

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

FACULDADE DE EDUCAÇÃO – CURSO DE PEDAGOGIA

DEBORA BARRELLA

A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO
INFANTIL

SÃO PAULO

2012

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

FACULDADE DE EDUCAÇÃO – CURSO DE PEDAGOGIA

DEBORA BARRELLA

A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO
INFANTIL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Pedagogia, como exigência parcial para obtenção do diploma de Pedagogo, da Faculdade de Educação, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP.

Orientadora: Profa. Dra. Alda Luiza Carlini

SÃO PAULO

2012

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

FACULDADE DE EDUCAÇÃO – CURSO DE PEDAGOGIA

DEBORA BARRELLA

A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO
INFANTIL

BANCA EXAMINADORA

Presidente e orientador: Profa. Dra. _____

1º. Examinador: Prof. Dr. _____

2º. Examinador: Prof. Dr. _____

São Paulo, de

de 2012

SÃO PAULO

2012

RESUMO

BARRELLA, Debora. **A importância do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na Educação Infantil**. 2012. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Educação, Curso de Pedagogia, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP. 2012.

Este trabalho investiga a importância do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na educação infantil, por meio de atividades lúdicas, observando de que forma ocorre este processo e quais as recomendações do RCNEI, em relação ao assunto, destacando algumas atividades praticadas em sala de aula, que permitem essa formação na educação infantil. A partir das idéias apresentadas, ao longo dessa pesquisa, é possível compreender que o processo de desenvolvimento do pensamento lógico-matemático é essencial ao desenvolvimento da criança e somente com esse estímulo ela será capaz de progredir na sua aprendizagem, solucionando problemas no seu cotidiano com segurança e iniciativa, tornando-se um cidadão pensante, crítico e ativo em sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento lógico-matemático; Raciocínio lógico, desenvolvimento e aprendizagem na educação infantil.

ABSTRACT

BARRELLA, Debora. **A importância do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na Educação Infantil**. 2012. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Educação, Curso de Pedagogia, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP. 2012.

This paper investigates the importance of the development of mathematical-logical thinking in early childhood education through play activities, observing how this development occurs, which RCNEI's recommendations on the subject, and highlights some activities practiced in the classroom that allow such training in early childhood education. From the ideas presented throughout this research it is possible to understand that the process of developing the mathematical-logical thinking is essential in child development and stimulation that only she will be able to progress in their learning allowing become a citizen thinking, critical and active in society able to solve problems in their daily lives safely and initiative.

KEY WORDS: Logical-mathematical thinking, Logical reasoning, development and learning in early childhood education

SUMÁRIO

Introdução	07
Capítulo 1	
O raciocínio lógico e a Educação Infantil.....	10
Capítulo 2	
Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil - RCNEI.....	15
Capítulo 3	
Análise das atividades de matemática voltadas para crianças de 4 e 5 anos de idade	37
Considerações Finais	44
Referências	
Anexo	

INTRODUÇÃO

Não existe uma fórmula para o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, uma vez que somos indivíduos singulares e não pensamos da mesma forma. Por isso, seria errôneo acreditar em um roteiro para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

Por essa ótica, o que nos foi dito passa por um processo de “marcação de texto”, pelo qual extraímos determinadas palavras e montamos o significado do todo a partir delas. Esse é uma característica que foi desenvolvida em cada um de nós no decorrer de muitos anos e a partir das inúmeras vezes em que ouvimos “se você simplificar as coisas, vai resolvê-las mais facilmente e reduzir a possibilidade de erro”. Por isso temos a mania de sermos reducionistas, eternos e implacáveis simplificadores. O problema é que nesse processo de simplificação, às vezes, amputamos partes importantes, deixando-as de fora de nossa análise. (ROCHA e AIRES, 2010, p. 35)

Essas idéias fazem pensar que, quando resolvemos uma ação ou um problema para uma criança, podemos estar colaborando para que ela se torne também simplificadora e reducionista. Ao ser questionado sobre como fazer, muitos educadores não conseguem enxergar o mal que provocam ao dar a solução a uma criança. É muito mais fácil, ao ver uma criança diante de um problema, automaticamente, apresentar a solução. Questioná-la sobre outras formas possíveis para solucionar um problema leva tempo e requer paciência. Tempo e paciência que as crianças, ainda fora do mundo simplificador, têm de sobra para criar e nos surpreender com resoluções inovadoras.

A principal característica, que permite a evolução humana, é o processo de raciocinar, a base de toda caminhada evolutiva. Por esse motivo, não podemos restringir sua influência a áreas específicas, como a filosofia ou as ciências exatas. “Sempre que você raciocina, você pensa; mas nem sempre que você pensa alguma coisa, você está raciocinando” (ROCHA e AIRES, 2010, p. 48)

“Superar obstáculos e vencer desafios são coisas que fazem bem a todos”. Isso ajuda na auto estima, aumentando a capacidade da criança de pensar e utilizar sua bagagem para solucionar problemas do cotidiano. Dessa forma, o

desenvolvimento do raciocínio lógico é necessário para fazer o aluno pensar de uma forma mais crítica sobre os diferentes assuntos apresentados, ao longo do processo de escolarização, tornando-os capazes de elaborar argumentos, com base em critérios e princípios logicamente validados. Hoje em dia, muitas pessoas possuem uma grande dificuldade em compreender e raciocinar sobre o que está sendo proposto em um problema.

A educação infantil, de modo geral, foca-se no processo de alfabetização, onde três habilidades são desenvolvidas: aprender a ler, aprender a escrever e aprender a resolver problemas matemáticos. No entanto, muitos professores ainda atuam sem imaginar que só com o desenvolvimento do raciocínio as crianças poderão avançar desse nível. Portanto, se incentivarmos as crianças de 4 anos, através lúdico, poderemos incentivar a construção do raciocínio lógico na Educação Infantil, contribuindo no desenvolvimento contínuo e significativo para a vida adulta.

As fórmulas prontas e os problemas modelos deixam uma falsa sensação de impotência nas crianças, quando não são resolvidos. E observa-se que, cada vez mais, as pessoas têm medo de arriscar propostas de solução, e buscam receitas para resolver problemas que facilmente seriam superados se o indivíduo tivesse sido estimulado a criar hipóteses e estratégias de pensamento.

Diante dessas reflexões, esta pesquisa foi desenvolvida tendo por objeto a importância do desenvolvimento do raciocínio lógico na Educação infantil, por meio de atividades lúdicas. Dessa forma, a questão central que pretende responder é: Como planejar, organizar os conteúdos e materiais pedagógicos para estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico na Educação Infantil? Como utilizar atividades lúdicas para estimular esse desenvolvimento e estimular o pensamento lógico?

E essa investigação se justifica com base na compreensão de que a utilização de atividades lúdicas, como ferramenta principal para a construção do conhecimento lógico na Educação Infantil, pode estimular o desenvolvimento do raciocínio e, com isso, a capacidade de resolver problemas, garantindo uma melhor qualidade de vida para essas crianças quando atingirem a fase adulta.

Para desenvolver o raciocínio lógico, não é necessário empregar nenhuma regra ou fórmula pronta, mas apenas possibilitar e/ou estimular a formulação de hipóteses para elaborar estratégias. Hoje em dia, muitos educadores ensinam estratégias predeterminadas, tornando cada vez mais difícil a solução de problemas pelas crianças, que se tornam dependentes da memória ou da presença dos adultos, nos processos de pensamento. Por exemplo: Ao ensinar a escrita do nome próprio, a professora emprega uma plaquinha e logo mostrar sua letra inicial. Reconhecer o nome pela primeira letra é uma estratégia e caberá a cada criança definir a sua, para auxiliá-lo no reconhecimento de seu nome.

Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa se refere a: demonstrar a importância do desenvolvimento do raciocínio lógico na Educação infantil, por meio de atividades lúdicas. Para tanto, foram definidos três objetivos específicos:

- Descrever o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico na educação infantil.
- Conhecer as recomendações propostas nos Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil para a educação Matemática.
- Caracterizar aspectos positivos e negativos, em relação às atividades lúdicas, observados nas práticas habitualmente realizadas nas escolas.

A investigação foi realizada na forma de pesquisa bibliográfica e documental, com base em registros de observações de estágios curriculares realizados no decorrer do processo de formação profissional. E o texto final foi organizado em três capítulos, que abordam os temas indicados nos objetivos específicos, ou seja, no primeiro capítulo foi analisado o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico na educação infantil, com base no estudo de Piaget; no segundo capítulo, realizou-se o estudo dos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, no que se refere às orientações para a educação matemática; e no terceiro capítulo, estão descritas atividades utilizadas com frequência em educação infantil para o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

CAPÍTULO 1

O RACIOCÍNIO LÓGICO E A EDUCAÇÃO INFANTIL

Os estudos da teoria de Piaget refletem diretamente numa pedagogia que pensa a criança como um ser autônomo, capaz de interagir e resolver seus conflitos, construir/reconstruir e se apropriar do conhecimento. Por meio do seu conhecimento, pode ser possível saber como e quando encorajar a criança a ser independente, estimular sua criatividade, desenvolver sua confiança e habilidades.

O papel do professor, nesse sentido, é muito importante, pois além de referência para criança, ele também lhe possibilita vivenciar experiências de aprendizagem, oferecendo explicações, orientações, e ajuda para pensar como resolver os problemas que surgem no cotidiano em sala de aula.

Piaget elaborou, por meio do estudo da natureza do conhecimento, uma teoria conhecida como Epistemologia Genética, onde estabelece a diferenciação entre três tipos de conhecimentos: o conhecimento físico, o conhecimento social e o conhecimento lógico-matemático.

O conhecimento físico se refere às características dos objetos: cores, peso, tamanho, entre outras. Este conhecimento pertence à realidade externa, embora apenas parte desse conhecimento esteja nos objetos.

O conhecimento social diz respeito às convenções criadas pelas pessoas, por exemplo, a comemoração do Natal, a língua materna, as regras de convivência, entre outros. Este tipo de conhecimento é arbitrário, uma vez que estas convenções dependem do contexto em que a criança está inserida.

Estes dois tipos de conhecimento são indispensáveis para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, que por sua vez corresponde às relações lógicas entre os entes.

Segundo Piaget, a criança só é capaz de realizar operações de conhecimento lógico-matemático quando atinge o estágio de desenvolvimento denominado operatório-concreto.

Afirmamos que a fonte do conhecimento físico está apenas em parte nos objetos, porque é necessária uma estrutura lógico-matemático até mesmo para “ler” a cor de um objeto. Para perceber vermelho, numa ficha vermelha, por exemplo temos que ter uma estrutura classificatória que nos permita pensar nas cores. Nós temos que classificar (distinguir “vermelho” em oposição a “todas as cores”). Conhecimento físico e conhecimento-matemático, portanto, estão intimamente relacionados. A relação entre diferentes não poderia ser estabelecida se todos os objetos no mundo fossem idênticos. Assim como também seria impossível “ler” as propriedades físicas do objeto sem uma estrutura lógico-matemático”. (KAMMI e LIVINGSTON, 2004, p. 20)

O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO MENTAL

O conhecimento lógico matemático pode ser promovido em sala de aula quando são propostas atividades, na forma de problematização, baseadas em situações cotidianas, que estimulem a criança a pensar e fazer relações. Porém, para a elaboração dessas atividades, é necessário entender como ocorre esse processo de aquisição do conhecimento.

Piaget mostra que as estruturas se modificam com o desenvolvimento mental e se tornam cada vez mais refinadas à medida que a criança torna-se mais apta a generalizar os estímulos. Ao desenvolver sua teoria, denominada Epistemologia Genética, propõe também uma teoria do conhecimento. Piaget analisou crianças e percebeu que todas elas cometiam erros parecidos e, ao questionar tal ocorrência, pode identificar que o conhecimento ocorre por um processo gradual. Portanto, a inteligência não nasce pronta, não é herdada, mas se constrói em um processo de desenvolvimento, pelo qual somos responsáveis de forma ativa na construção do conhecimento.

Piaget afirma que os **esquemas** correspondem a estruturas mentais ou cognitivas, por meio das quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio. Eles são elaborados desde o momento em que o indivíduo nasce. A partir desse momento, ele constrói um esquema para cada situação ou

sofistica um esquema já existente, mas para isso passa por um processo chamado **conflito cognitivo**, que faz com que suas ideias se reorganizem.

Os esquemas podem ser comparados às fichas de um arquivo de dados, organizadas em cada indivíduo, ou seja, são as estruturas mentais ou cognitivas pelas quais intelectualmente ele organiza o meio. Para a disposição dessas idéias em esquemas, são necessários dois processos, responsáveis pelas mudanças nas estruturas cognitivas: **assimilação**, que consiste no processo cognitivo de incorporação dos objetos ou informações do meio aos esquemas mentais já existentes e **acomodação**, que são as mudanças dos esquemas mentais, a partir dos objetos ou informações, ou seja, é quando a pessoa impõe sua estrutura disponível aos estímulos em processamento.

A assimilação é um processo cognitivo de classificar novos eventos em esquemas existentes. É a incorporação de elementos do meio externo (objeto, acontecimento) a um esquema ou estrutura. Em outras palavras, é o processo pelo qual cognitivamente o indivíduo capta o ambiente e o organiza, possibilitando a ampliação dos esquemas. Na assimilação ele usa as estruturas que já possui.

O processo de acomodação corresponde à modificação de um esquema ou de uma estrutura, em função das particularidades do objeto a ser assimilado. Ela pode ocorrer de duas formas: criar um novo esquema, no qual se possa encaixar o novo estímulo, ou modificar um esquema já existente, de modo que o estímulo possa ser incluído nele.

Após a acomodação, o indivíduo tenta novamente encaixar o estímulo no esquema e, nesse momento, ocorre a assimilação. Por isso, a acomodação não é determinada pelo objeto e, sim, pela atividade do sujeito sobre este, para tentar assimilá-lo. O balanço entre assimilação e acomodação é chamado de **adaptação**.

O desenvolvimento cognitivo da criança se constrói, segundo Piaget, por meio de dois atos, o de organização e o de adaptação ao meio. Portanto, quando ao entrar em confronto com um novo estímulo o indivíduo tenta assimilá-lo em um esquema já existente. Quando isso não é possível (as características do estímulo não se aproximam dos esquemas já existentes), ele enfrenta duas alternativas:

criar um novo esquema, para encaixar o estímulo, ou modificar um esquema prévio para um novo estímulo a ser incluído. O balanço desses dois processos se dá pela **equilibração**, um mecanismo responsável por assegurar uma eficiente interação da criança com o meio ambiente, e que expressa, portanto, o processo de passagem do desequilíbrio para equilíbrio.

A inteligência, segundo Piaget, depende de quatro fatores:

1. Maturação - coloca amplas restrições ao desenvolvimento cognitivo, e indica se a criança está preparada, ou não, para receber o estímulo naquele estágio.
2. Interação social - por meio do que é vivido socialmente a criança recebe estímulos e elabora conceitos socialmente definidos ou muitas vezes "arbitrários".
3. A experiência ativa - são os estímulos que provocam a assimilação e a acomodação.
4. Equilibração - que é o regulador que permite que novas experiências sejam incorporadas aos esquemas.

Para entender os estágios do desenvolvimento cognitivo, Piaget separou-os em quatro momentos: o sensório motor (de 0 a 2 anos), o pré operacional (de 2 a 7 anos), o operacional concreto (de 7 a 12 anos) e operacional formal (a partir de 12 anos).

Conhecer as características de cada estágio permite, ao educador, entender melhor os esquemas que as crianças possuem, para estimular de forma apropriada seu desenvolvimento e promover assim uma melhor interpretação e interação com o mundo em que vivem.

De acordo com Piaget, o desenvolvimento cognitivo é um processo de sucessivas mudanças qualitativas e quantitativas das estruturas cognitivas, derivando cada estrutura de estruturas precedentes. Ou seja, o indivíduo constrói e reconstrói continuamente as estruturas que o tornam cada vez mais apto ao equilíbrio.

Essas construções seguem um padrão denominado por Piaget de **estágios** que correspondem a idades mais ou menos determinadas. Contudo, o mais importante a ser observado é a ordem dos estágios e não a idade em que suas características aparecem.

CAPITULO 2

REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL - RCNEI

INTRODUÇÃO

A Educação infantil deixou de ser cuidadora e assumiu um papel importante na infância, como etapa crucial para o desenvolvimento humano. Essa mudança exigiu modificações na prática pedagógica, pois agora ela é pautada no direito ao conhecimento, à reflexão, à investigação, ao estabelecimento de relações afetivas, a ser responsável em relação ao meio, à obtenção de conhecimento pessoal, social, às atividades lúdicas e à capacidade de se expressar por diferentes linguagens, tornando o sujeito ativo no seu próprio desenvolvimento.

A educação infantil, a primeira etapa da Educação Básica (LDB 9294/96), tem por finalidade o desenvolvimento da criança até os 6 anos. O que norteia o trabalho desenvolvido nesta etapa da escolarização é o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.

O Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil é um documento, fruto de amplo debate nacional, do qual participaram professores e diversos profissionais, que atuam diretamente com as crianças, contribuindo com conhecimentos diversos provenientes, tanto da vasta e longa experiência prática de alguns, como da reflexão acadêmica, científica ou administrativa de outros. Ele representa um avanço na Educação Infantil, ao buscar soluções educativas para a superação, de um lado, da tradição assistencialista das creches, e de outro, de marca da antecipação da escolaridade das pré-escolas.

O referencial foi concebido de maneira a servir como um guia de reflexão de cunho educacional sobre os objetivos, conteúdos e orientações didáticas para

os profissionais que atuam diretamente com crianças de zero a seis anos, respeitando estilos pedagógicos e a diversidade cultural brasileira. Nessa perspectiva, o Referencial é uma guia de orientação que deverá servir de base para discussões entre profissionais de um mesmo sistema de ensino, na elaboração de projetos educativos singulares e diversos.

O Referencial é dividido em 3 volumes, onde são apresentadas reflexões, fundamentação e orientações de eixos a serem trabalhados.

O primeiro volume é Introdução, que apresenta uma reflexão sobre as creches e pré-escolas no Brasil, situando e fundamentando concepções de crianças, de educação, de instituição e do profissional, que foram utilizadas para definir os objetivos gerais da educação infantil e orientaram a organização dos documentos em eixos de trabalho, que estão agrupados em dois volumes relacionados aos seguintes âmbitos de experiência: Formação Pessoal e Social e Conhecimento de Mundo.

O segundo volume aborda a experiência na Formação Pessoal e Social e contém o eixo de trabalho que favorece os processos de construção da Identidade e Autonomia.

O terceiro volume contempla experiências de Conhecimento de Mundo, no qual estão reunidos seis documentos referentes aos eixos de trabalho, orientados para a construção das diferentes linguagens pela criança e para as relações que estabelecem com os objetivos de conhecimento: Movimento, Música, Artes Visuais, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade e, por fim, a mais importante para essa investigação, Matemática.

Os três volumes do RCNEI oferecem contribuições para o planejamento, desenvolvimento e avaliação da prática educativa que consideram a pluralidade e a diversidade étnica, religiosa, de gênero, social e cultural das crianças.

É necessário ressaltar que todas as idéias e propostas contidas no Referencial são sugestões. Não há obrigação de segui-las, diferente das determinações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96) que estabelece que a educação infantil é a primeira etapa da educação Básica.

2.1 A MATEMÁTICA NO RCNEI

O conhecimento matemático é parte integrante da vida da criança, desde o seu nascimento. Imersas num mundo, onde participam constantemente de situações que envolvem números, relações entre quantidades, noções espaciais, elas criam seus próprios métodos, poucos convencionais, para solucionar problemas. Atuam e observam no espaço ao seu redor e, aos poucos, vão organizando seus deslocamentos, descobrindo caminhos, estabelecendo sistemas de referencia, identificando posições e comparando distâncias e, com isso, propiciando a elaboração do conhecimento matemático.

Fazer matemática é expor idéias próprias, escutar as dos outros, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipando resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para solucionar problemas, entre outras coisas.

Essa fase inicial do processo de conhecimento propicia à criança tomar decisões, agindo como produtora do seu próprio conhecimento e não apenas executora de instruções. A matemática permite a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar por conta própria, sabendo resolver problemas.

Nesse ponto de vista, a instituição de educação infantil deve colaborar para ampliação e aquisição de conhecimentos, contribuindo na organização das suas informações e estratégias, visando a inserção, compreensão e participação da criança no mundo socializado, que lhe exigirá diferentes conhecimentos e habilidades.

2.2 PRESENÇA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: IDÉIAS E PRÁTICAS CORRENTES

As noções de matemática, nos dias de hoje, tem seguido orientações diversas e contraditórias. Entre elas, destacam-se a seguir aquelas mais presentes na Educação Infantil:

a) Repetição, memorização e associação

A utilização da repetição, memorização e associação ainda está enraizada nas instituições. A crença de que as crianças aprendem matemática através de conteúdos, por meio de uma seqüência linear do mais fácil para o mais difícil atrapalha a compreensão como um todo. É comum encontrar nas escolas de educação infantil professores ensinando os Algarismos Isolados, propondo a escrita deles com numerais pontilhados e utilizando cópias como forma de construir o conceito de número.

b) Do concreto ao abstrato

Outra idéia presente nas escolas é que a criança só consegue desenvolver um raciocínio abstrato, a partir da manipulação de objetos concretos, e por esse motivo a função do professor se limita a organizar situações de aprendizagem, nas quais o material pedagógico cumpre um papel de auto-instrução. Porém, o concreto e o abstrato são realidades dissociadas, pois o concreto é identificado com o manipulável e o abstrato com as representações formais, com as definições e sistematizações. Essa idéia de separar a ação física da ação intelectual é ilusória, pois toda ação física supõe uma ação intelectual.

c) Atividades pré-numéricas

O processo de desenvolvimento do raciocínio lógico e a aquisição do número está sendo vinculado a ações de classificação, ordenação, seriação e comparação, distorcendo os resultados das pesquisas psicogenéticas de Jean Piaget. A pesquisa deixa claro que, quando o sujeito constrói conhecimento sobre conteúdos matemáticos, ou conhecimento em outra área, as operações de classificação e seriação necessariamente são exercidas e se desenvolvem, sem que haja um esforço didático especial para isso. Portanto, a conservação do número não é um pré-requisito para trabalhar com os números e, portanto, o

trabalho com conteúdos didáticos específicos não deve estar atrelado à construção das noções e estruturas intelectuais mais gerais.

d) Jogos e aprendizagem de noções matemáticas

Decorrencia de sua importância para a criança e da idéia de que é uma prática que auxilia o desenvolvimento infantil na construção e potencialização de conhecimentos, o jogo tornou-se objeto de interesse de psicólogos, educadores e pesquisadores.

A educação infantil, historicamente, configurou-se como o espaço natural do jogo e da brincadeira, o que favoreceu a idéia de que a aprendizagem de conteúdos matemáticos se dá prioritariamente por meio dessas atividades.

A participação ativa da criança e a natureza lúdica e prazerosa inerentes a diferentes tipos de jogos têm servido de argumento para fortalecer essa concepção, segundo a qual se aprende Matemática brincando.

Isso em parte é correto, porque se contrapõe à orientação de que, para aprender Matemática, é necessário um ambiente em que predomine a rigidez, a disciplina e o silêncio.

Por outro lado, percebe-se um certo tipo de euforia, na educação infantil e até mesmo nos níveis escolares posteriores, em que jogos, brinquedos e materiais didáticos são tomados sempre de modo indiferenciado na atividade pedagógica: a manipulação livre ou a aplicação de algumas regras sem uma finalidade muito clara.

O jogo, embora muito importante para as crianças, não diz respeito, necessariamente, à aprendizagem da Matemática. Apesar das crenças que envolvem a brincadeira como uma atividade natural e auto-instrutiva, algumas investigações sobre seu significado, seu conteúdo e o conteúdo da aprendizagem em Matemática têm revelado a aproximação entre dois processos com características e alcances diferentes.

O jogo é um fenômeno cultural, com múltiplas manifestações e significados, que variam conforme a época, a cultura ou o contexto. O que

caracteriza uma situação de jogo é a iniciativa da criança, sua intenção e curiosidade em brincar com assuntos que lhe interessam e a utilização de regras que permitem identificar sua modalidade. Apesar de a natureza do jogo propiciar também um trabalho com noções matemáticas, cabe lembrar que o seu uso como instrumento não significa, necessariamente, a realização de um trabalho matemático. A livre manipulação de peças e regras, por si só, não garante a aprendizagem.

O jogo pode tornar-se uma estratégia didática, quando as situações são planejadas e orientadas pelo adulto visando a uma finalidade de aprendizagem, isto é, proporcionar à criança algum tipo de conhecimento, alguma relação ou atitude. Para que isso ocorra, é necessário haver uma intencionalidade educativa, o que implica planejamento e previsão de etapas pelo professor, para alcançar objetivos predeterminados e extrair do jogo atividades que lhe são decorrentes.

e) Novos caminhos

Os avanços na pesquisa sobre desenvolvimento e aprendizagem, bem como os novos conhecimentos a respeito da didática da Matemática, permitiram vislumbrar novos caminhos no trabalho com a criança pequena. Há uma constatação de que as crianças, desde muito pequenas, constroem conhecimentos sobre qualquer área, a partir do uso que fazem deles em suas vivências, da reflexão e da comunicação de idéias e representações.

Historicamente, a Matemática tem se caracterizado como uma atividade de resolução de problemas de diferentes tipos. A instituição de educação infantil poderá constituir-se em contexto favorável para propiciar a exploração de situações-problema. Na aprendizagem da Matemática, o problema adquire um sentido muito preciso. Não se trata de situações que permitam aplicar o que já se sabe, mas sim daquelas que possibilitam produzir novos conhecimentos, a partir dos conhecimentos que já se tem e em interação com novos desafios. Essas situações-problema devem ser criteriosamente planejadas, a fim de que estejam contextualizadas, remetendo a conhecimentos prévios das crianças, possibilitando a ampliação de repertórios de estratégias, no que se refere à resolução de operações, notação numérica, formas de representação e

comunicação, mostrando-se como uma necessidade que justifique a busca de novas informações.

Embora os conhecimentos prévios não se mostrem homogêneos, porque resultam das diferentes experiências vividas pelas crianças, eles são o ponto de partida para a resolução de problemas e, como tal, devem ser considerados pelos adultos. Cada atividade e situação-problema proposta pelo adulto deve considerar esses conhecimentos prévios e prever estratégias para ampliá-los. Ao trabalhar com conhecimentos matemáticos, como o sistema de numeração, medidas, espaço e formas, por meio da resolução de problemas, as crianças estarão, conseqüentemente, desenvolvendo sua capacidade de generalizar, analisar, sintetizar, inferir, formular hipótese, deduzir, refletir e argumentar.

2.3 A CRIANÇA E A MATEMÁTICA

Através das experiências obtidas pela interação com o meio e pelo intercâmbio de conhecimento com outras pessoas, as crianças vão construindo sua noção matemática. É dessa forma que conseguem fazer descobertas, traçar relações, organizar o pensamento, o raciocínio lógico, situar-se e localizar-se espacialmente, estruturando um quadro inicial de referências lógico-matemáticas, que serão ampliadas no decorrer da vida. São manifestações de competências, de aprendizagens advindas de processos informais, da relação individual e cooperativa da criança em diversos ambientes e situações de diferentes naturezas, sobre as quais não se tem planejamento e controle. Entretanto, a continuidade da aprendizagem matemática não dispensa a intencionalidade e o planejamento.

Reconhecer a potencialidade e a adequação de uma dada situação para a aprendizagem, tecer comentários, formular perguntas, suscitar desafios, incentivar a verbalização pela criança são atitudes indispensáveis do adulto.

Representam vias a partir das quais as crianças elaboram o conhecimento em geral e o conhecimento matemático em particular. Deve-se considerar o rápido e intenso processo de mudança vivido pelas crianças nessa faixa etária.

Elas apresentam possibilidades de estabelecer vários tipos de relação (comparação, expressão de quantidade), representações mentais, gestuais e indagações, deslocamentos no espaço.

Diversas ações intervêm na construção dos conhecimentos matemáticos, como recitar a seu modo a seqüência numérica, fazer comparações entre quantidades e entre notações numéricas e localizar-se espacialmente. Essas ações ocorrem fundamentalmente no convívio social e no contato das crianças com histórias, contos, músicas, jogos e brincadeiras. As respostas de crianças pequenas a perguntas de adultos que contenham a palavra “quantos?” podem ser aleatoriamente “três”, “cinco”, para se referir a uma suposta quantidade. O mesmo ocorre às perguntas que contenham “quando?”. Nesse caso, respostas como “terça-feira” para indicar um dia qualquer ou “amanhã” no lugar de “ontem” são freqüentes. Da mesma forma, uma criança pequena pode perguntar “quanto eu custo?” ao subir na balança, no lugar de “quanto eu peso?”.

Esses são exemplos de respostas e perguntas não muito precisas, mas que já revelam algum discernimento sobre o sentido de tempo e quantidade. São indicadores da permanente busca das crianças em construir significados, em aprender e compreender o mundo. À medida que crescem, as crianças conquistam maior autonomia e conseguem levar adiante, por um tempo maior, ações que tenham uma finalidade, entre elas atividades e jogos. As crianças conseguem formular questões mais elaboradas, aprendem a trabalhar diante de um problema, desenvolvem estratégias, criam ou mudam regra de jogos, revisam o que fizeram e discutem entre pares as diferentes propostas.

2.4 OBJETIVOS DA MATEMATICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

a) Para as crianças de zero a três anos:

- Proporcionar oportunidades para que as crianças desenvolvam a capacidade de estabelecer algumas noções matemáticas presentes no cotidiano, como contagem.

b) Para crianças de quatro a seis anos:

Aprofundar e ampliar o trabalho da faixa etária anterior, garantindo que sejam capazes de:

- Reconhecer e valorizar os números, as operações numéricas, as contagens orais e as noções espaciais, como ferramentas necessárias no seu cotidiano;
- Comunicar idéias matemáticas, hipóteses, processos utilizados e resultados encontrados em situações-problema, relativas a quantidades, espaço físico e medida, utilizando a linguagem oral e a linguagem matemática;
- Ter confiança em suas próprias estratégias e na sua capacidade para lidar com situações matemáticas novas, utilizando seus conhecimentos prévios.

2.5 CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA PARA EDUCAÇÃO INFANTIL

Para ampliar os aspectos cognitivos é necessário realizar uma seleção e organização dos conteúdos, visando os conhecimentos prévios das crianças, e entender que aprender matemática é um processo contínuo de abstração, no qual o educando atribui significado e estabelece relação com base na observação, experiência e ação. A construção de competências matemáticas pela criança ocorre simultaneamente ao desenvolvimento de inúmeras outras, de naturezas diferentes e igualmente importantes, tais como comunicar-se oralmente, desenhar, ler, escrever, movimentar-se, cantar. Os domínios sobre os quais as crianças de zero a seis anos fazem suas primeiras conquistas e expressam idéias matemáticas elementares dizem respeito a conceitos aritméticos e espaciais.

O RCNEI propõe a abordagem desses conteúdos de forma não simplificada, tal como aparecem nas práticas sociais, permitindo assim que as crianças construam seus conhecimentos matemáticos por meio de sucessivas reorganizações ao longo da vida.

a) Para crianças de zero a três anos

Utilização da contagem oral, de noções de quantidade, de tempo e de espaço em jogos, brincadeiras e músicas, junto com o professor e nos diversos

contextos, nos quais as crianças reconheçam essa utilização como necessária. Manipulação e exploração de objetos e brinquedos, em situações organizadas de forma a existirem quantidades individuais suficientes para que cada criança possa descobrir as características e propriedades principais e suas possibilidades associativas: empilhar, rolar, transvasar e encaixar.

As crianças nessa faixa etária estabelecem relações com a matemática no seu cotidiano, através das festas, das histórias, dos jogos. Esse conhecimento prévio permite a familiarização com elementos espaciais e numéricos sem imposições, tornando-se agradável e simples de aprender. Por esse motivo, os conceitos matemáticos não são o pretexto nem a finalidade principal a ser perseguida. As situações deverão ter um caráter múltiplo, para que as crianças possam ter interesse, fazer relações sobre várias áreas e comunicá-las.

As modificações no espaço, a construção de diferentes circuitos de obstáculos com cadeiras, mesas, pneus e panos, por onde as crianças possam engatinhar, andar, subindo, descendo, passando por dentro, por cima, por baixo, permite a construção gradativa de conceitos, dentro de um contexto significativo, ampliando experiências.

As brincadeiras de construir torres, pistas para carrinhos e cidades com blocos de madeira ou encaixe, possibilitam representar o espaço numa outra dimensão.

O faz-de-conta das crianças pode ser enriquecido quando está organizando com objetos e brinquedos que contenham números, como telefone, máquina de calcular, relógio.

As situações de festas de aniversário podem constituir um momento rico de aproximação com a função dos números. O professor pode organizar, junto com as crianças, um quadro de aniversariantes, contendo a data do aniversário e a idade de cada criança. Pode também acompanhar a passagem do tempo, utilizando o calendário. As crianças, por volta dos dois anos, já podem, com ajuda do professor, contar quantos dias faltam para seu aniversário.

O folclore brasileiro é fonte riquíssima de cantigas e rimas infantis envolvendo contagem e números, que podem ser utilizadas como forma de aproximação com a seqüência numérica oral.

São muitas as formas possíveis de se realizar o trabalho com a Matemática, nessa faixa etária, mas ele sempre deve acontecer inserido e integrado ao cotidiano das crianças.

b) Para crianças de quatro a seis anos

Aprofunda os conhecimentos indicados na fase anterior, dando atenção à construção de conceitos e procedimentos, especificamente matemáticos.

Para esta fase, os conteúdos estão organizados em três blocos: Números e sistema de numeração, Grandezas e medidas e Espaço e forma. Essa organização visa oferecer visibilidade às especificidades dos conhecimentos matemáticos a serem trabalhados, embora as crianças vivenciem esses conteúdos de maneira integrada.

2.5.1 Números e sistema de numeração

Esses conteúdos de ensino envolvem:

- Contagem, notação e escrita numéricas e as operações matemáticas.
- Utilização da contagem oral nas brincadeiras e em situações nas quais as crianças reconheçam sua necessidade.
- Utilização de noções simples de cálculo mental, como ferramenta para resolver problemas.
- Comunicação de quantidades, utilizando a linguagem oral, a notação numérica e/ou registros não convencionais.
- Identificação da posição de um objeto ou número numa série, explicitando a noção de sucessor e antecessor.
- Identificação de números nos diferentes contextos em que se encontram.
- Comparação de escritas numéricas, identificando algumas regularidades.

Orientações didáticas: os conhecimentos numéricos das crianças decorrem do contato e da utilização desses conhecimentos em problemas cotidianos, no ambiente familiar, em brincadeiras, nas informações que lhes chegam pelos meios de comunicação. Os números estão presentes no cotidiano e servem para memorizar quantidades, para identificar algo, antecipar resultados, contar, numerar, medir e operar.

a) Contagem

A contagem é realizada de forma diversificada pelas crianças, com um significado que se modifica conforme o contexto e a compreensão que desenvolvem sobre o número. Pela via da transmissão social, as crianças, desde muito pequenas, aprendem a recitar a seqüência numérica, muitas vezes sem se referir a objetos externos. Podem fazê-lo, por exemplo, como uma sucessão de palavras, no controle do tempo para iniciar uma brincadeira, por repetição ou com o propósito de observar a regularidade da sucessão. Nessa prática, a criança se engana, pára, recomeça, progride. A criança pode, também, realizar a recitação das palavras, numa ordem própria e particular, sem necessariamente fazer corresponder as palavras da sucessão aos objetos de uma coleção (1, 3, 4, 19, por exemplo).

Embora a recitação oral da sucessão dos números seja uma importante forma de aproximação com o sistema numérico, para evitar mecanização, é necessário que as crianças compreendam o sentido do que se está fazendo. O grau de desafio da recitação de uma série depende dos conhecimentos prévios das crianças, assim como das novas aprendizagens que possam efetuar.

Ao elaborar situações didáticas para que todos possam aprender e progredir em suas aprendizagens, o professor deve levar em conta que elas ocorrem de formas diferentes entre as crianças.

Exemplos de situações que envolvam recitação: jogos de esconder ou de pega, nos quais um dos participantes deve contar, enquanto espera os outros se posicionarem; brincadeiras e cantigas que incluem diferentes formas de contagem: “a galinha do vizinho bota ovo amarelinho; bota um, bota dois, bota

três, bota quatro, bota cinco, bota seis, bota sete, bota oito, bota nove e bota dez”; “um, dois feijão com arroz; três, quatro, feijão no prato; cinco, seis, feijão inglês; sete, oito, comer biscoito; nove, dez, comer pastéis”.

Na contagem, as crianças aprendem a distinguir o que já contaram do que ainda não contaram e a não contar duas vezes o mesmo objeto; descobrem que não se deve repetir as palavras numéricas já ditas e que, se mudarem sua ordem, obterão resultados finais diferentes daqueles de seus companheiros; percebem que não importa a ordem que estabelecem para contar os objetos, pois obterão sempre o mesmo resultado e assim podemos propor problemas relativos à contagem de diversas formas.

b) Notação e escrita numéricas

A importância cultural dos números e do sistema de numeração é indiscutível. A notação numérica, na qual os símbolos são dotados de valores conforme a posição que ocupam, característica do sistema hindu-arábico de numeração, é uma conquista do homem, no percurso da história, e um dado da realidade contemporânea.

Ler os números, compará-los e ordená-los são procedimentos indispensáveis para a compreensão do significado da notação numérica.

Ao se deparar com números em diferentes contextos, a criança é desafiada a aprender, a desenvolver o seu próprio pensamento e a produzir conhecimentos a respeito. Nem sempre um mesmo número representa a mesma coisa, pois depende do contexto em que está. Ele pode representar uma ordem, um código ou estar representando outro número (2 ou 20 ou 200). Por isso, compreender o atual sistema numérico envolve uma série de perguntas, como: “quais os algarismos que o compõem?”, “como se chamam?”, “como são escritos?”, “como podem ser combinados?”, “o que muda a cada combinação?”.

Para responder essas questões é preciso que as crianças possam trabalhar desde pequenas com o sistema de numeração tal como ele se apresenta. Propor situações complexas para as crianças só é possível se o professor aceitar respostas diferentes das convencionais, isto é, aceitar que o

conhecimento é provisório e compreender que as crianças revisam suas idéias e elaboram soluções cada vez melhores.

Para as crianças, os aspectos relevantes da numeração são os que fazem parte de suas vidas cotidianas. Pesquisar os diferentes lugares em que os números se encontram, investigar como são organizados e para que servem, é tarefa fundamental para que possam iniciar a compreensão sobre a organização do sistema de numeração. Há diversos usos de números presentes nos telefones, nas placas de carro e de ônibus, nas camisas de jogadores, no código de endereçamento postal, nas etiquetas de preço, nas contas de luz etc., para diferenciar e nomear classes ou ordenar elementos com os quais as crianças entram em contato, interpretando e atribuindo significados.

c) Operações

Quando as crianças contam de dois em dois ou de dez em dez, agregando uma quantidade de elementos a partir de outra, ou contam tirando uma quantidade de outra, ou quando distribuem figuras, fichas ou balas, elas estão realizando ações de acrescentar, agregar, segregar e repartir relacionadas a operações aritméticas.

O cálculo é, portanto, aprendido junto com a noção de número e a partir do seu uso em jogos e situações problemas. Geralmente, as crianças calculam com apoio dos dedos, de lápis e papel ou de materiais diversos, como contas, conchinhas e outros. É importante, também que elas possam fazê-lo sem esse tipo de apoio, realizando cálculos mentais ou estimativas. A realização de estimativas é uma necessidade, por exemplo, de quem organiza eventos. Para calcular quantas espigas de milho precisarão ser assadas na fogueira da festa de São João, é preciso perguntar: “quantas pessoas participarão da festa?”, “quantas espigas de milho cada um come?”.

As crianças pequenas também já utilizam alguns procedimentos para comparar quantidades. Geralmente, se apóiam na contagem e utilizam os dedos, estabelecendo uma correspondência termo a termo, o que permite referir-se a coleções ausentes. Pode-se propor, para as crianças de cinco e seis anos,

situações em que tenham de resolver problemas aritméticos e não contas isoladas, o que contribui para que possam descobrir estratégias e procedimentos próprios e originais.

As soluções encontradas podem ser comunicadas pela linguagem informal ou por desenhos como representações não convencionais. Comparar os seus resultados com os dos outros, descobrir o melhor procedimento para cada caso e reformular o que for necessário permite que as crianças tenham maior confiança em suas próprias capacidades. Assim, cada situação de cálculo constitui-se num problema aberto, que pode ser solucionado de formas diversas, pois existem diferentes sentidos da adição e da subtração, os problemas podem ter estruturas diferentes, o grau de dificuldade varia em função dos tipos de perguntas formuladas. Esses problemas podem propiciar que as crianças comparem, juntem, separem, combinem grandezas ou transformem dados numéricos.

2.5.2 Grandezas e medidas

Esses conteúdos de ensino envolvem:

- Exploração de diferentes procedimentos para comparar grandezas.
- Introdução às noções de medida de comprimento, peso, volume e tempo, pela utilização de unidades convencionais e não convencionais.
- Marcação do tempo por meio de calendários.
- Experiências com dinheiro em brincadeiras ou em situações de interesse das crianças.

Orientações didáticas: o uso de medidas mostrou-se não só como um eficiente processo de resolução de problemas práticos do homem antigo, como teve papel preponderante no tecido das inúmeras relações entre noções matemáticas. A compreensão dos números, bem como de muitas das noções relativas ao espaço e às formas, é possível graças às medidas. Da iniciativa de povos (como os egípcios) para demarcar terras fazendo medições resultou a criação dos números fracionários ou decimais. Mas, antes de surgir esse número para indicar medidas,

houve um longo caminho e vários tipos de problemas tiveram de ser resolvidos pelo homem.

As medidas estão presentes em grande parte das atividades cotidianas e as crianças, desde muito cedo, têm contato com certos aspectos das medidas. O fato de que as coisas têm tamanhos, pesos, volumes, temperaturas diferentes e que tais diferenças freqüentemente são assinaladas pelos outros (está longe, está perto, é mais baixo, é mais alto, mais velho, mais novo, pesa meio quilo, mede dois metros, a velocidade é de oitenta quilômetros por hora etc.) permite que as crianças informalmente estabeleçam esse contato, fazendo comparações de tamanhos, estabelecendo relações, construindo algumas representações nesse campo, atribuindo significado e fazendo uso das expressões que costumam ouvir. Esses conhecimentos e experiências adquiridos no âmbito da convivência social favorecem à proposição de situações que despertem a curiosidade e interesse das crianças para continuar conhecendo sobre as medidas. O professor deve partir dessas práticas para propor situações-problema em que a criança possa ampliar, aprofundar e construir novos sentidos para seus conhecimentos.

A comparação de comprimentos, pesos e capacidades, a marcação de tempo e a noção de temperatura são experimentadas desde cedo pelas crianças pequenas, permitindo-lhes pensar, num primeiro momento, essencialmente sobre características opostas das grandezas e objetos, como grande/pequeno, comprido/curto, longe/perto, muito/pouco, quente/frio. Entretanto, esse ponto de vista pode se modificar e as comparações feitas pelas crianças passam a ser percebidas e anunciadas a partir das características dos objetos, como, por exemplo, a casa branca é maior que a cinza; minha bola de futebol é mais leve e menor do que a sua. O desenvolvimento dessas capacidades comparativas não garantem, porém, a compreensão de todos os aspectos implicados na noção de medida. As crianças aprendem sobre medidas, medindo.

A ação de medir inclui: a observação e comparação sensorial e perceptiva entre objetos; o reconhecimento da utilização de objetos intermediários, como fita métrica, balança, régua etc., para quantificar a grandeza (comprimento, extensão, área, peso, massa etc.). Inclui também efetuar a comparação entre dois ou mais

objetos respondendo a questões como: “quantas vezes é maior?”, “quantas vezes cabe?”, “qual é a altura?”, “qual é a distância?”, “qual é o peso?”.

A construção desse conhecimento decorre de experiências que vão além da educação infantil. Para iniciar esse processo, as crianças já podem ser solicitadas a fazer uso de unidades de medida não convencionais, como passos, pedaços de barbante ou palitos, em situações nas quais necessitem comparar distâncias e tamanhos: medir as suas alturas, o comprimento da sala. Podem também utilizar-se de instrumentos convencionais, como balança, fita métrica, régua etc., para resolver problemas. Além disso, o professor pode criar situações nas quais as crianças pesquisem formas alternativas de medir, propiciando oportunidades para que tragam algum instrumento de casa. O uso de uma unidade padronizada, porém, deverá aparecer como resposta às necessidades de comunicação entre as crianças, uma vez que a utilização de diferentes unidades de medida conduz a resultados diferentes nas medidas de um mesmo objeto.

O uso dos calendários e a observação das suas características e regularidades (sete dias por semana, a quantidade de dias em cada mês) permite marcar o tempo que falta para alguma festa, prever a data de um passeio, localizar as datas de aniversários das crianças.

O dinheiro também é uma grandeza que as crianças têm contato e sobre a qual podem desenvolver algumas idéias e relações que articulam conhecimentos relativos a números e medidas. O dinheiro representa o valor dos objetos, do trabalho etc. As cédulas e moedas têm um valor convencional, constituindo-se em rico material que atende várias finalidades didáticas, como fazer trocas, comparar valores, fazer operações, resolver problemas e visualizar características da representação dos números naturais e dos números decimais. Além disso, o uso do dinheiro constitui-se uma oportunidade que, por si só, incentiva a contagem, o cálculo mental e o cálculo estimativo.

2.5.3 Espaço e forma

Esses conteúdos de ensino envolvem:

- Explicitação ou representação da posição de pessoas e objetos, utilizando vocabulário pertinente nos jogos, nas brincadeiras e nas diversas situações nas quais as crianças considerarem necessária essa ação.
- Exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras, como formas, tipos de contornos, bidimensionalidade, tridimensionalidade, faces planas, lados retos etc.
- Representações bidimensionais e tridimensionais de objetos.
- Identificação de pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço.
- Descrição e representação de pequenos percursos e trajetos, observando pontos de referência.

Orientações didáticas: O pensamento geométrico compreende as relações e representações espaciais que as crianças desenvolvem, desde muito pequenas, inicialmente, pela exploração sensorial dos objetos, das ações e deslocamentos que realizam no meio ambiente, da resolução de problemas. Cada criança constrói um modo particular de conceber o espaço por meio das suas percepções, do contato com a realidade e das soluções que encontra para os problemas.

Considera-se que as experiências das crianças, nessa faixa etária, ocorrem prioritariamente na sua relação com a estruturação do espaço e não em relação à geometria propriamente dita, que representa uma maneira de conceituar o espaço por meio da construção de um modelo teórico. Nesse sentido, o trabalho na educação infantil deve colocar desafios que dizem respeito às relações habituais das crianças com o espaço, como: construir, deslocar-se, desenhar e à comunicação dessas ações. Assim, à educação infantil coloca-se a tarefa de apresentar situações significativas, que dinamizem a estruturação do espaço que as crianças desenvolvem e para que adquiram um controle cada vez maior sobre suas ações e possam resolver problemas de natureza espacial e potencializar o desenvolvimento do seu pensamento geométrico.

As crianças exploram o espaço ao seu redor e, progressivamente, por meio da percepção e da maior coordenação de movimentos, descobrem profundidades,

analisam objetos, formas, dimensões, organizam mentalmente seus deslocamentos. Aos poucos, também antecipam seus deslocamentos, podendo representá-los por meio de desenhos, estabelecendo relações de contorno e vizinhança.

Uma rica experiência nesse campo possibilita a construção de sistemas de referências mentais mais amplos, que permitem às crianças estreitarem a relação entre o observado e o representado. Nesse terreno, a contribuição do adulto, as interações entre as crianças, os jogos e as brincadeiras podem proporcionar a exploração espacial em três perspectivas: as relações espaciais contidas nos objetos, as relações espaciais entre os objetos e as relações espaciais nos deslocamentos. As relações espaciais contidas nos objetos podem ser percebidas pelas crianças por meio do contato e da manipulação deles. A observação de características e propriedades dos objetos possibilita a identificação de atributos, como quantidade, tamanho e forma.

As relações espaciais entre os objetos envolvem noções de orientação, como proximidade, interioridade e direcionalidade. Para determinar a posição de uma pessoa ou de um objeto no espaço, é preciso situá-los em relação a uma referência, seja ela outros objetos, pessoas, parados ou em movimento. Essas mesmas noções, aplicadas entre objetos e situações independentes do sujeito, favorecem a percepção do espaço exterior e distante da criança.

As relações espaciais nos deslocamentos podem ser trabalhadas a partir da observação dos pontos de referência que as crianças adotam, a sua noção de distância, de tempo. Para coordenar as informações que percebem do espaço, as crianças precisam ter oportunidades de observá-las, descrevê-las e representá-las. O desenho é uma forma privilegiada de representação, na qual as crianças podem expressar suas idéias e registrar informações. É uma representação plana da realidade.

Desenhar objetos a partir de diferentes ângulos de visão, como visto, de cima, de baixo, de lado, e propor situações que propiciem a troca de idéias sobre as representações é uma forma de se trabalhar a percepção do espaço. Pode-se

propor, também, representações tridimensionais, como construções com blocos de madeira, de maquetes, painéis etc.

Apesar de estar intrinsecamente associado ao processo de desenvolvimento do faz-de-conta, o jogo de construção permite uma exploração mais aprofundada das propriedades e características associativas dos objetos, assim como de seus usos sociais e simbólicos. Para construir, a criança necessita explorar e considerar as propriedades reais dos materiais para, gradativamente, relacioná-las e transformá-las em função de diferentes argumentos de faz-de-conta. No início, as crianças utilizam os materiais buscando ajustar suas ações a eles como, por exemplo, deixando de colocá-los na boca para olhá-los, lançá-los ao chão, depois empilhá-los e derrubá-los, equilibrá-los, agrupá-los, até que os utilizam como objetos substitutos para o faz-de-conta, transformando-os em aviões, castelos, casinhas.

As crianças podem utilizar para suas construções os mais diversos materiais: areia, massa de modelar, argila, pedras, folhas e pequenos troncos de árvores. Além desses, materiais concebidos intencionalmente para a construção, como blocos geométricos das mais diversas formas, espessuras, volumes e tamanhos; blocos imitando tijolos ou ainda pequenos ou grandes blocos plásticos, contendo estruturas de encaixe, propiciam não somente o conhecimento das propriedades de volumes e formas geométricas, como desenvolvem nas crianças capacidades relativas à construção com proporcionalidade e representações mais aproximadas das imagens desejadas, auxiliando-as a desenvolver seu pensamento antecipatório, a iniciativa e a solução de problemas no âmbito das relações entre espaço e objetos.

O trabalho com o espaço pode ser feito, também, a partir de situações que permitam o uso de figuras, desenhos, fotos e certos tipos de mapas para a descrição e representação de caminhos, itinerários, lugares, localizações. Pode-se aproveitar, por exemplo, passeios pela região próxima à instituição ou a locais específicos, como a praia, a feira, a praça, o campo, para incentivar a pesquisa de informações sobre localização, caminhos a serem percorridos etc. Durante esse trabalho, é possível introduzir nomes de referência da região, como bairros, zonas ou locais aonde se vai, e procurar localizá-los nos mapas ou guias da cidade.

2.6 ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O PROFESSOR - JOGOS E BRINCADEIRAS

A construção das noções de matemática na educação Infantil deve ser elaborada através de jogos e brincadeiras que, pelo seu caráter coletivo, permitem que o grupo se estruture, que as crianças estabeleçam relações ricas de troca, aprendam a esperar sua vez, acostumem-se a lidar com regras, conscientizando-se que podem ganhar ou perder.

a) Jogos numéricos - A utilização de jogos numéricos permite ao educando utilizar os números e suas representações, ampliar a contagem, estabelecer correspondências. Baralho, dominó, cartões facilitam às crianças se familiarizarem com os números, com a contagem, comparações e adição.

b) Jogos de Tabuleiros - Jogos de pitis ou tabuleiros, em que se faz deslocamento de um objeto, permitem fazer correspondências, contar de um em um ou mais.

c) Jogos de cartas - Propiciam a distribuição, a comparação de quantidades, a reunião de coleções e a familiaridade com resultados adicionais.

d) Jogos espaciais - Oferecem às crianças oportunidade de observarem as figuras e suas formas, identificar propriedades geométricas dos objetos, fazer representações, modelando, compondo, decompondo ou desenhando.

2.7 ORGANIZAÇÃO DO TEMPO

As situações de aprendizagem, no cotidiano da escola, podem ser organizadas de três maneiras: as atividades permanentes, os projetos e as seqüências de atividades.

As atividades devem ser propostas de forma sistemática e com regularidade. O professor deverá ter o cuidado de contextualizar tais práticas para

as crianças, transformando-as em atividades significativas e organizando-as de maneira que representem um crescente desafio para elas.

Os jogos de construção e de regras são atividades permanentes, que propiciam o trabalho com a Matemática, e as seqüências de atividades se constituem em uma série de ações planejadas e orientadas com o objetivo de promover uma aprendizagem específica e definida. São seqüenciadas, para oferecer desafios com graus diferentes de complexidade.

É primordial que o professor saiba que a aprendizagem de noções matemáticas na educação infantil está centrada na relação de diálogo entre adulto e crianças e a avaliação representa, neste caso, um esforço do professor em observar e compreender o que as crianças fazem, os significados atribuídos por elas aos elementos trabalhados nas situações vividas, possibilitando o mapeamento e acompanhamento do pensamento sobre as noções matemáticas e assim uma reorientação do planejamento da ação educativa, para possibilitar que a criança avance nos seus conhecimentos.

A exploração do espaço e o contato com os números são considerados experiências prioritárias para a aprendizagem matemática com crianças de zero a três anos. Por esse motivo, é necessário que a criança participe de situações nas quais sejam utilizadas a contagem oral, referências espaciais e temporais.

De quatro e até os seis anos, uma vez que tenham tido muitas oportunidades na instituição de educação infantil de vivenciar experiências envolvendo aprendizagens matemáticas, espera que as crianças utilizem conhecimentos da contagem oral, registrem quantidades de forma convencional ou não convencional e comuniquem posições relativas à localização de pessoas e objetos.

CAPÍTULO 3

ANALISE DAS ATIVIDADES DE MATEMÁTICA VOLTADAS PARA CRIANÇAS DE 4 E 5 ANOS DE IDADE.

As atividades de matemática para crianças de 4 e 5 anos de idade, objeto desta análise, estão contidas em uma apostila adotada pela escola, onde realizei estágios curriculares, no decorrer do curso de Pedagogia.

A proposta para o ensino de matemática analisada afirma que o conhecimento matemático não se constrói num conjunto de fatos a serem memorizados, mas entende que aprender os números é mais do que contar e que as idéias de matemática serão de grande importância para a vida cotidiana e escolar.

Escolhi esse material apostilado para a análise, pois sua proposta prevê um trabalho cujo enfoque está baseado na perspectiva metodológica da resolução de problemas, o que se relaciona diretamente com o tema desta pesquisa, cujo objetivo inclui estimular a autonomia das crianças para criar possibilidades de se tornarem cidadãos pensantes e críticos.

Nesse sentido, o foco do processo de conhecimento se dirige a encorajar a exploração de uma grande variedade de idéias, não apenas numéricas, mas também aquelas relativas à geometria, medidas, noções de estatísticas, de forma que a criança desenvolva e conserve o prazer e a curiosidade acerca da matemática, construindo diferentes formas de perceber a realidade.

A metodologia utilizada pela apostila incorpora contextos do mundo real, experiências e linguagem natural da criança, no desenvolvimento da noção de matemática, por meio de atividades desafiadoras que respeitam as características da faixa etária e prevêem problematização, interação dos alunos, levantamento de hipóteses, busca de soluções.

Os organizadores da apostila entendem que a criança deve ser vista como alguém que tem idéia própria, sentimentos, vontades, que está inserida numa cultura, que pode aprender matemática e que precisa ter possibilidades de desenvolver suas diferentes competências cognitivas e, por esse motivo, a proposta didática está fundamentada num conjunto de atividades sistemáticas, cuidadosamente planejadas, para crianças de 4 e 5 anos de idade.

Dessa forma, o material analisado apresenta os seguintes objetivos gerais, para a educação matemática, desses alunos:

- Comparar quantidades
- Realizar contagens
- Reconhecer e comparar quantidades utilizando recursos pessoais
- Resolver oralmente situações problemas que envolvam as idéias das operações
- Levantar e checar as hipóteses feitas
- Desenvolver e utilizar as linguagens oral, pictórica e escrita
- Reconhecer números até 20
- Relacionar números ao símbolo que os representa
- Perceber direção e sentido
- Desenvolver a noção de tempo e de espaço
- Coordenar movimentos do corpo e a força ao lançar objetos
- Reconhecer e nomear figuras planas como quadrado, retângulo, triângulo e círculo
- Desenvolver habilidades de discriminação e memorização visual
- Constância de forma e tamanho, seqüência e simbolização
- Justificar respostas e o processo de resolução de um problema

E propõe a abordagem dos conteúdos de forma não simplificada, oferecendo à criança oportunidades para desenvolver seu conhecimento matemático por meio da construção e reconstrução de seus pensamentos, ao longo da vida. Essa forma de abordagem permite ao educando uma visão integrada do conhecimento matemático, favorecendo as relações entre o conhecimento e os procedimentos matemáticos, integrando os conhecimentos da

matemática com outras áreas do conhecimento, como linguagem, escrita e oralidade.

Para trabalhar as noções básicas de matemática, a apostila separa as atividades em 4 eixos: Números, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e tratamento de informações para serem trabalhados ao longo do ano.

Para exemplificar esses eixos, foram selecionadas algumas atividades que correspondem às propostas do RCNEI.

a) Números

As atividades consideram a utilização de números contidos no cotidiano do aluno, valorizando o conhecimento prévio das crianças. Entende que saber pronunciar a seqüência oral da numeração pode não significar que a criança saiba contar. Ela simplesmente pode estar repetindo o que ouviu, por meio de memorização, sem atribuir importância a natureza quantitativa.

Para que a criança seja capaz de quantificar, por meio da contagem, ela precisa juntar os objetos que serão contados, separando-os dos que não serão contados; ordenar os objetos a fim de que todos sejam contados e cada um, somente uma vez; reconhecer que o último número falado, ao final da contagem, refere-se à quantidade total de objetos.

Saber ler e escrever os números significa, para a criança, ter domínio de aspectos da realidade e do mundo adulto. E, por esse motivo, é preciso considerar a possibilidade de ensinar os números de forma separada do conceito de sua representação.

O trabalho com números pode ser realizado em atividades pedagógicas como:

- Vamos brincar de amarelinha? – estimulada e organizada com perguntas como: como eu pulo?; Como desenhar?; Quais os números contidos na amarelinha?; Como eu lanço?

b) Espaço e forma

O eixo Espaço e forma tem como foco o estudo de figuras, de formas e das relações espaciais, permitindo o desenvolvimento da competência espacial dos alunos. Para possibilitar e desenvolver suas potencialidades espaciais, a criança tem de viver no espaço, mover-se nele e organizá-lo, nesse processo.

Ela pode adquirir essas habilidades, brincando com as formas geométricas no dia a dia, localizando-as, encontrando as diferenças e semelhanças entre elas, organizando a montagem de formas com o corpo, fotografando as formas encontradas na escola, organizando as figuras que representam a mesma forma, entre outras atividades semelhantes.

c) Grandezas e medidas

As medidas são indispensáveis para a compreensão dos diferentes significados dos números. As atividades nesse eixo são organizadas com o foco na comparação “maior que”, “menor que”, “não é maior nem menor” e na seriação. Por exemplo:

- Mestre-cuca - Vamos preparar uma receita? Para construir conceitos relativos a medidas de capacidades, a apostila sugere o trabalho com receitas, iniciando pela exploração de alguns instrumentos usados para medir, como: xícara, colher, copo e vasilhas.

1ª etapa - Quando o professor estiver falando sobre a receita, deve perguntar aos alunos do que ele precisa para prepará-la e, junto com os alunos, deve montar uma lista com as informações obtidas.

2ª etapa - Em roda, o professor deve entregar diferentes tipos de instrumentos usados para fazer uma receita às crianças. Enquanto elas investigam os objetos, ele deve fazer perguntas, como: Vocês sabem o nome desse objetos? Como eu posso utilizá-los para fazer uma receita? Todas as colheres são do mesmo

tamanho? E as xícaras? Qual será a xícara de café? Ao final da atividade de exploração, o professor, com o auxílio das crianças, deve organizar um texto coletivo sobre as descobertas da classe.

3ª etapa - Exploração do conceito de capacidade: Utilizando uma receita de bolo, o professor deve retomar a conversa anterior e questioná-los sobre os instrumentos de medidas utilizados na receita, com perguntas como: Por que a receita pede para medirmos a quantidade de leite em um copo e não em uma colher? Onde cabe mais leite, em uma xícara de café ou uma xícara de chá? Em roda, o professor deve deixar que as crianças levantem hipóteses e depois testem suas idéias, usando para isso as xícaras de café e chá, com água.

4ª etapa - Ler receitas e verificar as quantidades, utilizando livros que tenham imagens das figuras de medidas. Cada criança representará sua receita preferida e as quantidades necessárias de ingredientes, com os objetos de medida utilizados.

5ª etapa - Vamos escolher a receita mais gostosa e prepará-la? As crianças devem trabalhar com o apoio de uma receita, para seguir o preparo e trabalhar de forma colaborativa em sua execução.

6ª etapa - Desenho da receita e do modo de preparo (seqüência do preparo). Degustar o alimento.

d) Tratamento da informação

Esse eixo diz respeito à coleta, organização e disposição de objetos e informações. Em um mundo repleto de informações, é marcante a presença dos gráficos e tabelas. Coletar, organizar, descrever, representar e interpretar dados, assim como tomar decisões e fazer deduções com base nos dados coletados, são habilidades importantes em uma sociedade baseada na tecnologia e na comunicação.

As crianças podem construir conhecimentos relativos ao tratamento da informação em atividades como:

- Brinquedo preferido

1ª etapa - Em roda, os alunos devem eleger um dia para que possam trazer de casa o brinquedo preferido. Em um cartaz, o professor deve construir um tabela com os brinquedos escolhidos e colocar a quantidade de crianças que gostam do mesmo tipo de brinquedo.

2ª etapa - O professor, em roda, questiona os alunos: Quais foram os brinquedos escolhidos? Quantas crianças escolheram boneca? E quantas escolheram carrinho? Qual foi o brinquedo que mais crianças escolheram? Após realizar essa atividade de reflexão, os alunos devem desenhar individualmente o brinquedo escolhido pelo maior número de crianças e aquele que recebeu o menor numero de escolhas, observando a tabela feita na roda.

3ª etapa - Os alunos devem fazer um desenho de seu brinquedo favorito numa folha de papel com medidas 10cm X 10 cm. Cada criança ganhará um recipiente (pote) do mesmo tamanho para colar seu desenho.

4ª etapa - O professor deve preparar tarjetas com o nome dos brinquedos e organizar elementos para fazer um gráfico tridimensional. Depois, deve convidar as crianças para trazerem seus potes e os posicionarem na direção do brinquedo escolhido. Observando o gráfico, o professor deve questionar os alunos sobre: o que significa a pilha mais alta e a mais baixa? Se retirarmos alguns recipientes o resultado ficará alterado? E o que significa se duas pilhas tiverem a mesma altura? Analisando o gráfico, os alunos devem responder: quais foram os brinquedos mais escolhidos? E no dia escolhido, todos os alunos puderam trazer o brinquedo preferido da sala?

METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Um dos maiores e mais fortes motivos para o estudo da matemática na escola é desenvolver a habilidade de resolver problemas. Essa habilidade é importante, não apenas para a aprendizagem de matemática da criança, mas

também para desenvolver suas potencialidades, em termos de inteligência e cognição. A resolução de problemas deve estar presente em todas as séries escolares, pois além de propiciar o desenvolvimento de várias habilidades, também possibilita ao aluno a alegria de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade, vivenciando assim o que significa fazer matemática. Dessa maneira, deve ser considerado como problema, no interior da instituição de ensino, toda situação que permite algum questionamento ou investigação.

As situações problemas contidas no cotidiano das crianças podem ser apresentadas em atividades planejadas, jogos, busca e seleção de informações, resoluções de problemas convencionais e não convencionais, desde que permitam o desafio, desencadeando na criança a necessidade de buscar uma solução, com os recursos de que ela dispõe no momento, e que posteriormente possa confrontar os resultados obtidos para capacitar a criança.

A metodologia de Resolução de Problemas tem como característica ampliar o conceito de problema e, como consequência, saber problematizar, porém isso só ocorre caso o professor tenha clareza dos objetivos a serem alcançados, porque questionar por questionar não tem sentido nenhum para o educando e, nesse momento, é essencial que o educador faça um planejamento cuidadoso das atividades e do encaminhamento dos questionamentos.

Quando ampliamos nossa concepção de problema para situações-problemas, os objetivos da educação matemática deixam de ser apenas contar e escrever números, possibilitando que as crianças resolvam problemas, mesmo sem saber ler e escrever, pois são capazes de ouvir, pensar, falar e compreender, o que pode lhes trazer tranquilidade para os desafios do cotidiano, pelos quais cada um deve passar. Isso porque, ao longo da vida, para solucionar um problema a criança dependerá apenas dela e de suas capacidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento cognitivo da criança na educação infantil é um assunto frequentemente debatido entre educadores. Diversas escolas tendem a focar os currículos das séries de educação infantil na alfabetização, deixando para segundo plano o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, que nem sempre é discutido, e é até negligenciado, sem considerar que esse progresso serve de base essencial para o desenvolvimento das demais habilidades.

Este Trabalho de Conclusão de Curso investigou a importância do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na educação infantil por meio de atividades lúdicas, observando de que forma ocorre este desenvolvimento, quais as recomendações do RCNEI em relação ao assunto, e ainda foram observadas algumas práticas comuns em escolas de educação infantil, com o objetivo de destacar aspectos mais e menos relevantes para a formação do raciocínio lógico na educação infantil.

Observou-se, na pesquisa, que a compreensão dos educadores de educação infantil sobre o processo do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático é pouco satisfatório. Diversos educadores demonstram compreender a importância de trabalhar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, e o quanto esse raciocínio influencia a compreensão de outros. Porém, muitos educadores parecem não saber de que forma é possível trabalhar o assunto, na prática, contribuindo para provocar uma falha no processo de desenvolvimento cognitivo das futuras gerações.

A educação infantil tem seu foco na alfabetização, considerando o desenvolvimento de três habilidades principais: aprender a ler, aprender a escrever e aprender a resolver problemas. Após a análise da literatura disponível, parece possível afirmar que a ação está errada, pois as crianças dependem do desenvolvimento do raciocínio para avançar nos demais níveis de aprendizagem. E, por esse motivo, é comum observar muitos alunos com dificuldades na sala de

aula. Essas dificuldades aparecem como um *déficit* geral, no processo de escolarização.

Uma pesquisa publicada pelo jornal Folha de São Paulo, em setembro de 2012, revela esse *déficit* no trabalho desenvolvido nas instituições de ensino, que não privilegiam a construção do raciocínio lógico dos alunos. A reportagem mostra a dificuldade de alunos de 15 anos, estudantes da 9ª. série do ensino fundamental II, para responderem questões lógicas que envolvem situações do cotidiano. Esse exame foi aplicado em aproximadamente 470 mil alunos, em 65 países diferentes, estabelecendo 6 níveis de competência para avaliar três áreas: leitura, matemática e ciências. Os dados colhidos mostram que 88,1% dos alunos não chegou ao nível 3. Para piorar a situação, diante desses dados, a reportagem revelou que apenas 3,8% dos participantes brasileiros possuem competências mínimas em matemática, atingindo o nível 4.

Essa avaliação prognostica as principais dificuldades que a maioria dos alunos terá ao atingir a vida adulta e buscar prosperidade nas suas carreiras profissionais. Esses alunos em defasagem sofrem com as atividades tradicionais, que apresentam fórmulas prontas e apenas um resultado, desmotivados e frustrados, caso não consigam atingir os resultados esperados. Com isso, muitas vezes, eles se tornam pessoas medrosas e incapazes de se arriscarem para solucionar qualquer tipo de problema, seja na vida profissional ou pessoal.

A pesquisa destaca a importância do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático para reduzir essas diferenças, que tem se mostrado cada vez maiores na vida escolar dos brasileiros, buscando alertar as instituições sobre o incentivo na busca do saber, com autonomia e confiança.

Na aprendizagem, quando o desafio é superior à capacidade de compreensão do aluno, no momento, o resultado mais frequente é o seu desinteresse e a falsa sensação de impotência. Por esse motivo, é necessário que os professores entendam melhor os esquemas mentais que a criança produz para compreender e entender os novos assuntos apresentados, para conseguirem estimular de forma apropriada seu desenvolvimento e promover uma melhor interpretação e interação com o mundo em que vivem.

O professor deve ter consciência de que não é apenas um mediador entre o saber e a criança, mas o estimulador de interesses e necessidades morais e intelectuais. Além disso, deve se lembrar de que o desenvolvimento cognitivo se constrói por meio de atos de organização e de adaptação ao meio, em direção a um aprendizado significativo, que deve levar em consideração o estágio em que a criança se encontra, para que ela se sinta motivada.

É possível afirmar que diversos alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem matemática em salas do ensino fundamental provavelmente tiveram esse processo desencadeado na educação infantil, em situações nas quais a aprendizagem não esteve focada nas necessidades da criança, o que dificultou a apropriação do conteúdo trabalhado. Dessa forma, o aluno não foi preparado para os estágios de desenvolvimento cognitivo seguintes.

O professor deve oferecer os meios necessários para o desenvolvimento das atividades, de forma flexível e dinâmica, garantindo a conexão com o cotidiano da criança, para desenvolver a habilidade de pensar e por meio dela potencializar as demais habilidades necessárias. Para obter um resultado positivo, o professor deve sempre levar em consideração as necessidades da criança e excluir as atividades simplificadoras e reducionistas, pois elas apenas dificultam o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático.

A pesquisa ainda esclarece que, para desenvolver o pensamento lógico-matemático não é necessário empregar nenhuma regra ou fórmula, mas possibilitar e estimular a elaboração de hipóteses, para permitir aos alunos criarem estratégias e assim resolverem problemas.

A partir das idéias apresentadas ao longo da pesquisa foi possível compreender que, embora o processo de desenvolvimento do pensamento lógico-matemático corresponda a uma estrutura interna do sujeito, os educadores podem propor situações lúdicas, que envolvam as crianças, na busca de resolver as situações-problema do seu dia a dia e os RCNEI podem servir como instrumento orientador dessas atividades, pois contemplam o desenvolvimento global da criança e respeitam os estágios do desenvolvimento cognitivo para a formação de um indivíduo pensante e ativo na sociedade.

Referências

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

BRASIL. RCNEI, 1998.

BRENELLI, R. P. **O Jogo como espaço para pensar**: a construção de noções lógicas aritméticas. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

CARRAHER, T. N. (org.) **Aprender Pensando**: Contribuições da Psicologia Cognitiva, Petrópolis, RJ: Vozes, 1986.

CUNHA, N. H. e NASCIMENTO, S. K. **Brincando, aprendendo e desenvolvendo o pensamento matemático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

DUHALDE, M. E.; GONZÁLEZ CUBERES, M. T. **Encontros iniciais com a matemática** - contribuições à Educação Infantil. RS: Artmed, 1998.

KAMII, C. e DECLARK, G. **Reinventando a Aritmética**: Implicações da Teoria de Piaget. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

LOVELL, K. **O desenvolvimento dos conceitos matemáticos e científicos na criança**. RS: Artes Médicas, 1988.

MACEDO, L. **Ensaio Construtivistas**, SP: Casa do Psicólogo, 1994.

MANCERA, E. **Saber Matemáticas e saber Resolver Problemas**. Mexico: Grupo Editorial Iberoamerica, 2000.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

PARRA, C. e SAIZ, I. (Orgs.) **Didática da Matemática**: Reflexões Psicopedagógicas. RS: Artes Médicas, 1996.

PAIXÃO, F. e KNOBEL, M. O verdadeiro gargalo de engenheiros. **Folha de São Paulo**. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/opiniaao/1150562-tendenciasdebates-o-verdadeiro-gargalo-de-engenheiros.shtml> Acesso em 17/set/2012.

ROCHA, E. e AIRES, M. **A lógica do cotidiano**. Como o Raciocínio Lógico contribui para o seu desenvolvimento profissional. Rio de Janeiro, RJ:Impetus, 2010.

SENTELHAS, M. S. B. **O jogo do alvo na Educação Infantil** - Um estudo de numeração. SP: Educ, 2004.

ANEXO

09/09/2012 - 19h14

Tendências/Debates: O verdadeiro gargalo de engenheiros

FERNANDO PAIXÃO E MARCELO KNOBEL

Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/opiniaio/1150562-tendenciasdebates-o-verdadeiro-gargalo-de-engenheiros.shtml>

Entre as questões em debate em educação, destaca-se hoje a quantidade de profissionais em áreas de ciência e tecnologia. Muitos propõem formar mais engenheiros e mais professores de química e física criando vagas no ensino superior para essas carreiras. Essas propostas são importantes, mas não levam em consideração limitações dos alunos.

O que de fato limita a qualidade e o número de formandos nas áreas de ciências exatas e tecnológicas? Dados do Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) apontam que a maior restrição está no número de jovens com habilidades mínimas em matemática.

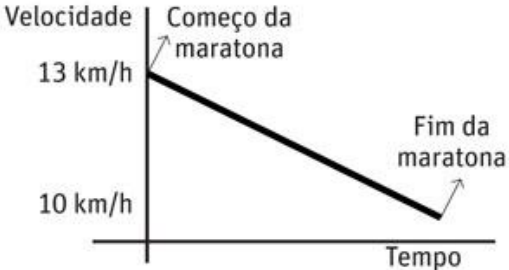
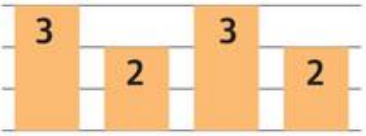
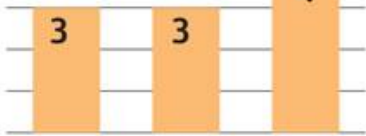
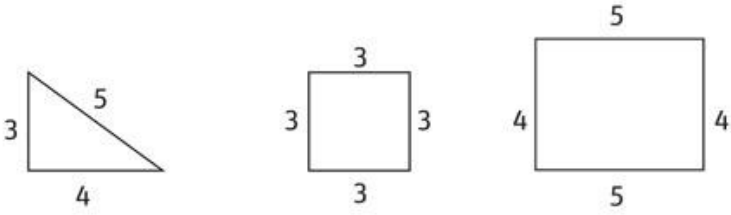
Os resultados de avaliações internacionais tendem a repercutir entre nós apenas pela constatação de que estamos nas últimas colocações. Mas o Pisa vai muito além: fornece dados valiosos sobre o desempenho dos jovens de 15 anos.

O exame de 2009 foi feito por aproximadamente 470 mil alunos de 15 anos pelo mundo. A amostra representa 26 milhões de alunos de 65 países. Cada exame avalia três áreas - leitura, matemática e ciências-- e estabelece seis níveis de competência.

Para uma ideia do que significa um aluno estar em cada um desses níveis (ou abaixo de todos), veja abaixo exemplos de questões similares às aplicadas em matemática.

AVALIANDO OS CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA

Questões similares às do Programa Internacional de Avaliação do Estudantes (Pisa) e o desempenho dos brasileiros

QUESTÃO DE NÍVEL 1	Atualmente, um dólar vale dois reais. Suponha que você tem 300 reais e quer trocá-los por dólares. Quantos dólares você terá após a operação?
QUESTÃO DE NÍVEL 2	Uma escada tem três metros e dez degraus. Quanto mede cada degrau?
QUESTÃO DE NÍVEL 3	<p>O gráfico abaixo mostra a velocidade de um atleta ao longo das duas horas de uma maratona. A sua velocidade caiu ou cresceu durante a prova?</p> 
QUESTÃO DE NÍVEL 4	Tenha em mente os valores da questão 1, acima. Suponha que você trocou com um amigo os seus 300 reais por 100 dólares. A troca foi mais vantajosa para você ou para o seu amigo?
QUESTÃO DE NÍVEL 5	<p>As notas de duas turmas, cada uma com dez alunos, têm os gráficos abaixo. Qual delas vai melhor nas provas?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="534 1388 901 1680"> <p>Turma 1 (número de alunos)</p>  </div> <div data-bbox="957 1388 1324 1680"> <p>Turma 2 (número de alunos)</p>  </div> </div>
QUESTÃO DE NÍVEL 6	<p>Das figuras abaixo, quais tem o mesmo perímetro?</p> 

Respostas: 1) 150 dólares; 2) 30 centímetros; 3) A velocidade caiu; 4) Foi vantajosa para o amigo; 5) A turma 2 vai melhor; 6) O triângulo e o quadrado

Alunos brasileiros de 15 anos que estão no:

Nível 1

31%

DE CADA DEZ ALUNOS,



Os dados mostram que 88,1% dos alunos não chegam ao nível 3 --não sabem, portanto, ler gráficos. Além disso, 96,1% não conseguem explicar o que ocorre numa troca de moeda se a taxa mudar. Mais do que impossibilitados de estudar economia, poderiam ser enganados com facilidade em qualquer outro país.

A distribuição limita o percentual dos nossos jovens em áreas que exijam competências mínimas em matemática, classificados do nível quatro para melhor. Só 3,8% dos participantes brasileiros do Pisa alcançaram esse desempenho.

Considerando que a população de jovens com 15 anos no Brasil é de aproximadamente 3,2 milhões, teríamos, no máximo, cerca de 122 mil jovens aptos para às carreiras de exatas. Esse número ainda cai no final do ensino médio, porque evidentemente há estudantes com habilidades mínimas que optam por outras carreiras profissionais.

Em 2011, o Ministério da Educação anunciou que dobraria as vagas de engenharia. Mas, em 2009, os 1.500 cursos existentes ofereciam 150 mil vagas ao ano, tinham 300 mil matriculados (embora as vagas permitissem até 750 mil, já que o curso dura cinco anos) e formaram 30 mil.

Uma alta evasão, para a qual contribui o déficit de habilidade matemática que o Pisa evidencia. Com conhecimentos tão pequenos de matemática, não surpreende que os alunos tenham dificuldades já no ensino médio. Um exemplo: para acompanhar gráficos nas aulas de física.

A Austrália tem 38,1% dos seus alunos no nível quatro ou superior na avaliação de matemática do Pisa; o Canadá, 43,3%; a Coreia do Sul, 51,8%. O Brasil tem 3,8%. Esses países têm proporcionalmente pelo menos dez vezes mais alunos aptos para as áreas de exatas e tecnológicas. Mesmo com uma população bem menor, a Coreia pode formar muito mais engenheiros do que nós.

A política educacional dos últimos 20 anos tem sido colocar os alunos na escola, uma etapa importante. Hoje, o desafio é melhorar, e muito, a qualidade do ensino fundamental. No momento em que se discute um novo Plano Nacional de Educação, deveríamos propor ações concretas para atacar a raiz do problema.

FERNANDO PAIXÃO, 63 físico, é professor do Instituto de Física Gleb Wataghin da Unicamp

MARCELO KNOBEL, 44, físico, é professor do Instituto de Física Gleb Wataghin e pró-reitor de graduação da Unicamp