma de explorar o meio mais próximo e o mundo em que vive. Essas ações vão se integrando a outras mais complexas, até surgirem os esquemas elaborados pelo sujeito, a partir de suas experiências com o meio. Na verdade, as atividades que a criança experimenta são de fundamental importância para a construção de seu conhecimento, para a elaboração de seu modelo de mundo.

Assim, suas ações, que antes eram centradas no próprio corpo, aos poucos vão se deslocando para os objetos, até que ela chega à superação do raciocínio transdutivo e aparecem as primeiras operações, quando ela já é capaz de acompanhar as transformações e não apenas as configurações perceptuais, por

volta dos 7 – 8 anos. A criança passa por dois estágios de desenvolvimento da inteligência até chegar às Operações Concretas: Sensório-Motor e Pré-Operatório.

Diz Goulart (1993, p. 14-15), a respeito da teoria do construtivismo, que

[...] o construtivismo explica os processos de desenvolvimento e aprendizagem como resultado da atividade do homem na interação com ambiente. Piaget explica esta interação valendo-se dos conceitos de assimilação, acomodação e adaptação [...].

Durante o seu desenvolvimento cognitivo, a criança vivencia várias situações conflitantes de desequilíbrio, ou seja, para cada situação nova ela procura aplicar ações ou esquemas já existentes em sua mente. Isso gera o “desequilíbrio”, pois essas ações não são suficientes para a resolução desse conflito. Há, então, a busca por novos esquemas que são incorporados àqueles que ela já possuía; tudo isto na busca de equilíbrio, na construção de seu conhecimento e novas estruturas da inteligência. Essa é a função da assimilação.

Quando a criança modifica suas hipóteses anteriores, seus esquemas já constituídos, há acomodação das informações e do conhecimento. É do equilíbrio entre assimilação e acomodação que o sujeito consegue adaptação à nova situação, que era geradora de conflitos. É nessa interação do sujeito como o meio que ocorre a aprendizagem.

O pensamento operatório não surge de um momento para o outro; é necessário que as fases de desenvolvimentos anteriores, Sensório-Motor e Pré-Operatório, tenham sido bastante vivenciadas até que, gradualmente, as ações sejam interiorizadas e passem a constituir as operações que assinalam a chegada a um estado de equilíbrio inicial em marcha progressiva a um equilíbrio superior.

Nessa fase, as primeiras operações, entre 7 e 8 anos, são chamadas de concretas, porque se baseiam nos objetos reais, concretos. A criança constrói uma lógica que não se dirige a enunciados verbais, mas às transformações realizadas sobre os objetos manipuláveis. Essas transformações são reversíveis e podem consistir em inversões ou reciprocidade de relações; essa é a lógica do pensamento concreto. Durante esse período do desenvolvimento surgem as operações lógico-

matemáticas e as operações infralógicas. Goulart (1993, p. 37), sobre estas particularidades, afirma que

[...] As operações concretas de caráter lógico-matemático versam sobre semelhança e diferenças ou ambas ao mesmo tempo entre objetos discretos reunidos em conjunto descontínuos [...] As operações concretas de caráter infralógico são constitutivas do objeto.

As operações infralógicas incluem as conservações físicas e espaciais. É nessa etapa que surgem os esquemas de conservação, ou seja, aquilo que, numa transformação operatória, continua inalterado.

A construção da conservação física passa por algumas etapas. Na primeira, por volta dos 5 anos de idade, a criança encontra-se num estágio de não conservação; ela não tem certeza de suas respostas: ora afirma uma coisa, ora afirma outra. Na segunda etapa, a criança já se fixa em uma resposta e até a explica.

É somente aos 7 – 8 anos que ela vai atingir a conservação, pois já acompanha o processo de transformação de um estado para outro e desprende-se das configurações perceptuais. Para Piaget (1975), essas conservações não ocorrem de forma simultânea, mas há uma ordem, uma sequência com diferenciação de aproximadamente 2 anos entre elas.

A primeira conservação física a se instalar é de quantidade (7 – 8 anos). Ao mostrar duas bolas de massas iguais para a criança e modificar posteriormente a forma de uma delas, ela perceberá que só a forma foi alterada e que a quantidade de massa permaneceu inalterada.

A segunda conservação física é a de peso, entre 8 e 9 anos. Assim como na de quantidade, a criança percebe que, embora a forma seja alterada, o peso continua invariável. A última conservação física é de volume, que ocorre, via de regra, entre os 10 e 11 anos.

As conservações espaciais são as de comprimento, superfície e volume espacial. As duas primeiras, diferentemente das conservações físicas, podem ocorrer de forma simultânea, por volta dos 7 anos de idade. O volume espacial

passa por várias etapas até ser completamente alcançado: inicia-se aos 7 anos e vai gradualmente sendo atingido até por volta dos 11 e 12 anos.

O período Operatório Concreto é subdividido em dois estágios: no primeiro, que vai aproximadamente dos 7 aos 9 anos, a criança desenvolve as operações lógicas de classificação e seriação; no segundo, que vai dos 9 aos 12 anos, ela atinge o domínio da compensação simples.

A classificação e a seriação têm suas raízes no período Sensório-Motor e, diferentemente das outras operações lógicas, podem ocorrer simultaneamente, sem que o surgimento de uma anteceda o da outra.

Para avaliar se a criança já atingiu o estágio da classificação, podem-se utilizar como material, os blocos lógicos (formas geométricas, tamanho e cores). Com esse tipo de material concreto e manipulável, a criança, inicialmente, brinca com os objetos e pode descrevê-los, como, por exemplo, quadrado, grande, vermelho, entre outros. O passo seguinte é pedir que a criança agrupe ou junte o material em classes de acordo com algum atributo (forma, cor ou tamanho). É possível que ela agrupe todos os círculos grandes ou todas as peças vermelhas, ou alguma outra forma, iniciando a ideia da teoria dos conjuntos.

A seriação é o agrupamento de objetos segundo o tamanho. Para testar esse estágio, dão-se à criança círculos de qualquer material (podem ser utilizados outros objetos), de vários tamanhos, e se pede que os organize do maior para o menor ou vice-versa. Pode-se também avaliar as correspondências seriais: mostram-se a criança recortes de bonecas e roupinhas de tamanhos diferentes e pede-se a ela que organize roupas e recortes, fazendo corresponder a cada boneca uma roupinha de acordo com o tamanho, ordenando-os do maior para o menor.

A partir dessas operações, a criança domina a lógica das classes, o que lhe possibilita agrupar objetos ou acontecimentos em classes ou categorias por semelhanças, diferenciando-as de outros objetos pertencentes a outras categorias, fazendo inclusões, além de relacioná-los ordenadamente de acordo com grandezas crescentes ou decrescentes.

O desenvolvimento das operações lógicas é que vai dar condições para que o sujeito adquira alguns conceitos matemáticos, dentre eles a noção de números que envolvam os três tipos de conceitos básicos, ou processos mentais de raciocínio: o de conservação (que é a invariância do número); o de seriação (relação de ordem dos elementos); e o de classificação (inclusão de um elemento em um outro mais amplo que o contenha). Essas estruturas têm que ser muito bem trabalhadas para que a criança possa compreender o conceito de número e as operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão. O conceito de número não pode ser ensinado à criança, pois é uma construção feita por ela a partir de suas ações sobre o meio. Os outros conceitos matemáticos são os de espaço, tempo e velocidade.

A criança, ao concluir o estágio das operações concretas, é capaz de realizar operações multiplicativas, inclusões de classes, ordenações, seriações e reversibilidade de pensamento; de realizar operações com conjuntos; de expor através de desenhos o realismo visual; de desenvolver uma linguagem mais rica, aumentando seu poder de argumentação; de socializar-se; de liderar grupos; de aumentar o interesse por jogos com regras; de estabelecer discussões de opiniões com os adultos, entre outras habilidades.

Entretanto, muitas habilidades são desenvolvidas nesse período e se faz necessário que o adulto, principalmente o educador ou o professor, respeite e conheça como se processa a construção do conhecimento operatório da criança, a fim de lhe proporcionar situações e atividades que contribuam de forma afetiva para a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

É indispensável se ter em mente que, no pensamento concreto, a criança não tem habilidades cognitivas que lhe permitam raciocinar sobre enunciados verbais, manipular hipóteses e operar com o abstrato como o adulto. Nessa fase, a lógica da criança diz respeito às transformações realizadas sobre os objetos reais e manipuláveis. Assim, o trabalho na Matemática precisa ser repensado pelo educador e/ou professor, com modificações das atividades, devendo os exercícios mecânicos serem substituídos por atividades em grupo ou individuais, desde que a criança possa pegar, interagir com o outro e com meio, trocar experiências, informações, dentre outros.

Partindo do concreto, a criança, gradualmente, desenvolverá estruturas cognitivas que lhe permitirão atingir a fase das abstrações (Operatório Formal) e realmente compreender a Matemática de forma prazerosa. Nesse sentido, o educador deve estar comprometido com as necessidades de conhecer o aluno/educando, levando em consideração as informações e as experiências que ele traz, trabalhando esse conteúdo pessoal e orientando a criança na busca de novos caminhos. Para completar esse propósito, deve dar prioridade a uma ação reflexiva da criança e as trocas interindividuais, pois o convívio com o grupo possibilita o confronto de opiniões e pontos de vista diferentes dos seus, fazendo com que as informações que possuía anteriormente sirvam para a busca de equilíbrio em seu pensamento.

Para Rangel (1992, p. 56), entre esses dois estágios “[...] Ocorre a tomada de consciência quando o sujeito reorganiza sua mente, coordenando todas as relações criadas e selecionadas, superando sua antiga forma de conceber e explicar a realidade”.

O educador que se propõe a trabalhar a Matemática deve levar em consideração o sujeito como um todo: intelectual, afetivo e social. O fazer mecânico, a memorização de fórmulas, os conteúdos “jogados” sem levar em consideração o nível de desenvolvimento da criança em nada contribuem para a construção de seu conhecimento e/ou para sua formação como um ser crítico e consciente, mas apenas para a simples reprodução do que lhe foi ensinado. Nesse modelo de ensino, os alunos observam passivamente o processo e procuram decorar, não questionando a metodologia; ficam passivos diante da possibilidade de (re)construção do conhecimento.

Como decorrência disso, os fracassos deixam de ser eventuais e as dificuldades são atribuídas à própria criança. Os pais não questionam a prática pedagógica adotada pela escola e nem participam de planejamento e tomada de decisão dos destinos da escola, preferindo acomodar-se, na perspectiva dos bons resultados dos filhos, esperando ver a reprodução exata do que lhes foi “ensinado” pelos professores.

Essa postura tradicional da escola, do professor e dos demais integrantes do sistema educacional não desenvolve no aluno o senso crítico para sua inserção na realidade; nem a capacidade de ele situar-se no espaço para abstrair sua relação física e quantitativa nesse espaço; tampouco desenvolve os processos de raciocínio lógico-matemático, necessários para que o sujeito desempenhe seu papel social, político e cultural, de acordo com suas aptidões. Nesse modelo, aquele que não tem “aptidão” é rapidamente excluído pelo sistema educacional.

Parra et al (1996, p. 69) levantam questões muito importantes relacionadas à aplicação da Matemática pelo aluno em sua realidade e em seu futuro profissional e à seleção dos conteúdos a serem trabalhados pela escola. Para eles, existem conteúdos que são bastante explorados e cobrados e que muitas vezes não apresentam tanta utilidade prática. Isso não quer dizer que tais assuntos devam ser excluídos do programa, mas ministrados de maneira mais significativa.

Com relação a essa posição, Parra et al (1996, p. 16) orientam que

[...] Por exemplo, é importante instruir o quanto antes acerca das manipulações simples do cálculo literal e na interpretação e manipulação de fórmulas, porém basta limitar-se a expressões simples de uso comum, sem necessidade de entediar os alunos com cansativos cálculos.

Esse é apenas um dos aspectos que necessitam ser repensados, em torno do ensino da Matemática. Entretanto, é também preciso que a escola procure alcançar a dinâmica do aluno, com relação ao contexto mundial, na atualidade. Com essa preocupação, o educador/professor deve mudar sua estratégia e conscientizar-se de que sua responsabilidade não consiste em transmitir informações e conteúdos acabados, prontos ou apresentar esclarecimentos sobre como se resolvem determinados cálculos ou problemas, ou algo nessa linha de postura.

Partindo do pressuposto de que, quando o indivíduo interage com o meio, ele está construindo conhecimento, a escola não é o único local para “aprender”; o professor também não é a única fonte de informação e saber. Na concepção de que o aluno é ativo, pensa, raciocina, reflete, manipula, investiga e questiona sobre o que está a seu redor, ele não deve ser tratado como um ser passivo e depositário de informações. É preciso, então, respeitar o ritmo de cada um e levar em consideração

a “bagagem” cultural que ele traz, antes de iniciar os trabalhos com a Matemática, deixando de lado as cansativas aulas expositivas.

Segundo Nunes e Bryant (1997, p. 19), “(...) as crianças precisam aprender sobre a Matemática para entender e participar ativamente do mundo ao seu redor”. Isso significa que, antes de ser uma matéria escolar, a Matemática faz parte da vida do sujeito, quando reparte algo com os colegas, manipula moedas para comprar balinhas, lida com quantidades de massa na compra de gêneros alimentícios, entre outros. Essas e outras situações exigem conhecimento básico de contagem e das operações básicas da disciplina em questão, e cabe à escola aprofundar princípios e técnicas de raciocínio matemático, de maneira que a criança se sinta motivada a construir seu conhecimento próprio.

Para Piaget (1975), a aprendizagem ocorre quando o sujeito passa por determinadas situações de desequilíbrios. Nesse sentido, o professor deve lançar desafios para que os alunos busquem a resposta possível, de que maneira for. Vários são os processos: discussão, levantamento de hipóteses, comparações concretas e manipuláveis, entre outros; até que consigam chegar a uma resposta satisfatória, atingindo o equilíbrio, num processo dinâmico de construção de conhecimento.

No ensino da Matemática, principalmente para crianças das séries iniciais, a metodologia e os recursos utilizados têm que despertar o interesse e a curiosidade deles pela disciplina. Nesse sentido, o professor deve ser um problematizador, ao propor situações nas quais o educando desenvolva seu raciocínio e não apenas repita as informações mecanicamente.

Na proposta construtiva, a aprendizagem ocorre verdadeiramente quando o educando sabe utilizar o mesmo conhecimento em várias ocasiões, isto é, o ensino deve ser voltado para o concreto, para a realidade. Kamii e Joseph (1993, p.125), ao falar das qualidades do professor construtivista para o ensino da Matemática, diz que

[...] Um professor de Matemática construtivista está constantemente procurando situações que possam ser usadas para desenvolver o pensamento numérico das crianças. Algumas dessas situações aparecem em rotinas diárias, semanais ou mensais [...].

Para que a aprendizagem ocorra, o aluno tem que ser visto como sujeito do processo, que age no objeto do conhecimento. Nesse caso, a metodologia tradicional, com sua transmissão mecânica de informações e conteúdos, acumulados de geração, suas listas de exercícios e aulas expositivas, perde o sentido, pois o conhecimento não se dá de uma vez, mas é um processo contínuo de construção.

São conhecidos por muitos educadores os obstáculos que alunos e professores enfrentam no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática. Tanto o aluno quanto o professor sofrem com essa problemática, pois, o aluno não entende a Matemática ensinada nas escolas, pois é trabalhada de maneira abstrata e descontextualizada, e ele sente dificuldades em aplicar o conhecimento adquirido. Assim, não consegue, de fato, apropriar-se desse saber fundamental. Ao mesmo tempo, tem-se o professor que, por não conseguir atingir resultados satisfatórios, sente-se angustiado e, muitas vezes, é até rejeitado pelo aluno.

Diante desse quadro em que se encontra a aprendizagem dos alunos no ensino da Matemática, o professor procura meios que o ajudem a amenizar a situação. Então, vai à procura de novas metodologias de ensino e novos recursos didáticos, e tecnológicos, com o objetivo de auxiliar positivamente a sua prática educativa.

Mas o professor se depara com despreparo em aplicar inovações na sala de aula, pois muitas dessas novidades que podem ser utilizadas no campo educacional são desconhecidas por ele, pois não teve um contato com essas novas metodologias de ensinar Matemática em sua formação inicial. Nos cursos de formação inicial, ele reproduz somente da maneira que lhe foi ensinado, ou seja, aulas meramente expositivas e resolução repetida de listas de exercícios, em que o aluno aprende a memorizar técnicas de como resolver determinados tipos de questões, de forma mecânica e exaustiva.

As novas metodologias de ensino mencionadas anteriormente correspondem à utilização de dinâmicas, jogos matemáticos, material concreto e formas geométricas, elementos importantes para trabalhar o raciocínio lógico e a interação

entre aluno, professor e conhecimento, estimulando a aprendizagem significativa por parte dos alunos.

## 2 REFLEXOS DA VALORIZAÇÃO DO PROFESSOR NA QUALIDADE DO ENSINO

Indiscutivelmente, uma ferramenta que alavanca a produção humana é o reconhecimento e a valorização pessoal e profissional do indivíduo na arte que desenvolve. Conforme essa visão, fica nítida a ideia de que, em se valorizando o professor, este estará mais entusiasmado para o desempenho de sua missão e melhores resultados possivelmente serão alcançados.

A década de 1990 foi marcada, de um lado, pela negação do saber didático existente e, de outro lado, pela construção de um novo saber didático que descreve e explica o processo pedagógico na sala de aula, enfatizando ora o seu entendimento à luz de estudos etnográficos sobre o cotidiano escolar, ora sua contextualização no seio das teorias ou tendências pedagógicas (ANDRÉ et al. 1997).

[...] tratar o conhecimento como processo e, portanto, como uma vivência que não se coaduna com a ideia de interrupção, mas sim de construção, em que o aluno, enquanto sujeito da ação, está continuamente sendo formado, ou melhor, se formando, construindo significados a partir das relações dos homens com o mundo e entre si (SOUSA, 2000, p.34).

Dessa forma, de acordo com Ceará (2005, p.15)

[...] “pensar ações de formação para os professores é pensar um processo de desenvolvimento profissional nas suas mais variadas dimensões e, portanto, estar bastante atento, pois, numa escola, o coordenador irá trabalhar com um grupo de pessoas que tem suas subjetividades, diferenças, inquietudes e formas de aprender”.

Por meio da prática reflexiva e autocrítica, o professor vai constituindo um acervo profissional capaz de avaliar, reavaliar e ressignificar teorias e posicionamentos apreendidos, o que significa, em parte, eliminar aquilo que não tem aplicação na realidade em que vai atuar, manter e aperfeiçoar o que lhe pode ser útil e desenvolvido na sala de aula (CEARÁ, 2005).

Enquanto medida de cunho pedagógico, os ciclos de aprendizagem apresentam uma abordagem que contempla a criação de novas oportunidades educacionais, tão importantes ao processo de democratização do ensino. Porém,

quando adotados em combinação a uma lógica seriada, o processo de inclusão/exclusão continuará presente no sistema educacional (JEFFREY, 2011, *online*).

Existe ainda mais um aspecto merecedor de registro, a importância do regimento interno para a comunidade escolar, inclusive para o professor, que deve solicitar uma cópia desse documento no qual estão estabelecidos os direitos e deveres de toda comunidade escolar. Todos os colégios têm de possuir um Regimento Interno, constando as regras gerais sobre a educação (JOAQUIM, 2011, *online*).

Conforme Fernandes (2011, *online*), em relação à qualidade social da educação, as ações da Secretaria envolvem a criação de canais institucionais capazes de

- conduzir os sistemas de ensino à reflexão sobre o papel social da escola na construção e apropriação coletiva do conhecimento, bem como a práticas voltadas à democratização do saber;
- orientar esses sistemas no sentido de garantir aos profissionais da educação formação inicial e continuada, plano de carreira, salários e condições de trabalho dignos;
- promover, junto a esses mesmos sistemas, uma reflexão sobre a necessidade dos currículos escolares contemplarem os “conteúdos do social”: questões relativas à terra, à sustentabilidade ambiental, à empregabilidade e à qualidade de vida.

Diante desse preâmbulo, percebe-se claramente que o aspecto da valorização pode refletir de forma direta no aspecto finalístico da qualidade do ensino e no desenvolvimento educacional.

## **2.1 Autoestima**

Antes de ser professor ou professora, o indivíduo é um ser humano como outro qualquer, dotado de anseios, de sentimentos, de pretensões, de sonhos e de metas. Nesse contexto, a valorização do profissional do ensino, em todos os aspectos que foram elencados no decorrer deste trabalho, alimenta um setor

essencial da natureza humana, a autoestima.

A autoestima é definida por Gobitta e Guzzo (2002, p.144) como

[...] a avaliação que o indivíduo faz, e que habitualmente mantém, em relação a si mesmo. Expressa uma atitude de aprovação ou desaprovação e indica o grau em que o indivíduo se considera capaz, importante e valioso. Em suma, a auto-estima é um juízo de valor que se expressa mediante as atitudes que o indivíduo mantém em face de si mesmo. É uma experiência subjetiva que o indivíduo expõe aos outros por relatos verbais e expressões públicas de comportamento.

O indivíduo, com sua autoestima elevada passa a ter mais disposição, maior alegria de viver, vontade de contribuir para a felicidade e realização dos outros e se torna mais produtivo quantitativa e qualitativamente.

Segundo Coutinho (1999) a autoestima, sobretudo, é uma experiência íntima, um sentimento construtivo, uma consciência que se autoafirma, um conceito positivo que se elabora a respeito de si mesmo, embasado em atitudes corretas, éticas e na integridade do caráter é o respeito e o apreço da pessoa por si mesma.

A atividade profissional do professor requer que ele esteja sempre com autoestima elevada e pronto para desenvolver suas atividades de educador dentro e fora da sala de aula, além da capacidade para incutir nos educandos a importância da educação, a importância de suas ações e comportamentos, os quais irão levar a uma plena formação. Através do reconhecimento devido, o professor, fortalece sua autoestima e, desta maneira, torna-se uma locomotiva que conduz o aluno ao desenvolvimento intelectual e humano.

Para Chiavenato (2008) a busca por novas realizações e por novos métodos de motivação dos indivíduos para a qualidade nas organizações será o diferencial do futuro, no sentido de conseguir a satisfação das pessoas, bem como solucionar os problemas organizacionais.

De acordo com Davidoff (2001), a motivação pode ser compreendida como um estado interno resultante de uma necessidade que desperta certo comportamento, com o objetivo de suprir essa necessidade, ou seja, para essa autora, a motivação advém da própria pessoa, sendo um fator interno o qual pode ser estimulado.

Por outro lado, o estado de desânimo ou desmotivação pode ser observado como consequências decorrentes basicamente de situações que são influenciados por fator interno, e a falta de entusiasmo, ou externo, a falta de reconhecimento.

De acordo com Zenti (2000), são muitos os problemas causados pela desmotivação; no entanto, acredita que não existe uma receita para fazer as aulas serem o foco de atenção das crianças. Porém, afirma que o professor, com sensibilidade e energia, talvez consiga enfrentar o desafio.

Quando se considera o contexto específico de sala de aula, as atividades do aluno, para cuja execução e persistência deve estar motivado, têm características peculiares que as diferenciam de outras atividades humanas igualmente dependentes de motivação, como esporte, lazer, brinquedo, ou trabalho profissional (BZUNECK, 2000).

Uma criança ou adolescente que se sente desmotivada em sala de aula requer cuidados quanto às suas causas, pois pode ter consequências no aprendizado. É necessária uma tomada de posição e essa tarefa perspicaz compete aos pais e educadores.

Para que se tenha uma escola de qualidade, considerando a diversidade intrínseca do ser humano, é importante destacar a valorização do educador, proporcionando instrumentos para que tenha sua autoestima cada vez mais alta e dessa forma possa reverter seus conhecimentos em prol da educação.

## **2.2 Espírito de fortalecimento da classe**

Aspecto que não pode ser esquecido nesta pesquisa é o sentimento de coletividade, o qual se representa neste caso pela ideia de professor não individualmente, mas, como componente de uma coletividade. Também é pertinente o sentido de Corpo, da profissão Professor. Nesse aspecto, com a valorização do docente, faz-se surgir naturalmente um sentimento de orgulho de pertencer à classe e de ser integrante do grupo. O professor passa do anonimato para a divulgação de sua função, pois tem satisfação de informar que integra uma profissão importante e valorizada.

Conforme Rodrigues (1998), não se pode atribuir à escola a tarefa de dirimir os interesses hegemônicos por meio da criação de escolas para classes diferentes. Isso apenas tenderia a reproduzir, legitimando as diferenças sociais, sem garantir, em qualquer nível, a superação dessas diferenças, pois elas não são produzidas no interior da atividade educativa.

Geralmente, as escolas organizam-se em função de um currículo escolar, cuja função é orientar o ensino e as ações docentes. O currículo envolve fundamentos filosóficos e sociopolíticos da educação, marcos teóricos e referenciais tecnológicos. Mas, na prática, esse instrumento resume-se a um manual igualmente produzido para todos.

De acordo com Rodrigues (2004), a educação é o elemento da vida social responsável pela organização da experiência dos indivíduos na vida cotidiana, pelo desenvolvimento de sua personalidade e pela garantia da sobrevivência e do funcionamento das próprias coletividades humanas.

Nos caminhos da mente humana, em que se entrelaçam sentimentos, pensamentos, valores, crenças, fantasias, imaginação, ações, entre outros, tudo parece influir em tudo, em relações que implicam causalidades, indeterminações e incertezas (ARANTES, 2003). Dessa maneira, devem ser garantidos nas escolas espaços de formação que permitam aos professores refletirem coletiva e construtivamente sobre o seu desempenho docente, na perspectiva de conceber-se uma escola melhor para uma vida melhor (CEARÁ, 2005). Tal sentimento coletivo faz com que cada indivíduo, componente da carreira, busque respeitá-la, valorizá-la, fazê-la crescer, divulgá-la e, enfim, contribua ao máximo para o seu desenvolvimento.

Sentindo-se feliz em dizer que é professor, obviamente trabalhará com mais afinco, com mais dedicação, com mais denodo, com mais amor e eficiência. Comprova-se assim que o fortalecimento da classe de professores gera um fortalecimento do indivíduo professor e reflete positivamente na sua conduta profissional.

### 2.3 Desenvolvimento intelectual

A capacitação e o desenvolvimento intelectual são essencialmente uma das mais importantes vertentes do crescimento humano. No que tange ao professor, tais atributos tornam-se ainda mais importantes e podem ser considerados absolutamente vitais para manter o profissional com um nível de trabalho aceitável. Para tal desenvolvimento humano, no âmbito do ensino público, torna-se absolutamente imprescindível o incentivo do órgão público ao qual está diretamente ligado.

Uma das formas de incentivo é a participação do professor nas decisões de caráter macro da escola, pois assim o profissional sente-se valorizado. Nesse sentido, é preciso capacitar o docente para que saiba onde, como e quanto intervir nas decisões do processo pedagógico. Felizmente, tais habilidades começam a ser implantadas na rede estadual e particular (CEARÁ, 2005).

O emprego da tecnologia com finalidades pedagógicas constitui-se também uma ferramenta potente para a capacitação dos profissionais de ensino, por meio de instrumentos como, por exemplo, o Ensino à Distância – EAD. De fato, o computador potencializa a articulação de conhecimentos, além de promover o trabalho intra e inter-social, fazendo ainda a integração das disciplinas e dos conhecimentos.

Para o uso de ferramentas pedagógicas e a materialização de formas de capacitação e valorização de professores e alunos, exige-se planejamento educacional focado no conhecimento e práticas científicas.

Conforme Libâneo (2008, p. 222)

A ação de planejar, portanto, não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle administrativo; é, antes, a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político – pedagógicas, e tendo como referência permanente as situações didáticas concretas.

Do conjunto, percebe-se que a capacitação contínua do professor é imprescindível para a boa qualidade do ensino. Sendo assim, a liberação do profissional para se capacitar e também do custeio, por exemplo, para cursos de

especialização, mestrado, doutorado são meios para o crescimento do professor. Este, recebendo tal estímulo e reconhecimento, indubitavelmente irá transformar tais conhecimentos em estímulo para uma melhor performance profissional.

## **2.4 Conscientização social**

O professor, de modo especial o do ensino público, pelo acervo de conhecimentos que possui, pela experiência humana construída na sala de aula e pela proximidade que tem com as mais carentes e complexas realidades estudantis e familiares, posta-se como um profissional diferenciado.

É recomendável promover novas práticas que podem dar sentido ao trabalho coletivo e sistemático dos professores, tendo consciência ainda de que é impossível tratar a questão da formação dissociada dos Referenciais Curriculares Básicos e das Diretrizes emanadas do sistema educacional. Deve ser considerada, também, a interferência mútua dos aspectos institucionais e pedagógicos (CEARÁ, 2005).

As reflexões sobre essa experiência permitem destacar algumas questões que merecem investigação mais aprofundada. Um dos desafios a enfrentar é o de conseguir que, em apenas um semestre, os trabalhos dos alunos mantenham cuidado mais ou menos equilibrado entre os procedimentos de coleta de dados e a análise deles. Em última instância, que cuidem tanto dos aspectos mais teóricos quanto dos mais práticos (ANDRÉ et al., 1997).

A qualidade de ensino, a equidade e a eficiência do uso dos recursos tornam-se as prioridades educativas, tendo em vista a superação do fracasso proporcionado pelo modelo de escola igualitária a todos. Promover uma reforma na educação, que contemple gestão e aspectos pedagógicos, faz-se necessária, para envolver os governos federal, estaduais e municipais no Brasil (JEFFREY, 2011, *online*).

Torna-se praticamente impossível ao professor isolar-se da realidade social dos seus alunos e da comunidade que cerca a escola. Porém, caso não seja valorizado, torna-se mais uma vítima do sistema e, ao invés de ser protagonista do desenvolvimento humano, pode tornar-se indiferente e impotente para construir uma sociedade melhor.

Por outro lado, quando o professor recebe do órgão público o reconhecimento devido, quando é tratado dignamente, quando trabalha em um ambiente favorável e quando se sente valorizado, assume a consciência inafastável de que é co-responsável não apenas pelo aprendizado do Português, da Matemática, da Biologia, mas da vida e da cidadania.

Enquanto a meta é estabelecida para se atingirem finalidades e objetivos propostos pelos poderes político-administrativos, é no espaço escolar que os meios para realizá-los devem ser criados, apesar das orientações dessas instâncias proporem a introdução de algumas inovações que possam ser capazes de modernizar a escola, a fim de melhorá-la, tendo condições para garantir o acesso e a permanência dos alunos, por pelo menos oito anos, no Ensino Fundamental (JEFFREY, 2011, *online*).

De acordo com Rodrigues (1998), atualmente, preparar culturalmente os indivíduos significa possibilitar-lhes a compreensão da visão de mundo presente na sociedade, para que possam agir, aderindo, transformando e participando da mudança dessa sociedade. Sem essa compreensão, torna-se inviável a participação efetiva do indivíduo nessa produção cultural.

A partir da convicção de seu papel social, e estimulado pelo reconhecimento, o professor torna-se capaz de ultrapassar barreiras, romper obstáculos e alcançar o inatingível, na busca de retribuir o que recebe em prol daqueles que lhe confiam o aprendizado e o futuro.

Para tanto, torna-se imprescindível a inserção ativa e consciente da comunidade escolar em todas as decisões e encaminhamentos operacionais, a fim de que possa exercitar, compreender e lutar em nome da democracia, da autonomia e da participação nos processos de gestão da escola, do ensino e da aprendizagem.

### 3 A EPISTEMOLOGIA DO JOGO

O propósito do tema é discutir o desenvolvimento e a aprendizagem infantil, a partir da atividade lúdica preferida pelas crianças, isto é, o jogo como atividade pedagógica.

É utilizada a palavra jogo com referência ao *brincar*: ela é predominante na Língua Portuguesa quando se trata da atividade básica infantil. A opção de utilizar a palavra *jogo* em detrimento da palavra *brincar* prende-se ao fato de que *jogo* é de utilização universal, inclusive nos estudos relacionados a atividades lúdicas da infância. Aparece sempre na linguagem utilizada por renomados psicanalistas, psicólogos e pedagogos que tratam do desenvolvimento infantil.

Para Starepravn (1997, p. 35)

Jogo se origina do vocábulo latino 'locus', que significa diversão, brincadeira. Em alguns dicionários aparece como sendo a atividade lúdica com um fim em si mesma, embora ocasionalmente possa se realizar por motivo extrínscico.

Analisando a literatura pertinente, pode-se dizer que *jogo* apresenta significados distintos, uma vez que pode significar desde os movimentos que a criança realiza nos primeiros anos de vida, agitando os objetos que estão ao seu alcance, até as atividades mais ou menos complexas, como certos jogos tradicionais e/ou o desporto institucionalizado.

Segundo Starepravn (1997), a partir dos séculos XIX e XX o estudo científico do jogo ganha novas dimensões. Surgem teorias que dão destaque a essa atividade com enfoques variados e, em certos casos, bem divergentes. Entre elas, destacam-se a *teoria do recreio*, de Shiller (1875), que preconiza que o jogo serve para recrear-se, isto é, o jogo era somente para a recreação; a *teoria do descanso*, de Lazarus (1883), em que o jogo é visto como atividade que serve para descansar e para restabelecer as energias consumidas nas atividades sérias ou úteis; a *teoria do excesso de energia*, de Spencer (1897), que observou o jogo dos animais e concluiu que ele tem como função a descarga da excedente; a *teoria da antecipação funcional*, de Groos (1902), que analisa o jogo como um pré-exercício de funções

necessárias para a vida adulta; e a *teoria da recapitulação*, de Hall (1906), que vê o jogo como forma de reprodução de espécie.

Ainda, segundo Starepravn (1997), outra visão teórica que toma corpo a partir do início do século XX baseia-se nos estudos de Claparede (1911). Para esse psicólogo, o desenvolvimento psicológico não se realiza sozinho, não é resultado do desenvolvimento das forças inatas que o indivíduo adquire pela herança. O desenvolvimento do indivíduo “[...] é o resultado, ao mesmo tempo, das determinações da natureza, ainda misteriosa, que foram transmitidas pela herança, e da ação do homem”

No decorrer do século XX, essas teorias vão provocar a realização de outros estudos relacionados com o jogo infantil, criando muitas controvérsias, mais com relação à origem do jogo do que sobre seu valor no desenvolvimento infantil.

Lima (1997), por exemplo, lembra que há muito tempo o jogo dos animais e do homem despertou o interesse de filósofos, pedagogos e psicólogos, mas somente no final do século XIX se tornou objeto de investigação psicológica especial de K. Gross. A partir daí, muitos estudos passaram a analisar o jogo sob vários pontos de vista, constituindo ampla literatura.

Segundo Lima (1997), para Freud (1980), Klein (1979), e Hall (1906), os jogos são de origem biológica; para Winnicott (1963), Elkonin (1980), e Vygotsy (1973), de origem social. Para Garvey (1977), o jogo é ao mesmo tempo produto e marca da herança biológica do homem e de sua capacidade criadora de cultura.

Ainda para Lima (1997), Wallon (1976) e Piaget (1955), mesmo tendo partido de objetos de estudos diferentes, opinam que o conteúdo dos jogos varia segundo o meio físico e social da criança. Garaigordobil (1990), mais tarde, posiciona-se favorável a esse ponto de vista.

Na visão de Shterev (apud KOTHE, 1996), os jogos são um fenômeno histórico no desenvolvimento da cultura humana: “[...] a atividade laboral é primária, inicial, enquanto a atividade dos jogos aparece posteriormente”.

O ponto de vista marxista de Plyanov – “o jogo é filho do trabalho”- é, na oposição de Shterev, um dado muito importante, porque contrapõe a visão de uma série de teóricos burgueses, como ele os denomina, que analisam o jogo simplesmente do ponto de vista biológico e não como um fenômeno social-histórico. Para Shterev, as teorias do atavismo de Hall e a do excesso de energia de Gross, entre outras, foram as que “biologizaram” o jogo como instinto do homem. Do ponto de vista biológico, os jogos do homem e dos animais estariam muito próximos, mas, ainda para Shterev, há entre eles uma diferença fundamental: o jogo, no que se refere ao seu conteúdo e enfoque, é característico do homem e tem caráter reflexivo.

Para Zunino (1995), o valor do jogo para os povos e para os indivíduos tem um caráter inquestionável; basta que se analisem os hábitos dos antigos persas e gregos. O enfoque dado pela autora se situa no âmbito pedagógico e cognitivista: “[...] a medida que vai jogando, a criança se põe em contato com as coisas e aprende inconscientemente suas qualidades e defeitos. Não é suficiente dizer a uma criança que a faca corta, que o carvão suja e que o fogo queima. Jogando, experimentando e comprovando, ela aprende essas oportunidades das coisas e dos objetos. Apesar de pontos de vista diferentes sobre a natureza e a classificação dos jogos, parece haver uma convergência em relação ao seu valor. O que se observa na prática, contudo, é que esses estudos pouco têm influenciado na estrutura curricular, pois as instituições de ensino ainda exploram pouco o jogo como recurso pedagógico.

São muitas as características que se atribuem aos jogos, analisadas a partir de diferentes pontos de vista. Encontram-se abordagens em que o jogo é visto como atividade de prazer, espontânea e voluntária. Outros, como Vygotsky, dizem que a característica do jogo não é somente prazer, mas também desprazer, dependendo do tipo de jogo, ou do sentimento que ele desperta.

Outra abordagem interessante em relação ao jogo e seu significado é adotada por Masini (1993): o vínculo com o objeto não nasce pela recepção de impressões, por ver ou ouvir, mas sobretudo com o tocar, apalpar, isto é, uma unidade de sentidos tem a mesma importância no que se refere ao jogo; guardam uma relação diversa com o movimento do próprio corpo. O tato, além de colocar o indivíduo em

relação direta com as coisas, oferece nesse contato a vivência do próprio existir. Ao apalpar, as sensações e os movimentos se encontram enlaçados em um círculo funcional.

Os jogos, historicamente, são de grande valor, não apenas pelo interesse que universalmente despertam na criança, mas também pela alegria que elas manifestam ao jogar. Para Lovell (1998), os jogos “ [...] trazem, ainda, a grande vantagem de oferecer, aos que deles participam, excelentes oportunidades para o desenvolvimento físico, mental, emocional e social”.

### **3.1 Teorias do Jogo: Enfoque Psicológico**

Considerando que o jogo pode ser focado de diferentes pontos de vista e com intenção de ter um marco de referência para analisar e interpretar as informações recolhidas nas observações realizadas do jogo das crianças, optou-se por partir dos estudos de Wallon, Piaget e Vygotsky.

A opção justifica-se pela influência que os referidos autores tiveram e continuam tendo sobre aqueles que trabalham no âmbito da educação infantil, sejam psicomotricista, professores de pré-escola, psicólogos, animadores lúdicos ou pedagogos em geral.

Wallon (1976), com seus estudos, influenciou reconhecidamente toda uma geração de psicomotricistas, sejam eles representantes da vertente fundamental ou relacional da psicomotricidade. Piaget, embora partindo de objetos de estudo diferentes de Wallon, exerce grande influência sobre estudiosos do tema, pela análise detalhada que faz sobre o jogo da criança relacionando com seu desenvolvimento cognitivo.

A concepção do jogo na teoria vygotskyana servirá como contraponto à concepção de Piaget e oferecerá novos elementos à discussão.

### **3.2 Concepção do Jogo, em Wallon**

Para Wallon (1976), o jogo se confunde muito com toda atividade global da criança, ainda que seja espontâneo e não receba seus objetivos das disciplinas

educativas. Os jogos das crianças, segundo esse autor, estão divididos em: puramente funcionais, de ficção, de aquisição e de fabricação.

Os jogos puramente funcionais relacionam-se a uma atividade que busca efeitos: mover os dedos, tocar objetos, produzir ruídos e sons, dobrar os braços ou as pernas. São jogos elementares. Os de ficção consistem em atividades cuja interpretação é mais ampla, mas também mais próxima a certa definição mais diferenciada: o jogo de bonecas, de cavalo de pau, dentre outros. Já os de aquisição começam desde cedo e para cada idade existem alguns mais apropriados. Desde que o bebê, “todo olhos, todo ouvidos”, como descreve Wallon, empenha-se para compreender, conhecer, imitar canções, gestos, sons, imagens e histórias, começam os jogos de aquisição. Por fim, os jogos de fabricação se resumem em agrupar objetos, combiná-los, modificá-los, transformá-los e criar outros novos.

Segundo Wallon (1976) o jogo para as crianças é expansão e, nesse sentido, opõe-se à atividade “séria” que é o trabalho. Os temas que propõem o jogo não devem ter sua razão de ser fora de si mesmo. “Desde o momento em que uma atividade se torna utilitária e se subordina como a um fim, perde a atração e as características do jogo”.

O jogo, frente às tendências e aos hábitos utilitários, supõe um poder de adormecer, de colocar em estado de resolução funcional que não é igual para todos ou em todos os instantes. É uma infração das disciplinas ou das tarefas que impõe a todo homem as necessidades práticas de sua existência, a preocupação por sua situação e por sua personagem.

Wallon (1976) é de opinião que elas trazem uma contribuição importante, porque chamam a atenção sobre a ficção que existe no jogo. O símbolo é suporte de puras combinações intelectuais, consequência do contraste entre uma atividade liberada e as atividades às quais normalmente se integra, evolui em meio a oposição e se realiza, superando-as.

Com respeito às regras do jogo, a teoria walloniana afirma que geralmente consistem na organização do azar, compensando aquilo que o simples exercício das atitudes poderia ter de excessivamente regular e monótono.

Com relação à ficção e às observações das crianças, não estão ao abrigo de suas ficções, mas estas estão saturadas de suas observações. A imitação é a regra do jogo, no caso das crianças menores; é muito difícil para elas captarem a determinação abstrata, por isso utilizam, basicamente, o mundo concreto e real.

No jogo da criança, existe uma inquietude de culpabilidade que se combina com a agressividade. A fonte comum dessas duas variáveis é o desejo da criança em se colocar no lugar do adulto. A criança, inicialmente, faz exploração de seu corpo; depois, do corpo do outro. De acordo com essa transferência do subjetivo ao objetivo, em jogos dessa natureza, é a busca da reciprocidade, uma característica constante da evolução psíquica da criança.

O estudo da psicologia infantil, na primeira infância, na opinião de Wallon, depende quase exclusivamente da observação, ao mesmo tempo que reconhece não existir nenhuma observação que seja versão exata e completa da realidade. Toda observação tem uma eleição ou uma relação, implícita ou não. A eleição está determinada por desejos, por hipóteses, ou por simples hábitos mentais. Por tudo isso, resulta muito difícil observar a criança sem atribuir alguma coisa de sentidos ou de intenções. Afirma que um movimento não é um movimento, mas o que parece expressar. Portanto, é importante, quando se observa o jogo das crianças, ter um marco de referência para todo objeto de observação que responda aos objetivos da investigação; por outro lado, se aceito esse ponto de vista, pode-se inferir que cada um pode dar significados distintos ao observar uma criança jogando.

Com relação aos fatores de desenvolvimento psíquico da criança, Wallon opina que a atividade mental evolui de sistema em sistema, isto é, que não se desenvolve em uma espécie de crescimento contínuo. Nesse sentido, não é a materialidade de um gesto que importa, mas o sistema ao qual pertence o gesto no instante em que se manifesta.

Para Wallon (1976), no desenvolvimento psíquico da criança, fatores de origem biológica e social se enfrentam e se implicam mutuamente, isto é, no desenvolvimento do indivíduo, “[...] a função se desperta com o crescimento do órgão, e o órgão antecede muito a função”. Em outras palavras, o desenvolvimento segue a fusão entre o genótipo e o fenótipo. O primeiro consiste nos aspectos

biológicos da espécie; o segundo, no produto do social. Admite que entre ambos existe certa margem de variação, mas que é difícil delimitar sua extensão, pois somente o fenótipo é acessível à observação, e é aí, precisamente, que o jogo se inscreve.

Com relação à aprendizagem da criança, assinala que quanto maior é o número de possibilidades, tanto maior é sua indeterminação; e quanto maior for a indeterminação tanto maior será a margem dos progressos. Isso estabelece, de certo modo, o duplo sentido do desenvolvimento, posto que a maturação orgânica determinada a priori por aspectos biológicos, também pode ser favorecida pelos estímulos do meio.

No que se refere a alternativas funcionais, Wallon diz que a criança de três anos descobre a autonomia de seu “eu” e entra em um período em que elege essa autonomia em oposição ao outro.

Com relação à afetividade, afirma que a criança, ao nascer, é portadora de reflexos tônicos de defesa ou de atitude. Por exemplo, o medo é a emoção nitidamente diferenciada da criança, além de ser a primeira. As emoções consistem essencialmente em um sistema de atitude que, cada um em seu caso, responde a certa classe de situação. É a exteriorização da afetividade e sobre elas descansam os contágios gregários, uma forma primitiva de comunicação e de comunidade.

Referente ao ato motor, situação predominante nos jogos das crianças, Wallon é de opinião que o movimento pode ser técnico ou simbólico, sem fazer referência ao plano da representação e do conhecimento, fato que parece somente se dar na espécie humana. O ato motor não se limita ao domínio das coisas, uma vez que os meios de expressão se apoiam no pensamento e o fazem participar nas mesmas condições. Para ele, aos três anos inicia-se a crise de oposição e logo a seguir a de imitação, que dura até os cinco anos.

Os estudos de Wallon (1976) também concedem importante papel à função tônica no desenvolvimento da criança, apontando nesse sentido caminhos para o estudo mais global do indivíduo. Seus estudos e análises do tônus muscular servirão

de inspiração aos psicomotricistas que buscam, através da via corporal, melhorar o desenvolvimento geral da criança.

### **3.3 Concepção de Jogo, em Piaget**

Piaget (1990) diz que, se o ato da inteligência desemboca em equilíbrio entre a assimilação e a acomodação – uma vez que a imitação prolonga esta por si mesma –, é possível afirmar que o jogo é essencialmente assimilação, que prima sobre a acomodação.

Para esse epistemólogo, com a socialização da criança, o jogo adquire regras ou adapta a imaginação simbólica às necessidades da realidade, construções espontâneas que imita o real; o símbolo de assimilação individual dá passagem à regra coletiva ou ao símbolo representativo ou objetivo, ou ambos.

A partir desse pressuposto teórico, o nascimento do jogo é analisado por Piaget como gênero da imitação. Esta não se sustenta sobre nenhuma técnica instintiva ou hereditária, isto é, a criança aprende a imitar, e como qualquer outra aprendizagem essas aquisições se encontram unidas a todos os problemas relativos à construção sensório-motora e mental da criança.

A aprendizagem, para a teoria piagetiana, está representada por um duplo processo: o de assimilação e o de acomodação. A inteligência sensório-motora aparece como desenvolvimento de uma atividade assimiladora que tende a incorporar e acomodar os objetos exteriores a seus esquemas, na medida em que se dá um equilíbrio estável entre a assimilação e a acomodação. Nesse caso, pode-se falar de uma adaptação propriamente inteligente. Entretanto, à medida que a acomodação seja anterior à assimilação, a atividade se dirigirá para imitação e se constituirá em simples prolongação dos movimentos de acomodação, e nesse sentido, deve-se compreender o estreito parentesco com o ato de inteligência.

Contrariamente, quando a assimilação se produz antes da acomodação, a atividade do indivíduo fica orientada por meio desta, no sentido do jogo que, segundo Piaget (1990), vem a se construir em um eco da imitação. O autor analisa o jogo em sua gênese como um complemento da imitação.

Piaget (1990) também fala de signo e de símbolo, dizendo que o signo é um significante arbitrário ou convencional, enquanto o símbolo é um significante motivado. Nem a palavra, nem o contato com o outro acompanham necessariamente a formação de um simbolismo, já que o efeito mais característico do sistema de signos verbais sobre o desenvolvimento da inteligência é permitir a transformação dos esquemas em conceitos. A imitação e o jogo se elaboram no curso dos mesmos estágios e passam pelas mesmas fases de construção, incluindo a fase representativa.

Quanto à classificação dos jogos, Piaget (1990) opina que o jogo procede por relaxação do esforço adaptativo, assim como por meio do exercício das atividades, somente pelo prazer de dominá-las e de extrair delas um sentimento de virtuosidade ou potência.

Analisando os jogos quanto à sua estrutura, Piaget (1990) os classifica em de exercício (sensório-motores), simbólicos e de regras, sem esquecer suas variedades.

Os jogos de exercício se referem à atividade de prazer funcional e não de representação; os simbólicos são a representação de um objeto ausente ou de simulação funcional; e os de regras emergem das relações sociais e/ou interindividuais.

Para Ferreiro (1990), aos jogos simbólicos, no decorrer do desenvolvimento, superpõe-se uma terceira categoria: a das regras que implicam relações sociais e individuais. A regra implica regularidade imposta pelo grupo, e sua violação representa uma falta. O exercício, o símbolo e a regra parecem ser, para Piaget, do ponto de vista das estruturas mentais, os três estágios sucessivos característicos das grandes classes de jogos.

De forma geral, existe uma extinção gradual dos jogos de exercícios em virtude das três transformações que sofrem: (1) a criança passa insensivelmente do simples exercício às combinações sem objetivo e logo às com finalidade (o jogo de exercício se converte em jogo de construção); (2) o simples exercício pode se transformar em simbolismo, ou agregar-se ao jogo simbólico; e (3) quando o jogo de

exercício se torna coletivo, pode ser regular e converter-se, assim, em jogo de regras.

Para Piaget (1990) somente os jogos de regras escapam a essa lei de involução, desenvolvendo-se com a idade e sendo os únicos que substituem na idade adulta. Piaget (1990) vê no jogo um processo de ajuda ao desenvolvimento da criança; acompanha-a, sendo ao mesmo tempo uma atividade consequente do seu crescimento.

### **3.4 Concepção do Jogo, em Vygotsky**

A visão do jogo como uma atividade prazerosa para criança resulta, para Vygotsky (1997), inadequada por duas razões: em primeiro lugar, porque existem muitas atividades que proporcionam à criança maior experiência de prazer, como é o caso, muito concreto, de succionar o seio da mãe; em segundo lugar, porque entende que existem jogos que unicamente produzem prazer se a criança obtém um resultado interessante. Esses jogos costumam predominar no final da idade pré-escolar e no princípio da etapa escolar.

Vygotsky (1997), além de não considerar o prazer como uma característica definitiva do jogo, é de opinião que as teorias que ignoram o fato de que o jogo completa as necessidades da criança “ [...] desembocam em uma intelectualização pedante do jogo”. Por outro lado, entende que todo o avanço da criança está relacionado com profunda mudança e respeito aos estímulos, inclinações e incentivos e que a criança satisfaz certas necessidades através dos jogos.

O mundo ilusório e imaginário que surge na criança é o que se constitui “jogo”, já que a imaginação, como novo processo psicológico, não está presente na consciência das crianças pequenas e está totalmente ausente nos animais. Justifica esse ponto de vista dizendo que “[...] não encontramos nenhuma criança com menos de três anos que não deseje fazer alguma coisa nos dias seguintes”. Entretanto, ao alcançar a idade escolar, emergem numerosas tendências irrealizáveis e desejos postergados, que se manifestam através de seus jogos. Esse enfoque de como começa o jogo de criança está baseado na sua convicção de que o jogo é coetâneo à aparição do simbolismo.

Suas influências levam a crer que a atividade da criança antes dessa etapa de desenvolvimento não constitui jogo. Afirma que a imaginação, como todas as funções do conhecimento, surge da ação. Ao atuar, a criança imagina, e ao imaginar, joga.

Ao analisar a situação imaginária no jogo da criança, traz novos elementos para reflexão. Sempre que se produz uma situação imaginária, haverá regras, não aquele tipo de regras que se formulam anteriormente e que vão mudando segundo o desenvolvimento do jogo, mas regras que se desprendem da mesma situação imaginária. Não existe jogo sem regras, posto que a própria situação imaginária contém em si certas regras de conduta.

Essa análise o leva a uma de suas conclusões em relação ao desenvolvimento dos jogos das crianças. Afirma que os jogos evoluem de uma evidente situação imaginária e certas regras ocultas, para jogos com regras manifestas situações imaginárias pouco evidentes. Esses dados levam a crer que, para Vygotsky (1997), o jogo da criança evolui, não do jogo simbólico ao jogo de regras, como pensa Piaget, mas do jogo de regras ocultas ao jogo de regras manifestas.

Nesse ponto, sua teoria sobre o jogo da criança entra em oposição à teoria de Piaget (1990), quando diz que o jogo de exercício antecede o jogo simbólico, uma vez que a criança joga um simples prazer funcional ou por tomada de consciência de suas novas capacidades.

Vygotsky (1997), ao considerar que o jogo começa com o surgimento de um mundo ilusório ou imaginário, provavelmente se esqueceu de explicar como ele entendia as atividades desenvolvidas pelas crianças anteriores ao aparecimento do símbolo.

No jogo, para Vygotsky (1997), as coisas perdem sua força determinante. A criança vê uma coisa, mas atua prescindindo do que vê. Em outras palavras, existe independência entre o atuar e o que a criança percebe. A ação, em uma situação imaginária, ensina a criança a guiar sua conduta, não somente através da percepção

imaginária dos objetos ou pela situação que lhe afeta de modo imediato, mas também pelo significado dessa situação.

Assinala também que, para as crianças muito pequenas, é impossível separar o campo do significado do campo visual, por existir íntima fusão entre o significado e o que percebe visualmente. A divergência entre os campos do significado e da visão costuma se dar na idade pré-escolar, isto é, no jogo o pensamento está separado dos objetos, e a ação surge a partir das ideias, mais do que das coisas.

Vygotsky (1997) explica que a percepção humana podia expressar-se de modo figurativo, sendo o objeto o numerador e o significado o denominador (objeto/significado).

O primeiro paradoxo do jogo consiste em que a criança opera com um significado alheio a uma situação real; o segundo é que, no jogo, a criança adota uma linha de menor resistência, isto é, faz o que mais lhe apetece, porque o jogo tem relação com o “prazer” e, ao mesmo tempo, aprende a seguir uma linha de maior resistência, submetendo-se a certas regras e renunciando ao que deseja. O caminho em direção a obter o máximo prazer no jogo consistirá nessa sujeição às regras e na renúncia à ação impulsiva.

Ao falar da separação de ação e significado, afirma que numa criança de idade pré-escolar a ação domina em princípio sobre o significado, e isso é compreendido somente pela metade, porque a criança é capaz de comportar-se de modo puramente simbólico no jogo, mas deseja e realiza seus desejos, deixando que as categorias básicas da realidade passem através de sua experiência, ou seja, ao mesmo tempo que deseja e realiza seus desejos.

Ao pensar, atua, e neste caso as ações interna e externa são inseparáveis: a imaginação, a interpretação e a vontade são processos internos realizados pela ação externa.

Os jogos infantis unem os gestos com a linguagem escrita. Nesse aspecto, a chave de toda a função simbólica do jogo das crianças é a utilização do brinquedo e a possibilidade de executar com ele um gesto representativo.

Outro aspecto muito relevante da teoria de Vygotsky (1997), é a transferência que faz onipresente o comportamento do jogo na vida real. Esse fato pode ser considerado um sintoma de enfermidade, pois comportar-se em uma situação real, como se tratasse de algo ilusório, é um dos primeiros sinais de delírio.

O jogo não é o tipo de atividade predominante na etapa escolar. Através dele, a criança cria uma “zona de desenvolvimento proximal”, fato que faz estar sempre por cima de sua idade média, isto é, todas as tendências evolutivas de forma condensada, sendo em si mesmo uma considerável fonte de desenvolvimento.

Vygotsky (1997) denomina “zonas de desenvolvimento proximal” aquelas funções que ainda não estão maduras, mas que se encontram em processo de maturação, o que alcançarão no futuro não muito distante. Essas zonas são as que vão determinar o nível real de desenvolvimento em que a criança se encontra. Defende a ideia de que se deve valorizar tudo o que a criança é capaz de fazer com a ajuda dos demais, como, por exemplo: se oferece ajuda ou mostrar a ela como ela pode resolver um problema e a criança soluciona ou se o professor inicia a solução e ela completa ou se a criança resolve com a colaboração dos outros companheiros. A resolução de um problema em qualquer dessas circunstâncias configura que está em processo de desenvolvimento.

O estágio de desenvolvimento mental de uma criança somente pode ser determinado se levar em consideração o nível real de desenvolvimento e a zona de desenvolvimento proximal. A total compreensão do conceito da zona de desenvolvimento proximal deve conduzir a uma nova avaliação do papel da imitação na aprendizagem. Portanto, uma criança avança essencialmente através da atividade lúdica e, somente nesse sentido, pode-se considerar o jogo como uma atividade condutora que determina a evolução da criança.

Após essa panorâmica do jogo nas opiniões de Wallon (1976), Piaget (1990) e Vygotsky (1997), ficam evidentes as diferenças entre as abordagens de Piaget (1956) e Vygotsky (1997), embora os dois se situem numa posição construtivista. Aspecto relevante que aproxima, de certa forma, o pensamento de Wallon (1976) ao de Vygotsky (1997) com relação ao jogo infantil está a tese de que ambos entendem que o jogo é produto do social.

### 3.5 O jogo como ferramenta pedagógica

Por intermédio do lúdico, a criança interage com a outra, seja na briga pela posse do objeto, seja pela divisão de material para confecção do lúdico, ou pela escolha do melhor, ou até mesmo pela conservação do material de trabalho.

Oliveira (2000, p. 44) diz que “o lúdico é conceitualizado como uma forma de comportamento social, onde a criança aprende a interagir com as outras e experimenta novas descobertas.” O comportamento desocupado é aquele em que a criança brinca com o próprio corpo, segue a mãe ou senta-se e observa alguma coisa que acontece e que é de seu interesse. Chamou de lúdico solitário o fato de a criança brincar sozinha, longe de outras, concentrando-se em suas atividades.

A criança que possui o comportamento do observador é aquela que passa a maior parte do tempo olhando os outros brincarem; conversa com eles, mas não participa das brincadeiras. O lúdico paralelo ou jogo paralelo é aquele em que a criança brinca com outra, mas não compartilha da mesma brincadeira. No lúdico associativo, a criança brinca com outra, porém sem divisão de trabalho ou organização das atividades. Cada criança age como quer. No lúdico cooperativo ou jogo cooperativo, percebe-se que as crianças brincam juntas na mesma atividade.

Partindo dessa divisão, conclui-se que as crianças normalmente brincam duas a duas; que a maior parte dos integrantes do grupo, no final do pré-escolar, é do mesmo sexo e que o lúdico tem um valor diferente para cada idade.

Não existe, portanto, hora para brincar, ou como brincar. A brincadeira é uma atividade de rotina na vida da criança. Enquanto brinca, descobre novas informações, tanto a respeito do mundo exterior como interior. Torna-se, pois, o agente ativo de sua aprendizagem.

Através do lúdico, a criança revela suas emoções e conserva a possibilidade, ainda que ilusória, de poder sempre modificar as coisas. A partir das emoções mais expressivas da criança, podem-se notar diferentes características do lúdico:

- Risco – No início de qualquer brincadeira, geralmente aparece um risco, seja no jogo de equilíbrio, pois a criança corre o risco de cair, seja no jogo de bola, que violentamente atirada pode causar muitos danos.
- Repetição – A liberdade de repetição no jogo dá à criança oportunidade de tornar-se cada vez mais apta na habilidade exigida pelo lúdico. Mais tarde será capaz de criar as próprias inovações. Quando uma criança domina determinado lúdico, antecipa-se aos seus companheiros, desenvolvendo um movimento mais complicado.
- O Jogo como Meio de Resolver Problemas – Uma criança pode utilizar-se do lúdico para desabafar algum sentimento retraído.
- O Lúdico como Meio Encoberto de Auto-Afirmação – Por meio do lúdico, as crianças podem expressar suas necessidades com relativa segurança, como ocorre quando uma criança, desejando afeição, encosta-se a outra pessoa, durante um jogo.

Nota-se, portanto, como o lúdico faz parte integrante do desenvolvimento da criança. É brincando que ela expressa seus sentimentos, libera suas emoções, além de desenvolver todo o seu potencial cognitivo, motor e social. O lúdico motiva a criança a novas descobertas, aguça seu espírito de curiosidade e criatividade e, acima de tudo, desperta para a praticidade e a perseverança, uma vez que, trabalhando com o lúdico, adquire-se o hábito de que só se aprende a fazer, fazendo.

A decisão de se permitir envolver no mundo mágico infantil seria o primeiro passo que o professor deveria dar. Explorar o universo infantil exige do educador conhecimento teórico, prática, capacidade de observação, amor e vontade de ser parceiro da criança nesse processo.

A seguir, encontram-se algumas contribuições do projeto “brincar é coisa séria”, desenvolvido pela Fundação Samuel – São Paulo, em campanha realizada em 1991 (p. 8–10) com relação ao papel do educador. Para Rego (1992), a educação lúdica pode ser uma arma na mão do professor desesperado, capaz de mutilar não só o verdadeiro sentido da proposta, mas servir de negação do próprio ato de educar; a educação lúdica pode ser para o professor competente um instrumento de unificação, de libertação e de transformação das reais condições em

que se encontra o educando. É uma prática desafiadora, inovadora e possível de ser aplicada.

Para se ter nas instituições infantis o desenvolvimento de atividades lúdicas educativas, é de fundamental importância garantir a formação do professor e as condições de atuação. Somente assim será possível o resgate do espaço para o brincar da criança no dia-a-dia da escola ou da creche.

#### Segundo Rego (1992, p. 17-18)

- O educador tem como papel ser um facilitador das brincadeiras, sendo necessário momentos onde orienta e dirige o processo, com outros momentos onde as crianças são responsáveis pelas suas próprias brincadeiras.
- É papel do educador observar e coletar informações sobre as brincadeiras das crianças para enriquecê-las com futuras oportunidades.
- Sempre que possível o educador deve participar das brincadeiras e aproveitar para questionar com as crianças sobre as mesmas.
- É importante organizar e estruturar o espaço de forma a estimular na criança a necessidade de brincar, também visando facilitar a escolha das brincadeiras. Nos jogos de regras, o professor não precisa estimular os valores competitivos, e assim tentar desenvolver atitudes cooperativas entre as crianças. Que o mais importante no brincar é participar nas brincadeiras e dos jogos.
- Devemos respeitar o direito da criança participar, ou não, de um jogo. Neste caso o professor tem que criar uma situação diferente da participação dela nas atividades: auxiliar com materiais, fazer observações, emitir opiniões, etc.
- Em uma situação de jogo ou brincadeira é importante que o educador explique de forma clara e objetiva as regras às crianças. E se for necessário pode mudá-las ou adaptá-las de acordo com as faixas etárias.
- Estimular nas crianças a socialização do espaço lúdico e dos brinquedos criando assim o hábito de cooperação, conservação e manutenção dos jogos e brinquedos. Exemplos: “quem brincou guarda”, “no final das brincadeiras todos ajudam a guardar os materiais” etc.
- É interessante que o professor providencie para que as crianças tenham espaço para brincar (área livre), e que possam mexer no mobiliário, montar casinhas, fazer cabanas, tendas de circo etc.
- O professor deve dar o tempo necessário às crianças para que as brincadeiras apareçam, se desenvolvam e se encerrem.

Sobre este tema, papel do educador como facilitador dos jogos, das brincadeiras, da utilização dos brinquedos e principalmente da organização dos espaços lúdicos para crianças de 0 a 6 anos, muito poderia ser dito, mas seria necessário chamar a atenção sobre alguns aspectos considerados importantes para facilitar a relação da criança com o professor nas atividades lúdicas.

Dessa forma, o jogo é uma ferramenta pedagógica importante para a contribuição na formação do ser humano, sobretudo no desenvolvimento da inteligência, nos períodos iniciais de vida. Assim, se é na interação com o meio que ocorre uma efetiva construção da inteligência – desde que as estruturas mentais orgânicas responsáveis pelo ato de conhecer se encontrem em boas condições de funcionamento –, o jogo pode ser um instrumental absolutamente útil no processo de elaboração inteligente do mundo.

## 4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Problemas existem nos textos de Matemática desde a Antiguidade (3000 a. C.), embora a consideração do que vem a ser problema não seja a mesma nas diferentes épocas. Segundo Bacquet (2001, p. 24),

Existem manuais de problemas muito antigos destinados aos adultos. Mas os problemas para as jovens crianças são, na realidade, uma invenção recente [...]. Foi a partir de 1860, que as obras comportando problemas floresceram [...] 'coincidindo' com a expansão da ideologia educadora do Século XIX.

Os manuais existentes no final do século XIX dão testemunho das sérias tentativas de representar suposta realidade familiar às crianças. Nessa fase, começaram a surgir os problemas didáticos, como motivação de conhecimento, cujos aspectos lúdicos e de desafio foram substituídos por textos reveladores da sociedade do momento e passaram a transmitir a oportunidade de propagar algumas boas regras de educação moral e, até mesmo, questões econômicas, entre outras.

No início do século XX, “o ensino de matemática foi caracterizado por um trabalho apoiado na repetição, no qual o recurso à memorização dos fatos básicos era considerado muito importante” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p. 214). Nesse período, havia a concepção de que seria repetindo e decorando que o aluno aprenderia. O professor falava, o aluno recebia as informações passivamente, escrevia, memorizava e reproduzia igualmente nas provas, o que, posteriormente, Freire (1967) veio a denominar de ‘educação bancária’<sup>1</sup>. Nas décadas de 1960 e 1970, o ensino de Matemática, no Brasil e em outros países, foi influenciado pelo movimento de renovação conhecido como ‘Matemática moderna’.

A Matemática moderna ainda não conseguiu resolver os problemas do ensino dessa disciplina. Segundo alguns estudiosos, os problemas agravaram-se, devido ao enfoque centrado apenas na questão da linguagem matemática e em sua

---

<sup>1</sup> Por se assemelhar ao modelo ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos em que os educandos são depositários e o educador o depositante. Nesta visão bancária da educação, os homens são vistos como seres da adaptação, do ajustamento.

formalização. Piaget (2003, p. 53) comenta que “[...] a matemática moderna coloca tônica mais na teoria dos conjuntos e nos isomorfismos estruturais do que nas compartimentações tradicionais, surgindo, pois, um movimento que visava introduzir tais noções o mais cedo possível no ensino”.

Após a Segunda Guerra Mundial, cresceu o número de pesquisas sobre a cognição humana, e a psicologia cognitiva, desde então, procura entender os mecanismos básicos do pensamento humano. Com isso, o estudo de resolução de problemas ganhou novo impulso, gerando uma onda de discussões e pesquisas que, ainda hoje, estão presentes na educação matemática. Livros com problemas apareceram em todas as civilizações, da Antiguidade até os dias atuais. É considerado interessante que em civilizações, épocas e períodos diferentes, aparecem problemas iguais (LAGARTO, 2005).

A discussão sobre o papel da resolução de problemas na educação matemática tem seu grande marco na década de 1940, a partir do livro *How to solve it de Polya* (1945), porém apenas nas décadas de 1970 e 1980 o tema veio a se firmar como objeto de estudo (MOURA, 2005). Assim, percebe-se o quanto é recente a importância dada ao assunto. Segundo Coelho (2005, p. 03),

Polya foi um dos matemáticos que mais se destacou com seus trabalhos ao conceitualizar Matemática como Resolução de Problemas, colocando-a como foco principal da instrução matemática. Ele concebe a matemática não como uma disciplina formal, mas enfatiza a sua dependência com a intuição, a imaginação e a descoberta, defendendo que se deve imaginar a idéia da prova de um teorema antes de prová-lo. Pode-se dessa maneira perceber que muitas vezes erramos e temos que descobrir outras saídas, o que acaba contribuindo para melhorar nossa capacidade de imaginar soluções.

No Brasil, incorporando recentes pesquisas e avanços em educação matemática de vários países, foram elaborados os PCNs (1997- 1º e 2º ciclos; 1998 – Ensino Fundamental e 1999 - Ensino Médio), que discutem caminhos para se fazer Matemática na sala de aula (PIETROPAOLO, 1999). A proposta dos PCNs é fundamentada nos seguintes princípios, conforme Onuchic e Allevato (2005):

1º) A situação problema é o ponto de partida e não a definição.

2º) Os problemas deixam de ser uma aplicação mecânica de uma fórmula no

processo operatório (como nos exercícios dos livros e outros). O aluno é levado a interpretar o enunciado.

3º) A construção de conceitos adquire sentido nos problemas.

4º) A resolução de problemas deixa de ser uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem. Ela é uma orientação para a aprendizagem.

Entretanto, no contato que se tem com colegas professores, tem-se constatado que as ideias e as recomendações propostas pelos PCNs, desde 1998, têm sido pouco entendidas e acatadas pelos educadores, muitos dos quais nem tiveram o interesse de lê-los. Quanto ao problema matemático, apresenta-se, inicialmente, a definição redigida por Silveira (2001, p. 01):

Um problema matemático é toda situação requerendo a descoberta de informações matemáticas desconhecidas para a pessoa que tenta resolvê-la, e/ou a invenção de uma demonstração de um recurso matemático dado. O fundamental é que o resolvidor tenha de inventar estratégia e criar ideias [...].

O autor diz que problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e os conhecimentos matemáticos para solucioná-la. O termo 'problema', no ensino da Matemática, é usado de formas distintas por diferentes pessoas e representa diversas situações, o que causa alguns equívocos. Sendo assim, convém diferenciar os termos Exercício e Problema Matemático (DANTE, 1994).

Problema matemático é questão matemática que alguém deseja resolver, mas não apresenta um algoritmo imediato para encontrar a solução; necessita de meios intelectuais para resolvê-lo, ou seja, é obrigado a refletir, explorar a situação, hesitar, fazer tentativas frustradas, fazer opções corretas até, eventualmente, ser bem sucedida ou desistir; precisa encontrar alguma dificuldade que a obrigue a questionar sobre qual seria o caminho que precisa seguir para alcançar a meta (MOREIRA, 2001).

Exercício é um tipo de tarefa na qual o aluno não precisa tomar nenhuma decisão sobre os procedimentos que deve usar para chegar à solução; sua resolução é imediata e baseia-se no uso de habilidades ou técnicas automatizadas

(ECHEVERRÍA, 1998).

Independentemente das dificuldades encontradas, desde má formação, passando pela falta de recursos e metodologia didática insuficiente, o professor deve ater-se ao fato de que uma sequência significativa de aprendizagem da Matemática depende de seu esforço e comprometimento com o 'ensinar'. Lembra-se aqui que todo e qualquer conhecimento adquirido na infância da criança é o alicerce para uma vida ser bem sucedida.

No entanto, é possível que a mesma situação represente um problema para uma pessoa e não o seja para outra, por não se interessar pela situação, ou porque apresenta mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Os autores citados não compartilham a mesma definição para problemas matemáticos, existindo nuances entre elas. No entanto, a escola costuma trabalhar com um único tipo de problema, o que tem solução, e isso é uma visão muito acanhada do que é ser problema, porque este pode ter uma solução, várias, nenhuma ou infinitas. Esses problemas com solução única são os que constam nos livros que, em geral, não privilegiam o pensar, e o professor os utiliza sem fazer uma análise crítica.

Por todo o mundo, a modernização das sociedades, o desenvolvimento tecnológico e a ampliação da participação social e política apresentam demandas cada vez maiores em relação às habilidades de leitura e escrita. A questão não é mais, apenas, saber se as pessoas conseguem ou não ler e escrever, mas também o que elas são capazes de fazer com essas habilidades. Isso quer dizer que, além da preocupação com o analfabetismo<sup>2</sup>, problema que ainda persiste nos países mais pobres e, também, no Brasil, emerge a preocupação com capacidades e usos efetivos de leitura e escrita nas diferentes esferas da vida social (RIBEIRO, 2006). No meio educacional brasileiro, letramento (embora ainda não dicionarizado) é o termo que vem sendo usado para designar esse conceito de alfabetismo, que corresponde ao *literacy*, do inglês, ou ao *littératie*, do francês, ou ainda ao *literacia*,

---

<sup>2</sup> Palavra utilizada no português corrente para designar a condição daqueles que não sabem ler e escrever (RIBEIRO, 1997, p.01).

em Portugal (SOARES, 2004).

De acordo com Ribeiro (2006), o Brasil tem obtido avanços bastante significativos no combate ao analfabetismo, uma das tragédias nacionais que sempre esteve enraizada nas desigualdades e na exclusão social e que se choca com o permanente desafio de se construir uma nação próspera e mais justa.

A questão, porém, atinge proporções maiores quando se fala no analfabetismo funcional, cujo conceito teve origem nos Estados Unidos e se disseminou por todo o mundo. Em 1992, as estatísticas revelavam uma taxa de 36,9% de analfabetos funcionais e, segundo dados recentes do IBGE, apresentados no *site* do MEC, o Brasil possui, atualmente cerca de 33 milhões de analfabetos funcionais, o que representa cerca de 18% da população.

Carvalho (2005, p. 90-91) traz uma definição bastante esclarecedora de analfabeto funcional:

[...] uma pessoa funcionalmente analfabeta é aquela que não pode participar de todas as atividades nas quais a alfabetização é requerida para uma atuação eficaz em seu grupo e comunidade, e que lhe permitem, também, continuar usando a leitura, a escrita e o cálculo a serviço de seu próprio desenvolvimento e do desenvolvimento da comunidade.

A alfabetização é funcional quando proporciona à pessoa a condição de utilizar a leitura e a escrita para atender às demandas de seu contexto social e usar essas habilidades para continuar aprendendo e se desenvolvendo, ao longo da vida. Em caso de não possuírem essa capacidade, as pessoas são consideradas analfabetas funcionais. Pelo critério do IBGE, adotado como forma prática de medir, são analfabetas funcionais as pessoas com menos de quatro anos de escolaridade (RIBEIRO, 2006).

Conforme Soares (1998, p. 97), entretanto, “[...] é preciso mencionar que nos chamados países avançados não são quatro, mas pelo menos oito anos de estudo o patamar tido como necessário para superar a condição de analfabetismo funcional”. Fonseca (2004, p. 12-13), por sua vez, afirma que são, cada vez mais, consideradas, no estabelecimento dos indicadores de analfabetismo funcional, as habilidades matemáticas, “refletindo o alargamento, a diversificação e a crescente sofisticação das demandas de leitura e escrita a que o sujeito deve atender para ser

considerado funcionalmente alfabetizado”.

Segundo Paulos (1994, p. 01), o analfabetismo matemático é como “uma incapacidade de lidar confortavelmente com as noções fundamentais de números e de probabilidade [...]”. O autor (*op. cit.*, p. 75) afirma que, mesmo pessoas formadas em outras áreas do conhecimento, podem ser consideradas analfabetas matemáticas, devido ao “nível de instrução insuficiente, bloqueios psicológicos e equívocos românticos, quanto à natureza da matemática.” Como base do analfabetismo matemático, Gomes (1998, p. 22) identifica

A formação de hábitos que a escola desenvolve com tanta competência, ou seja, o emprego das fórmulas ensinadas pela escola e que são utilizadas por seus alunos e ex-alunos em qualquer circunstância, sem serem questionadas ou analisadas de acordo com a situação em que está sendo empregada [...].

Dessa forma, o indivíduo classificado como alfabeto matemático é aquele “capaz de mobilizar os conhecimentos associados a qualificação, ordenação, orientação e suas relações, operações e representações, na realização de tarefas ou na resolução de situações problemas” (TOLEDO, 2004, p. 96).

Em uma visão mais ampla, o analfabetismo funcional tem forte impacto na produtividade e na competitividade nacional. Essas lacunas se traduzem, por exemplo, em dificuldade ou incapacidade de a pessoa ler e entender um manual de instruções ou normas de qualidade e segurança, para desenvolver bem seu trabalho, ou acompanhar cursos ou treinamento que exijam leitura, escrita e cálculos. O analfabetismo funcional tem influência, também, sobre a saúde e a educação, visto que um adulto sem compreensão de escrita corre risco de morrer por não conseguir ler uma bula de medicamento, ou seguir uma prescrição médica de forma correta (RIBEIRO, 2006).

O compromisso que o Brasil tem demonstrado ainda é insuficiente para ser reconhecido como um país que tem alcançado resultados significativos com a escolarização em termos de aprendizagem. Existe um eixo norteador para a melhoria pedagógica na educação básica, que deve ser o aprimoramento do trabalho sobre leitura e escrita. É preciso, contudo, superar a visão de que esse é um problema, apenas, dos professores alfabetizadores e dos professores de Português.

Grande parte das aprendizagens escolares depende da capacidade de processar informações escritas, verbais e numéricas, relacionando-as com imagens, gráficos, entre outros. Todos os educadores precisam atuar de forma coordenada na promoção dessas habilidades, contando com referências claras, quanto a estratégias e estágios de progressão desejáveis, ao longo do processo, para que os avanços possam ser monitorados. Nesse sentido, o apoio dos gestores aos professores é imprescindível, para que esses possam agir de forma sistemática e intensiva, no sentido de desenvolver, nos alunos, o desejo de aprender a ler como forma de estudo, lazer e informação e para proporcionar o acesso e a manipulação das fontes, no caso as bibliotecas com bons acervos de livros, revistas, jornais, computador e internet (RIBEIRO, 2006).

A alfabetização matemática deve ser considerada como um conjunto de competências que permite ao aluno o seu envolvimento no processo de construção de modelos matemáticos, em que há preocupação com os resultados no seio da sociedade, compreendendo e interpretando a linguagem matemática presente nas mais diversas dimensões sociais e procurando entender e questionar os algoritmos usados em seu contexto.

Steen (2001, p. 05) descreve a alfabetização quantitativa, adotando a ideia de que

Cidadãos quantitativamente alfabetizados precisam conhecer mais que fórmulas e equações. Eles precisam de uma predisposição para olhar o mundo através de olhos matemáticos, para ver os benefícios (e riscos) de pensar quantitativamente acerca de assuntos habituais, e para abordar problemas complexos com confiança no valor do raciocínio cuidadoso. Alfabetização quantitativa dá poder às pessoas ao fornecer-lhes ferramentas para que pensem por si próprias, para fazer perguntas inteligentes aos especialistas, e para confrontar a autoridade com confiança. Estas são habilidades requeridas para prosperar no mundo moderno.

Como afirma Skovsmose (2001), a Matemática acaba por formatar a sociedade. Com essa afirmação, o autor leva em conta o fato de que a matemática faz, cada vez mais, parte do desenvolvimento social. Ela é parte, também, da cultura, seja na economia, na tecnologia, no comércio, ou mesmo nas atividades mais simples do cotidiano. As pessoas, em sua grande maioria, estão conscientes de que a Matemática está inserida em suas vidas, porém não se dão conta de que suas aplicações envolvem grandes decisões.

Existem professores e, também, alunos que têm a convicção de que a Matemática escolar é a mesma Matemática do matemático. Há uma contradição nessa afirmativa, pois na escola os professores vão ensinar às pessoas que vão usar Matemática na vida e, apenas se gostarem e quiserem, podem seguir se aprofundando em outras áreas que envolvam cálculos.

Segundo Duval (2003, p. 11),

[...] o objetivo do ensino da matemática, em formação inicial, não é nem formar futuros matemáticos, nem dar aos alunos instrumentos que só lhes serão eventualmente úteis muito mais tarde, e sim contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização.

Para entender melhor as dificuldades, muitas vezes insuperáveis, que muitos alunos têm na compreensão da Matemática, é preciso fazer uma abordagem cognitiva. Não se pode restringir ao campo matemático ou à sua história. A originalidade da abordagem cognitiva está em descrever o funcionamento cognitivo como a possibilidade de o aluno compreender melhor, efetuando e controlando, ele próprio, a diversidade de processos matemáticos. Gómez-Granell (2002, p. 28-29) explicita que

[...] o conhecimento matemático, que se ministra nas salas de aulas é apresentado de forma tão estereotipada, formalizada e distante do significado e das condições de produção e aplicação desse conhecimento matemático, que dificilmente alunos e alunas podem adquirir o verdadeiro sentido matemático. [...] seria melhor redefinir o verdadeiro sentido e objetivo do conhecimento matemático a ensinar na escola, que difere tanto do conhecimento matemático cotidiano como do científico.

A dificuldade apresentada pelos alunos, quanto ao domínio da linguagem matemática, especificamente da álgebra, deve-se ao fato de que, tradicionalmente, o ensino da Matemática teve um caráter mais sintático que semântico, mais baseado na aplicação de regras, que na compreensão dos significados. Compreende-se, dessa forma, que “aprender matemática é aprender uma forma de discurso que, ainda que tenha estreita relação com a atividade conceitual, mantém sua própria especificidade como discurso linguístico” (GÓMEZ-GRANELL, 2002, p. 34).

É necessário lembrar que os princípios que regem a Matemática escolar não provêm somente dos conceitos definidos pela comunidade matemática e voltados à aquisição de habilidades com cálculo, pois o que se ensina na escola é um discurso pedagógico sobre a Matemática (FERNANDES; MATOS, 2006).

As finalidades do ensino de Matemática precisam ser formuladas no quadro de reconhecimento, uma vez que o discurso da Matemática escolar tem características próprias e não é possível dar às práticas escolares o mesmo tipo de objetivo que se pode definir nas práticas profissionais em Matemática. Portanto, como vem sendo encaminhada a questão do ensino da Matemática, pode-se dizer que há uma relação óbvia entre o analfabetismo em Matemática e o ensino deficiente de Matemática recebido pelos estudantes. A esse respeito, Gomes (1998, p. 34) aponta a necessidade de a escola mudar suas técnicas pedagógicas que dão ênfase apenas ao conteúdo e ao volume de conhecimentos que a criança deve absorver, passando a dar uma maior ênfase a uma metodologia:

[...] que desenvolva atitudes, que desenvolva capacidade de matematizar situações reais, que desenvolva capacidade de criar teorias adequadas para as situações diversas e na metodologia que permita o recolhimento de informações onde ela esteja, metodologia que permita identificar o tipo de informação adequada para uma certa situação e condição para que sejam encontrados, em qualquer nível, os conteúdos e métodos adequados.

Piaget (1975) já dizia que não existem maus alunos, mas são as técnicas de ensino que geram a crença de que existem pessoas bloqueadas para a aprendizagem da Matemática. Segundo o autor, os maus alunos são aqueles que não se adaptam ao tipo de ensino a que são submetidos. Na perspectiva piagetiana, aprender Matemática é adquirir ferramentas cognitivas para 'matematizar' situações pertencentes a um mundo em construção. No entanto, conforme as explicitações de Gomes (1998, p. 31),

[...] faz-se necessário que a Educação Matemática não seja interpretada como sinônimo de ensino de matemática, mas como uma área de conhecimentos, em que educador e educando se apresentam numa relação de cumplicidade, de parceria, de troca, entendida como uma forma de pensamento, como uma "ferramenta" cognitiva, como instrumento para a leitura do mundo e que, muitas vezes, depende de outras áreas de conhecimento; que o processo de aquisição de conhecimentos não implicasse numa relação de dominação, mas numa busca constante de novos desafios, com base na pesquisa, na reconstrução e, principalmente, na compreensão.

É imprescindível, portanto, que a Matemática não seja vista como uma ciência puramente abstrata, exata, mas como uma área de conhecimento voltada para grandes objetivos. Na realidade, conforme referenciado por Pinheiro (1990, p. 91), "longe de ser uma ciência, como muitos a consideram, a matemática é uma ferramenta, um instrumento de trabalho que pode ser usado em todas as áreas do conhecimento e que muito contribui para o alargamento dos horizontes do *'pensar'*."

## 5 PRODUTO FINAL

A necessidade de elaborar aulas diferentes, diante do fracasso do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, faz com que professores já formados ou em processo de formação se preocupem em planejar suas aulas com algum diferencial, tornando o momento da aula mais atrativo para o aluno.

Apesar de alguma inovação nos métodos de ensino, nas aulas de Matemática ainda prevalece o espaço de sala de aula “tradicional”, isto é, apenas com mesas, cadeiras e o quadro de giz ou pincel.

No contexto atual, o professor de Matemática não pode simplesmente cruzar os braços e continuar com a educação tradicional passada. É possível e necessária, a fim de motivar e envolver os alunos, uma educação que não seja rotineira e fastidiosa (repugnante, chata). Para isso, o educador deve estar aberto às novas formas de ensinar, entre elas, o lúdico.

O lúdico possui aspectos de extrema relevância para o aprendizado. Sua característica principal é fazer do aprendizado algo interessante e significativo para crianças, jovens ou adultos. Fazendo assim, o educador conseguirá de seus alunos uma participação ativa e estimulará seu pensar de forma criativa.

Levando-se em consideração que depende da vontade do professor ensinar de uma maneira que priorize o alcance de bons resultados e, não apenas, cumprir horário, a busca pela superação dos problemas pertinentes ao ensino-aprendizagem de Matemática tem motivado os professores na busca por novas metodologias de ensino, no intuito de torná-lo mais eficaz.

Considerando ser o lúdico um recurso pedagógico de grande importância para estimular o desenvolvimento integral do aluno, o qual pode ser utilizado com a finalidade de trabalhar conteúdos curriculares, apresenta-se, um CD-ROM, contendo jogos e materiais concretos que podem ser utilizados por educadores para auxiliar no desenvolvimento cognitivo da criança, e contribuir no processo de ensino aprendizagem da Matemática. Trata-se de um recurso tecnológico que poderá ser trabalhado no Laboratório de Informática das escolas.

Os jogos contemplados no CD são torre de Hanói, jogo da memória, jogo da velha, jogo genius e jogo do missionário e canibal. São jogos que ajudam a desenvolver o raciocínio lógico e despertam nas crianças o espírito desafiador para solucionar o problema.

Os materiais concretos presentes nesse CD geralmente se encontram expostos nos multimeios das escolas, muitas vezes abandonados, apenas enfeitando o ambiente, pois os professores não os utilizam por não saberem manuseá-los. São eles: ábaco ou soroban, material dourado Montessori, tangram, material cuisenaire, blocos lógicos e geoplano. Cada um desses materiais será apresentado, dando ideia de como utilizá-los na sala de aula.

Por meio desse material que complementa a prática pedagógica, é possível mostrar aos futuros educadores a necessidade e a importância de utilizá-lo como instrumento de trabalho para atingir objetivos preestabelecidos e, assim, oportunizar aos alunos condições de ampliar sua oportunidade de ação no processo de ensino-aprendizagem.

O produto final também apresenta uma lista de sites que contemplam material de apoio e entretenimento na Educação Matemática, material este que atende o público de alunos do ensino fundamental, médio e superior. Eis a lista:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>

<http://www.atividadeseducativas.com.br>

<http://jogoseducativos.jogosja.com/>

<http://www.educacaodinamica.com.br/>

<http://www.somatematica.com.br/>

<http://www.matematiques.com.br/>

<http://www.educacaodinamica.com.br/paginas/jogos.asp?id=Matematica>

<http://rachacuca.com.br/jogos/tags/matematica/>

<http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/index.html>

<http://www.mat.ufmg.br/~espec/tutoriais/winplot/>

[http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/software/soft\\_funcoes.php](http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/software/soft_funcoes.php)

<http://www.calculadoraonline.com.br/grafica>

<http://www.matematicadidatica.com.br/>

[www.educarede.org.br](http://www.educarede.org.br)

[www.futuro.usp.br](http://www.futuro.usp.br)

[www.portaldoprofessor.mec.gov.br](http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br)

<http://revistaescola.abril.com.br/>

<http://www.cercifaf.org.pt/mosaico.edu/>

<http://www.brinquebook.com.br>

<http://www.livroclip.com.br>

<http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/>

O ideal é que as escolas tivessem espaço amplo, com mesas dispostas em grupos e com armários suficientes para os equipamentos e materiais (audiovisuais, manipuláveis, tecnológicos, livros e revistas): um Laboratório de Matemática, onde pudessem ser ministradas algumas aulas desta disciplina e onde os alunos, voluntariamente, pudessem trabalhar sob a orientação de professores na construção do conhecimento.

Enquanto isso não acontece, os educadores devem utilizar os recursos de que dispõem para que as aulas se tornem mais interessantes para os alunos e os objetivos sejam alcançados.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que as dificuldades apresentadas pelos alunos estão refletidas em várias causas e não na própria Matemática, mas isso não é tão simples de ser analisado e comprovado. Primeiramente, porque não se podem erradicá-las de imediato, devendo decorrer de uma ação conjunta que, processualmente, envolva a todos os que estão inseridos no contexto educativo. Antes de mais nada, é uma questão de os envolvidos em educação se sentirem abertos para uma atuação participativa. Para participar ativamente, é importante que cada cidadão se aproprie de seu espaço e nele atue, efetivamente.

A matéria-prima do trabalho do professor é o conhecimento. Não se trata de conseguir que o aluno faça isso ou aquilo, mas de levá-lo a entender, por reflexão e tomada de consciência própria. Isso, entretanto, não é feito pelos professores de Matemática, pois a sua maneira de ensinar não recorre aos conhecimentos prévios dos estudantes e não se adequa à realidade por eles vivenciada.

A pesquisa empreendida revelou, assim, resultados relevantes para o conjunto de intenções que balizaram este estudo, posto que foi realizado considerando não somente o discurso, mas, especialmente, averiguando o significado dos resultados que estão presentes na escola, na família e na comunidade.

Muito embora o discurso seja de mudança e, também, seja certo que já se desenvolvem algumas experiências inovadoras, no que se refere à participação, tanto na dimensão escolar quanto na dimensão familiar, ainda não se sente a plena disposição de todos, nesse processo de colaboração.

A educação matemática se constitui num campo de ensino e de pesquisa com saberes necessários à formação dos futuros educadores de Matemática. Devido à sua recente história, ainda deixa margem a hesitações quanto à sua identidade, seus domínios, suas fronteiras, seus objetivos de pesquisa e a definição do educador matemático.

Após feita a exposição de vários pesquisadores a respeito da educação matemática, conclui-se que, embora exista essa hesitação quanto à sua identidade, é de fundamental importância o estudo dessa vertente na formação inicial dos futuros professores de Matemática, pois ela faz a junção dos conhecimentos específicos da Matemática com os conhecimentos pedagógicos. Um conteúdo não pode ser trabalhado separado do outro, pois se sabe que um bom profissional não pode apenas saber o conteúdo matemático em detrimento de uma boa didática e vice-versa.

A guisa de sugestões, mostra-se a necessidade de fazer algumas alterações no processo didático dessa disciplina escolar, em relação aos seus objetivos, estratégias e, principalmente, no que diz respeito às tarefas propostas aos alunos, que precisam valorizar a atividade dos estudantes, na aquisição dos conhecimentos matemáticos, de forma dinâmica, estimulando a autonomia dos estudantes. É importante, portanto, que se favoreçam, aos alunos, oportunidades de realização de experiências nas aulas, que lhes permitam constatar aspectos da evolução cultural, histórica e científica da Matemática, para que possam compreender o papel e o contributo desempenhados por essa disciplina, na evolução da sociedade atual.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. Um (bom) problema (não) é (só) ... **Educação e Matemática**, nº. 8, p. 7-10. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1988.

ABRANTES, P., LEAL, L. C. E PONTE, J. P. **Investigar para Aprender Matemática**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Projeto Matemática Para Todos, 1996.

ANDRÉ, T.C.G. et al. **Qualidade de ensino**. São Paulo: Pioneira, 1997.

ANTUNES, C. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

BACQUET, M. **Matemática sem dificuldades**: ou como evitar que seja odiado por seu aluno. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BICUDO, M.A.V. **Educação Matemática**. São Paulo: Moraes, 1986.

BOAVIDA, A. M. Matemática e resolução de problemas: múltiplos olhares de professores. **Educação e Matemática**, n.º 31, p.43-47, 1994.

BONJORNO, Jose Roberto. **Matemática**. São Paulo: FTD, 1996.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARAÇA, B J. **Conceitos fundamentais de matemática**. Lisboa: Sã da Costa, 1970.

CARRAHER, T. CARRAHER, D. SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1999.

CARRAHER, T. N. (Org). **Aprender pensando**: contribuição da Psicologia cognitiva para a educação. 7. Ed. Petrópolis: Vozes, 1992.

CARVALHO, D.L. A leitura do texto escrito e o conhecimento matemático. In: RIBEIRO, V. M. **Educação de jovens e adultos**: novos leitores, novas leituras. Campinas: Mercado das Letras, 2005.

CEARÁ. Secretaria de Educação. Fortaleza, 2005.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas**: O novo papel dos recursos humanos

nas organizações. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

CORSO, L.V. **Dificuldades na leitura e na matemática**: um estudo dos processos cognitivos em alunos da 3ª a 6ª série do ensino fundamental. [Monografia de Especialização em Educação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

COUTINHO, M.L. **Qualidade de vida nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1999.

CUNHA, M.H. **Saberes Profissionais de Professores de Matemática**: dilemas e dificuldades na realização de tarefas de investigação. [Tese de Mestrado]. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Julho de 1998.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre a educação e matemática. Campinas: Unicamp, 1996.

D'AMBROSIO, U. **A era da consciência**. São Paulo: Fundação Petrópolis, 1997.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Perspectivas em Educação Matemática – SBEM. Campinas: Papyrus, 1996.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: arte ou técnica de conhecer e aprender. São Paulo: Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DANTE, L. R. **Avaliação em Matemática**. São Paulo: Ática, 1999.

DAVIDOFF, L. L. **Introdução à psicologia**. São Paulo: Makron Books, 2001..

DE MAIS, D. **O ócio criativo**. Rio de Janeiro: Sextante, 2000.

DIENES, Z.P. **O poder da Matemática**: um estudo da transição da fase construtivista para a analítica do pensamento matemático da criança, São Paulo: EPU, Brasília: INL, 1985.

DROUET, R.Ca.R. **Distúrbios da aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1995.

DUARTE, A.L.A.I. CASTILHO, Sônia Fiúza da Rocha. **Metodologia da Matemática**: A aprendizagem significativa nas, séries iniciais. Belo Horizonte: Vigília, 1985.

DUVAL, R. Registro de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silva D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática**: registro de representação semiótica. Campinas: Papyrus, 2003.

ECHEVERRÍA, M. P. P. **A Solução de Problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ENRICONE, J. R. b. Fracasso Escolar e Cidadania: a escola e a cidade que temos e a escola e a cidade que queremos. **Revista Perspectiva**, Erechim, v. 28, n. 102, p. 71-82, Junho de 2004.

FERNANDES, A.F.; MATOS, A.M.D. **Matemática na escola do ensino médio**. São Paulo: Atlas, 2006.

FERNANDES, F.C. **Nova política educacional no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAe-ygAB/nova-politica-educa-brasil>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

FONSECA, M.C.F.R. **Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GADOTTI, M.; ROMÃO, J.E. **Educação de jovens e adultos: teoria, prática e proposta**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GARCIA, J.C. **Didática**. São Paulo: Ática, 1981.

GOBITTA, Mônica; GUZZO, Raquel Souza Lobo. Estudo inicial do inventário de Auto-Estima (SEI): Forma A. **Psicol. Reflex. Crit**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *In: Revista de Administração de Empresas*. São Paulo: v.35, n.2, p. 57-63, abril 1995.

GOMES, M.G. **Solução de problemas de matemática: procedimentos utilizados por sujeitos com graus de escolaridade diferentes**. Dissertação de Mestrado (Educação na Área de Concentração: Psicologia Educacional), Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1998.

GÓMEZ-GRANELL, C. Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática. *In: RODRIGO, M. J. e ARNAY, J. (Orgs) Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores*. São Paulo: Ática, 2002.

GOULART, I.B. **Piaget: experiências para utilização pelo professor**. Petrópolis: Vozes, 1993.

I Fórum Nacional de Licenciatura em Matemática. **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de Licenciatura em Matemática: uma contribuição da sociedade brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, 2002.

INHELDER, B. **Gênese do Número na Criança**. Lisboa: Livraria Bertrand, 1959.

JARAMILLO, D.; FREITAS, M. T. M.; NACARATO, A. M. Diversos caminhos de formação: apontando para outra profissional do professor que ensina matemática. *In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.) Escritas e leituras na Educação*

**Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

JEFFREY, Debora Cristina. **A democratização do ensino público:** das iniciativas à promoção de novas oportunidades. Disponível em: <[http://www.seufuturonapratica.com.br/intellectus/\\_Arquivos/Jan\\_Jul\\_05/PDF/texto.d ebora.pdf](http://www.seufuturonapratica.com.br/intellectus/_Arquivos/Jan_Jul_05/PDF/texto.d ebora.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

JOAQUIM, Nelson. **Direitos, deveres e valorização dos professores nas relações de trabalho.** Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=4054](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=4054)>. Acesso em: 03 dez. 2011.

KAMII, C. **Jogos em grupo.** São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KOHL, Marta. **Vygotsky - aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo: Scipione, 1993.

LOPES, H. M. A; BLUM, M. A. F. **Metodologia do Ensino da Matemática.** Ceará: Fortaleza, 2000.

LOPES, J.A. O livro didático: o autor, as tendências em Educação Matemática. *In:* NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.). **Escritas e leituras na Educação Matemática.** 1 ed. Belo Horizonte: Autêntico, 2005.

LOVEL, M.B. **Matemática.** São Paulo: FTD, 1962.

MADEIRA, M. C. (Org.) **Representações sociais e educação:** algumas reflexões. Natal: EDUFRN, 1998.

MEYER, J.F.C.A.; STAHL, N.S.P. Aprendizagem escolar e qualidade de vida via modelagem matemática e simulações. **Biomatemática**, v.15, p.137-146, 2005.

MOREIRA, A.S.P. (org.) **Representações sociais:** teoria e prática. João Pessoa: Universitária, 2001.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais.** São Paulo: Vozes, 2003.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. *In:* BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (org.). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. 2. ed. p. 213-231. São Paulo: Cortez, 2005.

PACHECO, L.M.B. **Comportamento de escolares:** aspectos acadêmicos e psicossociais na sala de aula. Universidade Estadual de Campinas. [Tese doutorado]. Campinas: Faculdade de Educação UNICAMP/ Programa de Pós-Graduação em Educação, 2003.

PELEGRINI, S. de C. A. A teledramaturgia de Oduvaldo Vianna Filho: da tragédia ao humor – a utopia da politização do cotidiano. **Revista Diálogos**, Maringá, v. 5, n. 1, p.251-254, 2001.

PARRA, J.R.P. et al. **Controle matemático**. São Paulo: FTD, 1996.

PAULOS, J.A. **Analfabetismo em Matemática e suas consequências**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1975.

PIETROPAOLO, Ruy César. **PCNs de Matemática: um estudo dos pareceres**. CD – 22a ANPEd, 1999.

PINHEIRO, I.M.C. **Matemática privilégio de alguns?** Um estudo à luz da Epistemologia Genética. Dissertação de Mestrado. Fortaleza: UFC, 1990.

RANGEL, A.C.S. **Educação matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em diferentes contextos socioeconômicos**, Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

RIBEIRO, Jucélia Santos Bispo. Brincadeiras de meninas e de meninos: socialização, sexualidade e gênero entre crianças e a construção social das diferenças. **Cad. Pagu.**, Campinas, n. 26, 2006.

RUIZ, A.R.; BELLINI, L.M. **Matemática: epistemologia genética e escola**. Londrina: Ed. UEL, 2001.

RUIZ, A.R. A matemática, os matemáticos, as crianças e alguns sonhos educacionais. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 217-225, 2002.

SILVA, Márcio F.; AZEVEDO, Marta M. **Pensando as escolas dos povos indígenas no Brasil: o movimento dos professores indígenas do Amazonas, Roraima e Acre**. Brasília: MEC/MARI/UNESCO, 1995.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: A questão da democracia**. Campinas: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, O.e VALERO, P. Breaking political neutrality: the critical engagement of mathematics education with democracy. In: ATEWEH, Bill et alii. **Sociocultural research on mathematics education: an international perspective**. London: Lawrence Erlbaum Associates: 2001.

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

SOARES, M.B. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica/CEALE, 1998.

SOARES, M.B. **Alfabetização e letramento**. São Paulo: Contexto, 2004.

SOUZA, A.C.C. **Sensos matemáticos**: uma abordagem externalista da matemática. F.E.UNICAMP/DEME. Campinas: 1992.

TOLEDO, M.E. R. O. Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas matemáticas cotidianas. In: FONSECA, Maria C. F. R. (Org.). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004.

VASCONCELOS, C.C. Ensino-Aprendizagem da Matemática: velhos problemas, novos desafios. **Revista Millenium**. N.º 3, Educação Matemática, p. 5-7, jun 1995.

VYGOTSKI, L.S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1998.

WALLON, H. **Do ato ao pensamento**. Lisboa: Estampa. 1976.