



COLEÇÃO PROINFANTIL

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Ministério da Educação
Secretaria de Educação a Distância
Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício na Educação Infantil



COLEÇÃO PROINFANTIL

MÓDULO IV

UNIDADE 8

LIVRO DE ESTUDO - VOL. 2

Karina Rizek Lopes (Org.)
Roseana Pereira Mendes (Org.)
Vitória Líbia Barreto de Faria (Org.)

Brasília 2006

Ficha Catalográfica

L788 Livro de estudo: Módulo IV / Karina Rizek Lopes, Roseana Pereira Mendes, Vitória Líbia Barreto de Faria, organizadoras. – Brasília: MEC. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação a Distância, 2006.
72p. (Coleção PROINFANTIL; Unidade 8)

1. Educação de crianças. 2. Programa de Formação de Professores de Educação Infantil. I. Lopes, Karina Rizek. II. Mendes, Roseana Pereira. III. Faria, Vitória Líbia Barreto de.

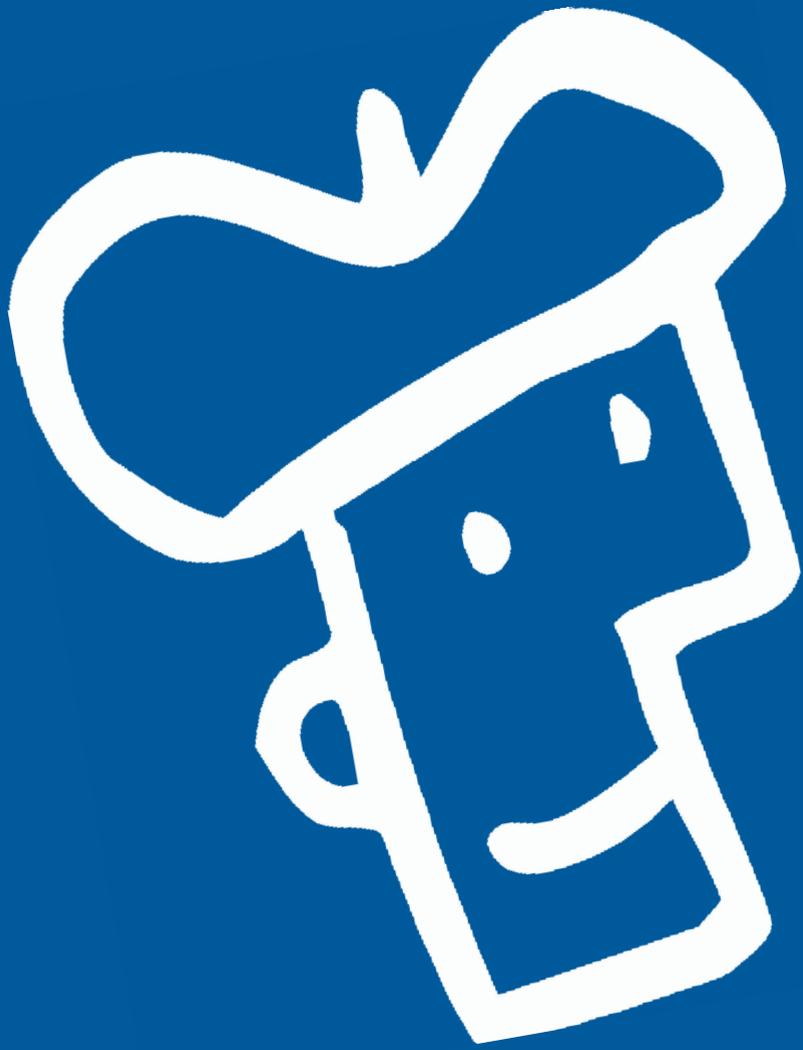
CDD: 372.2

CDU: 372.4

MÓDULO IV

UNIDADE 8

LIVRO DE ESTUDO - VOL. 2



SUMÁRIO

B - ESTUDO DE TEMAS ESPECÍFICOS 8

FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO

AS MÚLTIPLAS LINGUAGENS DAS CRIANÇAS E AS INTERAÇÕES
COM A NATUREZA E A CULTURA (V): CONHECIMENTO

MATEMÁTICO 9

Seção 1 – A matemática está presente na cultura e tem história..... 11

Seção 2 – A matemática que se aprende nas práticas culturais..... 19

Seção 3 – A matemática que se aprende na escola 22

Seção 4 – Processos de apropriação do conhecimento
matemático pela criança 28

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO

O TRABALHO COM A MATEMÁTICA 37

Seção 1 – Os processos de ensino/aprendizagem da
matemática na infância 39

Seção 2 – Aprendendo matemática na prática cotidiana da IEI..... 43

Seção 3 – Desenvolvendo estratégias de trabalho com a
matemática na creche, pré-escola e escola 48

C - ATIVIDADES INTEGRADORAS 68

B - ESTUDO DE TEMAS ESPECÍFICOS



FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO AS MÚLTIPLAS LINGUAGENS DAS CRIANÇAS E AS INTERAÇÕES COM A NATUREZA E A CULTURA (V): CONHECIMENTO MATEMÁTICO

É sabido, por exemplo, que o conhecimento matemático que aprender números é mais que contar, muito embora a contagem seja importante para a compreensão do conceito de número; que as idéias matemáticas que as crianças aprendem na educação infantil serão de grande importância em toda a vida escolar e cotidiana.

Kátia Smole¹



¹In: SMOLE, Kátia Stocco, DINIZ, Maria Ignez, CÂNDIDO, Patrícia. *Resolução de problemas*. Artes Médicas: Porto Alegre, 2000.

ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

Professor(a),

A matemática, normalmente na escola, é tida como conhecimento difícil de se adquirir. No entanto, todos aprendemos matemática em situações do dia-a-dia. Adquirimos um saber que atende a nossas necessidades práticas sem precisarmos de professores, livros didáticos, horas e horas de exercícios escolares.

Alguns tentam evitar ao máximo o esforço necessário para se aprender a matemática escolar. Mas o que seria da vida se nós a esquecêssemos? Basta pensar nos computadores e nos meios de comunicação, como rádio, telefone, televisão etc., para reconhecer a importância que ela tem.

A matemática está presente em quase todas as atividades humanas. Ela pode assumir a forma de um conhecimento mais corriqueiro quando, por exemplo, compramos um litro de leite, e pode assumir uma forma mais complexa quando um engenheiro calcula a estrutura que irá sustentar o peso de um prédio.

Como todo saber produzido, a matemática é resultado de movimentos históricos que nós, seres humanos, realizamos constantemente, tentando compreender melhor o mundo que nos cerca e transformar a natureza e a sociedade de acordo com aquilo que acreditamos ser melhor para nós.

Neste texto, vamos tratar do surgimento histórico da matemática que usamos no dia-a-dia, ou matemática do cotidiano, e da matemática escolar, que chamaremos também de matemática formal. Vamos falar de como a matemática vem acompanhando a humanidade desde o início de nossa história e de como surgiu aquela que hoje encontramos nos livros didáticos.

A idéia que defendemos neste texto é a de que as crianças até 6 anos de idade podem adquirir muitos conhecimentos matemáticos em brincadeiras e outras atividades antes de serem apresentadas à matemática formal, que é assunto para mais tarde. Por isso, pensamos que é importante entender o que difere a matemática do cotidiano da matemática formal. A história nos ajuda a entender melhor o mundo que nos rodeia, porque encontramos o sentido de muitas de nossas experiências nas aventuras de nossos antepassados. Podemos encontrar explicações até para assuntos como, por exemplo, a divisão do dia em horas, das horas em minutos e dos minutos em segundos. Quem teria estabelecido essa divisão? Somente um conhecimento do passado pode nos fornecer a resposta para essa e muitas outras perguntas.

DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos deste texto:

1. *Entender a matemática como objeto histórico-cultural de conhecimento: alguns aspectos que a constituem, seus usos e funções e sua linguagem.*
2. *Reconhecer como se adquire o conhecimento matemático através das práticas culturais em que os indivíduos estão engajados, identificando os usos sociais desse conhecimento.*
3. *Reconhecer como se iniciou e como vem se desenvolvendo a matemática escolar, ou matemática formal.*
4. *Compreender como as crianças de 0 a 6 anos se apropriam do conhecimento matemático.*

CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

Este texto está dividido em quatro seções: a Seção 1 apresenta alguns elementos que ajudam a compreender como a matemática surgiu na história da humanidade e como esse conhecimento vem evoluindo; a Seção 2 discute como os indivíduos aprendem a matemática nas atividades em que se envolvem no dia-a-dia, ou seja, nas práticas culturais; a Seção 3 apresenta algumas características da matemática formal, ou seja, a matemática que se aprende na escola; e a Seção 4 discute como as crianças pequenas se apropriam da matemática em suas atividades diárias e como uma creche, pré-escola ou escola pode contribuir para que as crianças se habilitem a conquistar uma melhor apropriação do conhecimento matemático.

Seção 1 – A matemática está presente na cultura e tem história

**OBJETIVO A SER ALCANÇADO NESTA SEÇÃO:
- ENTENDER A MATEMÁTICA COMO OBJETO
HISTÓRICO-CULTURAL DE CONHECIMENTO:
ALGUNS ASPECTOS QUE A CONSTITUEM, SEUS USOS
E FUNÇÕES E SUA LINGUAGEM.**



É muito difícil identificar quando o ser humano começou a desenvolver habilidades que poderíamos relacionar a conhecimentos matemáticos. Imagine um ser que descobriu que poderia utilizar um galho de árvore para alcançar uma fruta impossível de ser colhida sem o auxílio desse galho. Ele teria que, primeiro,

avaliar a distância que lhe faltava. Depois, teria de memorizar essa distância e sair em busca do galho apropriado. Essa atitude inteligente estaria na base das primeiras experiências relacionadas ao ato de medir. Esse e alguns outros tipos de raciocínio encontram-se em alguns animais, mas vamos nos restringir aqui aos seres humanos. O que diferencia basicamente o ser humano dos demais é nossa capacidade de antecipar o que vai acontecer. Isso significa imaginar. Um ser humano consegue pensar em uma situação que não está presente. Pode estar caminhando por uma mata, por exemplo, lembrar de já haver passado pela necessidade de ter algo para alcançar frutas, procurar, medir e escolher um galho e até guardar esse galho para ser utilizado em uma situação futura.

É possível observar crianças pequenas aprendendo a apanhar objetos que estão além de seu alcance, como um brinquedo colocado sobre uma mesa. Um bebê que pretende pegar esse brinquedo vai desenvolvendo, aos poucos, algumas estratégias para conseguir alcançá-lo. Você já observou esse fato alguma vez?



Sobreviver sempre foi um desafio a ser enfrentado pela humanidade. E uma primeira reação de nossos antepassados foi organizar a vida em comunidades. Essa luta pela sobrevivência incentivou as diversas tribos a inventarem e construir ferramentas e utensílios com o objetivo de facilitar o trabalho necessário à manutenção da vida.

ATIVIDADE 1

Para atirar uma flecha, além de aprender a construir o arco, os indivíduos tinham de aprender a fazer pontaria, esticar o arco com a força necessária e lançar a flecha em um ângulo adequado, conforme a distância do alvo.

Experimente o esguicho de água em uma mangueira para estudar o que acontece quando se varia o ângulo em que a água é lançada. Para isso, com a mão firme, mantenha constante um esguicho na mangueira. Varie então o ângulo de lançamento e tente descobrir com que ângulo você consegue fazer com que a água alcance a maior distância. Esse mesmo ângulo vale para o lançamento de uma flecha quando se pretende que ela alcance a maior distância possível com uma força fornecida pelo arco.



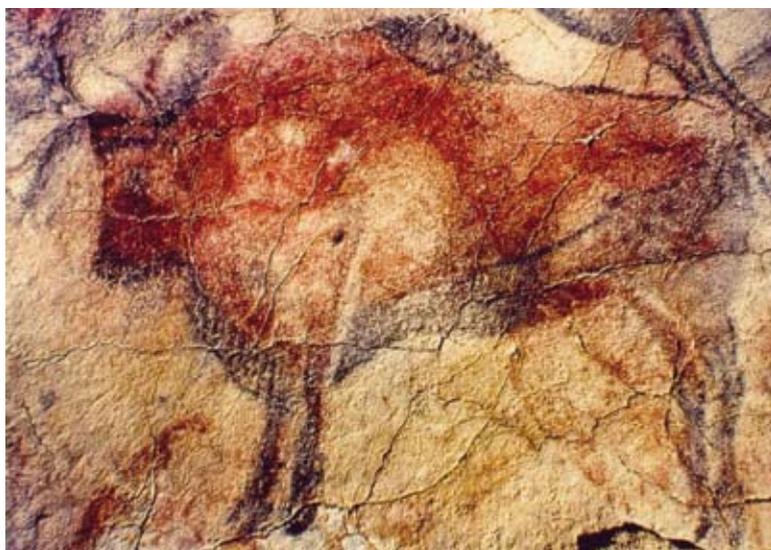
Anote suas descobertas e discuta-as com seus(suas) colegas na reunião com o tutor. Consulte livros sobre os primórdios da humanidade e procure descobrir quais foram as primeiras armas inventadas.

Vamos falar agora do que podemos chamar de uma das primeiras revoluções no conhecimento, que levou a humanidade a sofisticar os registros matemáticos.

As pesquisas científicas desenvolvidas até hoje confirmam que os diversos grupos humanos que se espalharam pelo mundo surgiram na África; todos eles. No período que chamamos de **paleolítico** (até aproximadamente 13 mil anos atrás) as tribos eram nômades e viviam essencialmente do **extrativismo**.

Como os animais e alimentos eram raros, em geral, na maior parte do tempo, uma tribo conseguia extrair apenas aquilo que consumia. O futuro era muito incerto: o equilíbrio na natureza podia ser rompido a qualquer momento por um incêndio, uma seca, terremoto ou outra catástrofe qualquer. Isso fazia com que os indivíduos buscassem um contato permanente com a divindade, evocando sempre o auxílio dos deuses, tentando algum controle sobre o futuro.

Hoje, inferimos que a arte desenvolvida no paleolítico tem a ver com a sobrevivência por meio do extrativismo e com rituais religiosos. Aqueles desenhos encontrados nas cavernas atingiram um altíssimo grau de sofisticação. Interpretamos os traços que indicam números, geralmente, como registros de quantos animais teriam sido caçados por uma tribo ou quantos animais essa



tribo desejava caçar. Isso é o que imaginamos, porque não temos certeza alguma das pretensões de nossos antepassados muito longínquos.

A agricultura levou muitos séculos para ser descoberta e desenvolvida. Hoje em dia, parece-nos uma coisa simples. Entretanto, se pensarmos nas condições de vida das pessoas no paleolítico, desconfiaremos de que a conquista da agricultura se deu através de um processo longo, bastante árduo, que envolveu astúcia, determinação e uma boa quantidade de sorte. Podemos apenas imaginar como ocorreu esse processo, porque nos faltam registros.

De tanto investigar as plantas à procura daquelas adequadas para alimento ou remédio, os seres humanos foram aprendendo algumas das características dos vegetais. Certamente levou muito tempo até que as pessoas percebessem que as sementes têm a capacidade de germinar. Talvez essa tenha sido uma das primeiras conquistas intelectuais que possibilitaram a invenção da agricultura.

As primeiras plantações em maior escala devem ter sido realizadas devido à contribuição de uma série de fatores. Certamente se iniciaram em regiões próximas a grandes rios, onde as enchentes garantiam o amolecimento da terra. Todos os instrumentos disponíveis eram feitos de pedra, o que tornava bastante penoso o trabalho de preparação do solo.



Junto com agricultura, desenvolveu-se a domesticação de animais e a pecuária. Não sabemos ao certo onde se iniciaram essas práticas. Acredita-se que o desenvolvimento e a disseminação da agricultura se iniciou no Oriente Médio e ocorreu entre 8.000 e 5.000 anos antes de Cristo. Agricultura e pecuária provocaram uma mudança radical na forma de vida das comunidades humanas.



ATIVIDADE 2

Que modificações o desenvolvimento da agricultura e da pecuária provocaram? Levante suas hipóteses antes de prosseguir com a leitura do texto. Você pode anotar o que você pensou no seu caderno.

A agricultura e a pecuária foram se disseminando entre os diversos grupos sociais, o que fez com que as tribos que adotassem essas práticas se mudassem para as margens dos rios. As águas das enchentes tornavam as terras das margens férteis e possíveis de serem manejadas com instrumentos de pedra. O ajuntamento de populações na beira de rios caudalosos culminou na formação dos grandes impérios da Antigüidade: na Mesopotâmia, no Egito, na Índia, na China. Dizemos que as modificações provocadas foram tão profundas que inauguraram uma nova época histórica, que chamamos de **neolítico**.

A agricultura e a pecuária possibilitaram a produção de excedentes, ou seja, de uma quantidade maior de alimentos do que aquela que as comunidades precisavam para a sobrevivência. Já não era mais necessário que todos trabalhassem na produção de alimentos. Com isso, houve uma mudança radical nas relações sociais: tribos mais fortes subjugavam tribos mais fracas, escravizando os vencidos. A abundância de alimentos permitiu que os vencedores fundassem outras castas sociais, como a dos sacerdotes, dos guerreiros, dos construtores e artesãos. Os vencidos plantavam ou faziam os trabalhos mais pesados. Dizemos que se constituiu uma nova forma de produção baseada no escravismo.

Essa forma de produção demandou o desenvolvimento de novos conhecimentos, tais como:

- **A ampliação do universo numérico:** *No paleolítico, as contagens se restringiam bastante, porque as tribos, em geral, não precisavam contar grandes quantidades. No neolítico, para controlar os estoques dos alimentos que sobravam, era preciso fazer tais contagens, o que ampliou enormemente o universo dos números conhecidos.*
- **A previsão das épocas de enchentes e de vazantes, para se evitar a perda das plantações:** *Para se chegar a essas previsões, foi necessário sofisticar a observação dos astros, uma vez que os movimentos das estrelas e do sol demarcam as diferenças entre as estações do ano. Assim foi definido um ano como o período de 365 dias. De acordo com os cálculos dos astros, o ano foi dividido em meses, o dia em horas e a hora em minutos.*

- *A estocagem de alimentos para as épocas de escassez: O desenvolvimento do controle dos estoques de alimentos gerou os registros para a contabilidade (sistemas de escrita), o desenvolvimento das técnicas de cálculo, sistemas de medida com balança e representação de números ou sistemas de numeração.*
- *A atribuição de valor a objetos e alimentos de forma a permitir a troca de mercadorias: Isso possibilitou o comércio e gerou o desenvolvimento dos meios de transporte e a invenção do dinheiro.*

No **nomadismo**, os conhecimentos necessários à sobrevivência eram transmitidos de uma geração para outra por meio do contato direto entre os integrantes da tribo, jovens e adultos. Com a formação dos grandes impérios, os conhecimentos se ampliaram muito, se sofisticaram e se dividiram conforme o ofício de cada grupo. Já não era mais possível a uma pessoa guardar de memória tudo o que se desenvolvia. Foi necessário registrar uma parte do que se ia aprendendo através da escrita.



Nos grandes impérios da Antigüidade, a matemática já tinha duas vertentes diferentes. Uma era matemática prática, que se desenvolvia a partir de necessidades bem concretas. A divisão de terras, por exemplo, exigia que se desenvolvesse uma forma de medir a área de cada terreno. Para o comércio, construíram-se balanças e unidades de medida de massa. Para as grandes construções, foi necessário desenvolver um sistema de registro do planejamento: os primeiros

desenhos arquitetônicos. Nesses ambientes de trabalho, cada um aprendia conforme as necessidades do seu ofício. Um escravo encarregado de cortar pedras, por exemplo, tinha de aprender a medir para controlar o tamanho da pedra encomendada.

Havia também uma matemática que surgia de estudos teóricos desenvolvidos, geralmente, pelos escribas. Como eles dispunham de tempo, gostavam de propor desafios, tais como encontrar os divisores de um número ou encontrar o maior número primo que fosse possível. Esses estudos não tinham uma aplicação prática imediata, mas mostravam uma sofisticada exploração de conhecimentos acerca dos números.

Desde essa época, a matemática veio se transformando e evoluindo. Os registros escritos permitiram que muitos conhecimentos passassem de um povo para outro, sendo, então, reinterpretados, reelaborados. Hoje podemos lembrar dos sumérios, que viveram na Mesopotâmia há mais de 5 mil anos, quando verificamos que o dia tem dois ciclos de 12 horas, a hora tem 60 minutos e o minuto 60 segundos. Essa contagem de tempo foi proposta por aquele povo e prevalece até nossos dias. Utilizamos um sistema de numeração inventado na Índia, entre os anos 500 e 1000 de nossa era e que suporta todas as operações inventadas desde então, por mais sofisticadas que sejam.

Que sábios foram responsáveis por essas invenções? Não sabemos. Presumimos que esses saberes, como quase tudo que conhecemos, foram criados coletivamente, com contribuições de várias pessoas. Cada item da matemática que pesquisarmos pode nos abrir a janela para uma ou muitas histórias: dos sistemas de numeração, passando pelos sistemas de **medidas**, pelos algoritmos que nos permitem fazer as operações ou pelas tabelas e gráficos que nos auxiliam a fazer previsões. Tudo tem história! No entanto, com destruições de bibliotecas, geralmente patrocinadas pela ignorância ou pelo medo, perderam-se tesouros que agora só podemos imaginar.

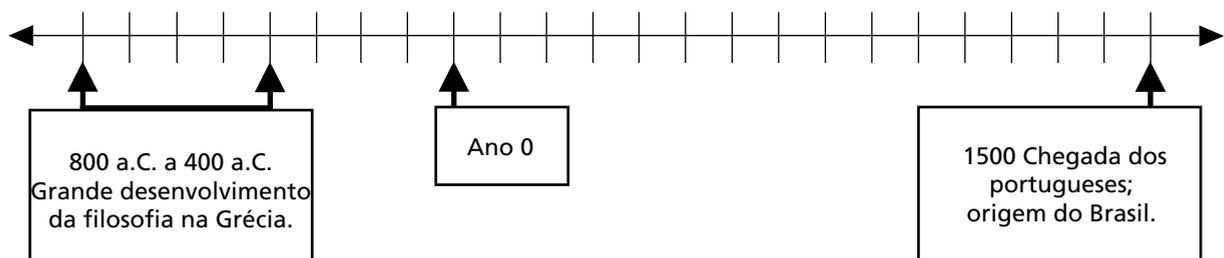
Apesar de todas as dificuldades, somos herdeiros de um conhecimento matemático precioso, que é hoje a linguagem básica utilizada para o registro de idéias científicas. Há traços da linguagem matemática em praticamente todas as ciências: lembre-se, por exemplo, dos usos que as ciências humanas fazem da estatística. Além disso, a matemática continua evoluindo. Encontramos um exemplo dessa evolução no estudo de sistemas bastante complexos, como o clima. As previsões climáticas dependem de uma quantidade enorme de fatores e a matemática que descreve os sistemas caóticos vem se desenvolvendo no sentido de auxiliar os cientistas a compreenderem melhor o que ocorre na natureza.



ATIVIDADE 3

Você alguma vez já desenhou uma linha do tempo? Se já fez a linha do tempo, aproveite para lançar as datas que são indicadas neste texto. Se ainda não fez, siga as instruções abaixo para a construção da sua linha do tempo:

- Em primeiro lugar, percorra o texto desde o início e anote todas as datas que aparecem nele.
- Escolha o intervalo de tempo que vai representar na sua linha. Deve ser um intervalo que contenha os principais acontecimentos descritos no texto.
- De acordo com o tamanho do papel, no qual você vai desenhar sua linha, determine a escala que será utilizada. Se, por exemplo, uma pessoa resolve representar um período de tempo de 500 anos e tem uma folha com 4cm de comprimento, essa pessoa pode representar cada 10 anos com 0,8cm. Podemos chegar a esse número fazendo a divisão $40 \div 500 = 0,08$. Então, um ano seria representado por 0,08cm, um espaço muito pequeno, que não conseguimos distinguir com a régua. Mas, se multiplicamos por 10 esse resultado, teremos 0,8cm, que é a mesma coisa que 8mm.
- Desenhe a linha do tempo e localize na sua linha onde você deverá indicar os acontecimentos importantes do texto. Depois, usando setas e pequenas caixas de texto, descreva resumidamente o acontecimento que está representado. Veja um exemplo de linha do tempo:



Você pode experimentar essa estratégia de registro fazendo uma linha do tempo que envolva a sua vida, que tal? Pode ilustrá-la com desenhos, recortes e fotografias. Se gostar de seu resultado, inclua este trabalho em seu portfólio.

Seção 2 – A matemática que se aprende nas práticas culturais

OBJETIVO A SER ALCANÇADO NESTA SEÇÃO:

- RECONHECER COMO SE ADQUIRE O CONHECIMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS DAS PRÁTICAS CULTURAIS EM QUE OS INDIVÍDUOS ESTÃO ENGAJADOS, IDENTIFICANDO OS USOS SOCIAIS DESSE CONHECIMENTO.

Afirmamos aqui que, na Antigüidade, o crescimento dos conhecimentos conquistados motivou a criação de registros e esses registros possibilitaram o ensino às gerações que foram se sucedendo. Afirmamos também que conviviam uma matemática mais prática e outra mais especulativa. Enquanto associamos a primeira com as atividades relacionadas à produção de alimentos, objetos, utensílios, ferramentas, construções etc., associamos a segunda a investigações desenvolvidas sobre números, figuras geométricas, ângulos e **objetos matemáticos** em geral. Agora vamos retomar essa conversa analisando o que acontece hoje na nossa sociedade. Nas seções seguintes, discutiremos como essas conversas podem contribuir para compreendermos melhor o trabalho educativo com as crianças.

A matemática está presente no nosso cotidiano desde o nascimento. As crianças, em geral, crescem em ambientes onde as pessoas falam de números, de medidas, fazem operações, interpretam figuras geométricas que transmitem mensagens. Regras de trânsito são sinalizadas com desenhos geométricos, telefones e placas de casas e veículos são numerados, notas e moedas contêm seus valores impressos, os meios de comunicação mostram preços e porcentagens, gráficos e tabelas que apóiam previsões, desenhos arquitetônicos; as pessoas utilizam balanças e fitas métricas para diversos fins, enfim, há uma infinidade de informações que se expressam na linguagem matemática.



Priscilla Silva Nogueira



ATIVIDADE 4

Professor(a), pense nas crianças com as quais você trabalha. Liste as práticas das quais elas participam na creche, pré-escola e escola, e também na comunidade, que você poderia reconhecer como apoiadas em algum conhecimento matemático. Se possível, faça com as crianças um levantamento de uma semana na vida delas, de forma que você possa perceber o que elas normalmente fazem quando estão com suas famílias.

As práticas sociais são bastante diversificadas, ao mesmo tempo em que nossas experiências individuais são únicas. Em geral, uma pessoa participa de vários grupos comunitários em sua vida: a vizinhança, os amigos, os companheiros de escola, esporte, lazer, um grupo religioso, um grupo de trabalho etc.

Você se lembra de nossos estudos sobre esse tema na Unidade 4 do Módulo II? Essas participações estão repletas de aprendizagens, a maioria adquirida de uma maneira não programada. Uma criança aprende uma brincadeira na rua, por exemplo, apenas entrando no jogo de seus companheiros, sem precisar passar por uma preparação para isso. Enquanto brinca, pode estar contando números para marcar a passagem do tempo, medindo distâncias com passos, avaliando distâncias, distinguindo pesado e leve, experimentando conceitos espaciais como em cima, embaixo, ao lado etc.

A conclusão dessa história é que as crianças aprendem muito fora de qualquer instituição escolar. Por isso, antes de discutirmos como ensinar conceitos matemáticos, seria aconselhável verificar o que as crianças já sabem a respeito desses conceitos: o que já aprenderam sobre números, operações, medidas, relações entre objetos (acima/abaixo/ao lado/na frente/atrás) etc.

ATIVIDADE 5

Tome os dados que você organizou na Atividade 4. Organize esses dados na forma de uma lista que mostre alguns conteúdos matemáticos e as habilidades que as crianças vivenciam fora da escola.

Em nossa vida profissional, normalmente aplicamos diferentes conhecimentos matemáticos. Vejamos o caso de um engenheiro. Se pedirmos a um engenheiro um orçamento para fazer uma casa, esse orçamento exigirá dele muitos cálculos. O preço será dado pela quantidade de trabalho e pelo material necessário. Isso

depende de vários fatores, como as condições do terreno (se precisa de aterro, se é inclinado ou não, se está ocupado pelo mato ou não), o desenho da casa, as ferramentas disponíveis etc. O valor do trabalho depende, então, de cálculos com quantidades e de avaliações sobre a **geometria** e o relevo do terreno, além de outros fatores. Da mesma forma, um pedreiro experiente é apto a avaliar o material necessário para uma construção a ser executada. O pedreiro também se habilita a ler uma planta arquitetônica e interpretá-la em termos de tarefas a serem cumpridas. Um cozinheiro aprende a seguir uma receita e a adaptar as quantidades de ingredientes conforme o número de pessoas a serem atendidas.

Esses conhecimentos utilizados por esses profissionais são conhecimentos que exigem raciocínios sofisticados, que podem ter sido aprendidos tanto na escola como na prática. Além disso, cada profissão requer habilidades que somente podem ser desenvolvidas em anos de experiência. Embora a passagem pela escola possa ajudar esses profissionais a ampliarem suas possibilidades, em geral, eles aprendem fazendo, acompanhando outras pessoas. Cada um vai adquirindo conhecimentos necessários àquela atividade em que trabalha através da participação no coletivo e do contato com os profissionais mais experientes.

Nas práticas sociais, as pessoas aprendem muitos conteúdos matemáticos. Entretanto, como na maioria delas os indivíduos aprendem pela imersão na atividade, fazem as tarefas sem ficar se perguntando como elas foram descobertas ou por que são importantes.

Vamos pensar numa criança que, ao acompanhar um adulto na reprodução de uma receita como esta abaixo, deseja saber o que vem a ser “uma pitada de sal”.

Receita de omelete

Ingredientes:

- 3 ovos
- 1 pitada de sal
- pimenta preta a gosto
- 2 colheres de chá de mistura de ervas: salsa, orégano e cebolinha verde
- 1 1/2 colher, de sopa, de manteiga



Quem é experiente em cozinha sabe que a pitada depende da quantidade de alimento que será temperado. Seria muito difícil reproduzir uma receita se o texto contivesse informações muito precisas, tais como: adicionar 25,5 g de sal. Como uma pessoa em uma cozinha comum poderia obter 25,5 g? Considerando a dificuldade de pesar uma quantidade tão pequena, é mais simples indicar que se adicione uma pitada de sal. Mas, ao escrever assim, quem produz a receita sabe que ela somente vai ser bem interpretada por um cozinheiro experiente. Pense agora em como o cozinheiro pode explicar para a criança o que vem a ser “uma pitada de sal”. Geralmente, não se explica o que isso significa. Com o tempo, a criança vai aprendendo a saborear alimentos e distinguir o que normalmente percebemos como pouco salgado, exageradamente salgado e o sabor mais agradável.



ATIVIDADE 6

Escolha uma receita qualquer de um livro ou de uma revista. Se possível, experimente reproduzir essa receita. Depois escreva todo o conteúdo matemático que você teve de utilizar. Destaque o que você teve que fazer a partir de sua própria experiência, porque não estava explicado na receita.

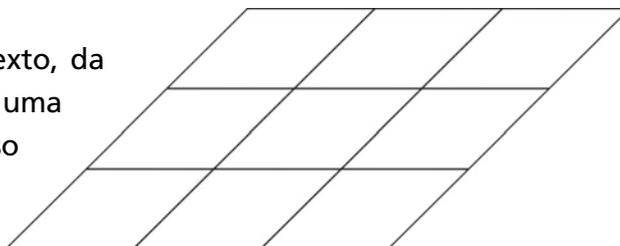
Seção 3 – A matemática que se aprende na escola

OBJETIVO A SER ALCANÇADO NESTA SEÇÃO:

- RECONHECER COMO SE INICIOU E COMO VEM SE DESENVOLVENDO A MATEMÁTICA ESCOLAR, OU MATEMÁTICA FORMAL.

Falamos, nas seções anteriores deste texto, da matemática especulativa, que não tinha uma relação direta com a matemática de uso prático. Esse tipo de exercício mental desenvolveu-se consideravelmente nas culturas que conquistaram a escrita.

Vamos imaginar que um egípcio que estivesse acostumado a trabalhar em construções precisasse calcular o número de pedras necessárias para cobrir o chão de uma sala quadrada. Vamos considerar que 9 pedras quadradas seriam suficientes para cobrir o chão. Imaginemos, agora, que esse arquiteto pensou no seu problema mais tarde e se propôs a verificar que outras quantidades de pedra serviriam para cobrir salas também com a forma quadrada, mas com tamanhos



variados. Se ele se propusesse esse problema, estaria investigando uma situação teórica, ou seja, estaria indo além da situação que teve de resolver e tentando construir um conhecimento abstrato, que poderia até ser aplicado em outras situações práticas mais tarde, mas que se desenvolveria independentemente dessa necessidade. No Egito antigo, os estudiosos não conseguiam utilizar o sistema de numeração que adotavam para realizar uma multiplicação ou para extrair uma raiz quadrada. Sendo assim, o nosso arquiteto hipotético teve de construir um método para desenvolver a investigação que pretendia. Providenciou, então, uma boa quantidade de pedrinhas quadradas e produziu pavimentações com elas, anotando as quantidades utilizadas todas as vezes que conseguia formar um quadrado. Claro que, de tanto juntar pedras para fazer quadrados, descobriu algumas maneiras de simplificar o trabalho. De acordo com os costumes da época, descreveu o resultado de suas experiências.



Com essa história imaginária do arquiteto, queremos ilustrar duas idéias:

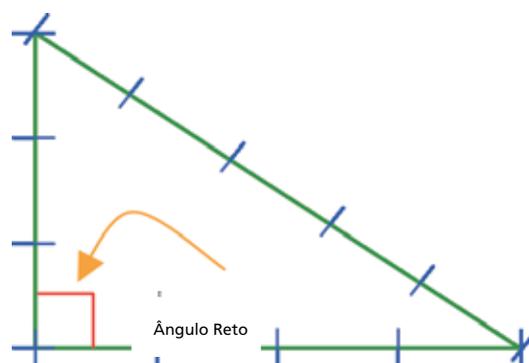
- *O método de investigação depende dos instrumentos que o indivíduo possui. Como o nosso arquiteto possuía poucas ferramentas que o ajudassem a fazer cálculos, ele teve que proceder a uma investigação prática, contando pedrinha por pedrinha. Se pudesse utilizar um papel quadriculado, por exemplo, essa investigação poderia ser bem facilitada.*
- *Na Antigüidade, os registros matemáticos mostravam pouca preocupação com a apresentação de argumentos para justificar determinadas afirmações. Nosso arquiteto não se preocupou em descrever como chegou àqueles resultados; apenas os registrou. Essa era uma apresentação normal para sua época.*

A Grécia construiu, na Antigüidade, a cultura que mais influenciou o pensamento científico. A cultura grega, que floresceu entre 800 e 400 antes de Cristo, acrescentou um elemento importante ao conhecimento em geral e ao conhecimento matemático. Os gregos acrescentaram a necessidade de apresentar argumentos que justificassem qualquer afirmação. Os gregos nos ensinaram que não vale apenas afirmar um conhecimento, tem-se que argumentar e convencer os outros de que esse conhecimento é verdadeiro.

ATIVIDADE 7

Uma das primeiras explorações matemáticas promovidas na Grécia é atribuída a um filósofo chamado Pitágoras. Esse sábio viveu no século V antes de Cristo, tendo nascido por volta de 540 a.C. Pitágoras exerceu uma influência poderosa no pensamento da humanidade. Foi o primeiro a desenvolver um esforço metódico para mostrar que os números forneciam a chave para se compreender a natureza. Muitas pessoas conhecem o “Teorema de Pitágoras” ou pelo menos ouviram falar. Vamos ver de que se trata tal teorema.

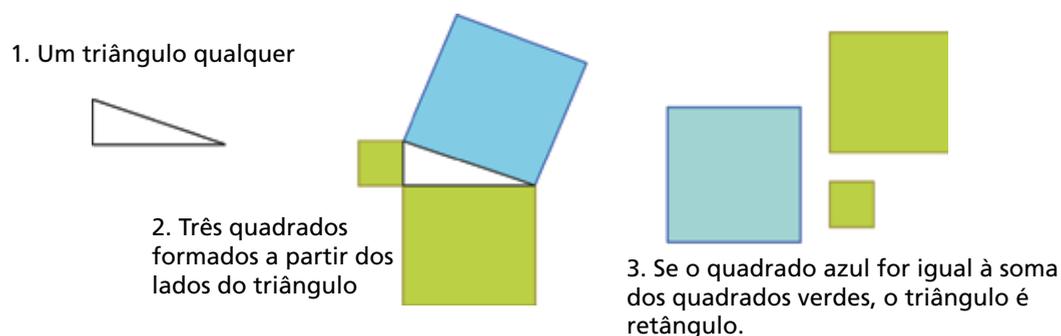
Para obter o ângulo reto nas suas construções, os egípcios utilizavam uma corda dividida em 12 partes iguais. Com essa corda, desenhavam um triângulo no chão, de forma que um dos lados tinha três partes, o outro quatro partes e o terceiro lado, cinco partes. Formando esse triângulo, eles sabiam que o ângulo reto estava no vértice do triângulo que se opunha ao lado de cinco partes. Observe a ilustração ao lado.



O método de obtenção do ângulo reto funcionava no trabalho dos construtores.

Para os gregos, entretanto, não bastava apresentar uma descoberta: era preciso provar que ela estava correta. Pitágoras expressou a prática dos egípcios em uma idéia mais geral, um teorema. Segundo ele, um triângulo teria um ângulo reto todas as vezes que seus lados obedecessem a uma relação específica: se o quadrado formado pelo lado maior do triângulo fosse igual à soma dos quadrados formados pelos outros dois lados, então esse triângulo teria um ângulo reto oposto ao lado maior.

Vamos ilustrar a idéia transmitida por essas palavras:



Professor(a), tente encontrar uma ou mais evidências de que o teorema de Pitágoras está correto. Desenhe alguns **triângulos retângulos** e outros não-retângulos. Desenhe os quadrados correspondentes aos lados de cada triângulo. Recorte esses quadrados e compare a soma das áreas dos dois menores com a área do maior.

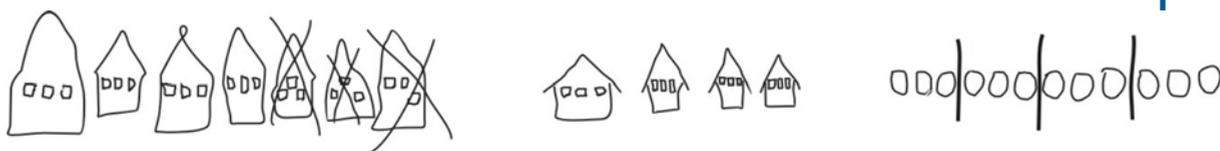
Na prova de uma idéia, a pessoa tem de apresentar o desenvolvimento de seu raciocínio. Com isso, o indivíduo tem de tomar consciência daquilo que quer dizer e dos caminhos de que se utiliza para chegar ao ponto que está propondo. A receita de um bolo é um exemplo de uma divulgação não argumentada: ninguém vai explicar por que cada elemento está presente naquela receita. Quem se habilita a reproduzir a receita, parte do princípio de que confia naquele que escreveu. No conhecimento formal, o que prevalece é a desconfiança por princípio. Então, para se fazer compreendido, o indivíduo tem de explicitar cada passo do seu pensamento. Isso contribui para a evolução do conhecimento, uma vez que se pode contestar uma teoria ao se apontar furos nas idéias nas quais ela se baseia.

ATIVIDADE 8

Este problema matemático foi proposto oralmente para um grupo de crianças 6 anos de idade:

Um carpinteiro constrói casas de brinquedo. Em cada casa que produz, ele coloca 3 janelas. Hoje, ele tem 12 janelas na sua oficina. Usando todas essas janelas, quantas casas ele vai poder construir?

As crianças produziram desenhos mostrando o que pensaram para resolver a situação. A ilustração mostra três padrões diferentes para os desenhos produzidos, significando três caminhos diferentes para se chegar à resposta:



Tente interpretar os desenhos. O que teria pensado cada criança enquanto desenhava? Traduza em palavras cada raciocínio que você considera que os desenhos podem estar expressando.

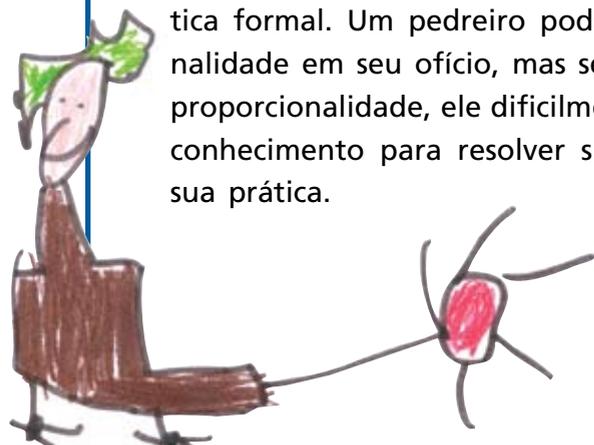
Promovemos aqui uma divisão na matemática: a do cotidiano e a formal. Na verdade, essa divisão é apenas para facilitar a conversa sobre o que ensinamos na escola. Não podemos dizer que há um limite claro separando essas duas dimensões da matemática. Vamos considerar, por exemplo, as técnicas de fazer operações usando o sistema de numeração. Chamamos essas técnicas de algoritmos. Em princípio, os algoritmos são assunto da matemática formal porque são ensinados na escola. Entretanto, muitas pessoas aprendem essas técnicas fora da escola, pela necessidade do trabalho e da vida em geral.

A matemática formal se desenvolveu no sentido de criar instrumentos que surgem de uma situação particular e são generalizados. O teorema formulado por Pitágoras é um exemplo. Ele começou com um caso particular de um triângulo (aquele que tinha os lados medindo 3, 4 e 5) e generalizou a idéia mostrando o que acontece em todos os triângulos retângulos.

A proporcionalidade é outro exemplo de um conhecimento formal muito utilizado. Se você conhece a fórmula geral para calcular relações proporcionais, pode resolver uma infinidade de problemas usando essas mesmas ferramentas matemáticas, tais como:

- *“Se gastamos uma embalagem de sementes para plantar um canteiro com 5 metros quadrados de uma parede, quanto gastaremos para plantar 1 canteiro de 15 metros quadrados?”*
- *“Se uma pessoa tem de pagar 2% de juros para um mês de empréstimo de qualquer quantia, quanto pagará em juros pelo empréstimo de R\$500,00 durante um mês?”*

O conhecimento matemático organizado pode proporcionar às pessoas a possibilidade de transitar entre várias situações, porque ele é transponível. Significa que o que se aprende com uma situação pode ser utilizado em outra. A criação de instrumentos genéricos é um dos objetivos da matemática formal. Um pedreiro pode ser muito bom na aplicação da proporcionalidade em seu ofício, mas se não obtiver conhecimentos formais sobre a proporcionalidade, ele dificilmente se tornará capaz de tirar vantagem desse conhecimento para resolver situações que não são ligadas diretamente à sua prática.



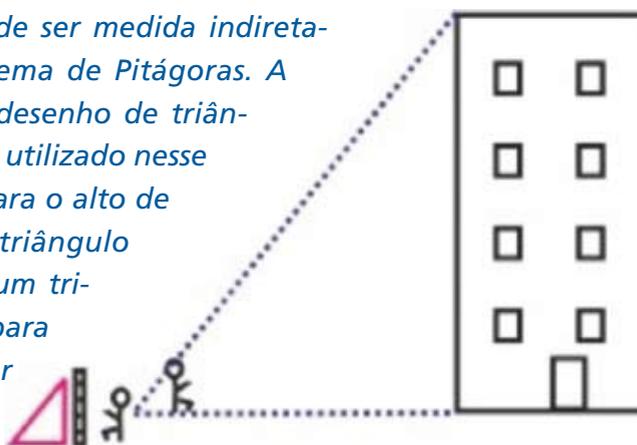


ATIVIDADE 9

Descrevemos abaixo algumas situações com o envolvimento de conhecimentos matemáticos. Seu desafio será indicar, em cada situação, se estão prevalecendo conhecimentos da matemática formal ou da matemática do cotidiano. Apresente argumentos justificando sua decisão em cada caso.

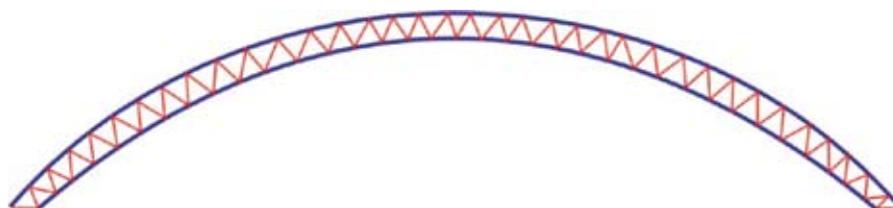
1. A numeração dos calçados resulta de um acontecimento histórico na Inglaterra. Para unificar a numeração, convencionou-se que o número seria obtido pela quantidade de grãos de cevada equivalente ao tamanho do calçado.

2. A altura de um prédio pode ser medida indiretamente com ajuda do teorema de Pitágoras. A ilustração mostra como o desenho de triângulos semelhantes pode ser utilizado nesse cálculo. Um homem olha para o alto de um prédio e constrói um triângulo imaginário. Depois, passa um triângulo semelhante a esse para o papel e faz os cálculos por proporcionalidade.



3. A aplicação de R\$ 100,00 em caderneta de poupança, com rendimento de 1%, rende R\$1,00 no primeiro mês e rende R\$ 1,01 no segundo, se o investidor deixar que o dinheiro permaneça aplicado.

4. As estruturas metálicas ou de madeira que sustentam pontes são construídas geralmente de forma a combinar uma série de triângulos. Isso acontece porque o triângulo é uma forma que mantém a rigidez e não permite que haja movimento entre os seus lados.



Seção 4 – Processos de apropriação do conhecimento matemático pela criança

OBJETIVO A SER ALCANÇADO NESTA SEÇÃO:

- COMPREENDER COMO AS CRIANÇAS DE 0 A 6 ANOS SE APROPRIAM DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO.

Professor(a), entender os processos pelos quais as crianças aprendem é assunto para muitas conversas. Muitas pesquisas já foram feitas e continuam em andamento. Aqui, vamos reconhecer que esses processos ainda são um tanto desconhecidos, que cada criança tem suas particularidades, que há muitos fatores envolvidos na aprendizagem. Portanto, vamos falar de processos de apropriação do conhecimento matemático, sabendo que poderemos nos surpreender com acontecimentos não previstos. Isso faz parte da atividade educativa, porque lidamos com seres humanos e, como tal, somos diferentes uns dos outros.

Vamos tomar como exemplo a apropriação da idéia de número. Pretendemos mostrar a importância do meio cultural nesse processo de aprendizagem e algumas diferenças que podemos apontar entre matemática do cotidiano e matemática formal. Outros exemplos serão discutidos no texto de OTP, onde nos dedicaremos à prática da educação matemática.

ATIVIDADE 10

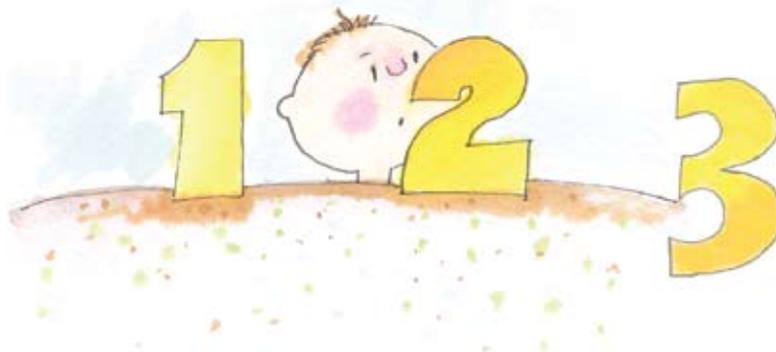
Como você aprendeu as primeiras noções sobre os números?

Responder essa pergunta não é fácil, uma vez que essas primeiras noções estão localizadas na infância, em momentos que se apagam da memória da maioria das pessoas. Faça, contudo, um esforço e tente se lembrar de suas primeiras experiências com números. Escreva o que for possível lembrar. Veja o que seus(suas) colegas escreveram.

Jean Piaget, que viveu entre 1896 e 1980, foi um dos pioneiros na discussão sobre os processos de aquisição da idéia de número pela criança. Você já ficou sabendo um pouco sobre esse pesquisador nos estudos sobre desenvolvimento e aprendizagem do Módulo II, lembra-se? Dentre outras coisas, Piaget estava interessado em mostrar uma coisa simples: criança não aprende números de uma maneira passiva. Vamos inventar uma situação para explicar melhor o que isso significa.



Imagine que um professor se propôs a ensinar números a um grupo de crianças de 4 anos de idade. Então, esse educador imaginou que essas crianças não sabiam nada ainda, uma vez que não contavam usando a seqüência correta dos números. Ele pensou que era preciso começar do início, ou seja, das menores quantidades. Nosso professor estipulou e nomeou alguns dias dedicados aos números: o dia do número 1, o dia do número 2, o dia do número 3, e assim por diante. A cada dia, ele propunha que as crianças contassem a quantidade em diversas atividades diferentes. No dia do 3, por exemplo, as crianças contavam 3 tampinhas, 3 bolas, 3 pedrinhas etc. Depois de contarem até 3 várias vezes, essas crianças eram apresentadas a um cartaz onde estava escrito o número 3.



ATIVIDADE 11

Exercite a sua capacidade crítica. Você concorda com a prática apresentada acima? Acredita que as crianças podem aprender a noção de números desta maneira? Por quê? Escreva as suas observações no caderno.

Nosso professor parte da idéia de que as crianças não aprenderam nada em seu meio de cultura. Ele acredita que pode ensinar números programando a aprendizagem das crianças passo a passo, ou seja, expondo as crianças a exemplos das quantidades, separando as quantidades umas das outras, estabelecendo uma ordem (da menor quantidade para a maior) e fazendo com que elas repitam a experiência de contagem vezes seguidas.

Piaget trabalhou no sentido de mostrar que aprendemos por processos muito mais complexos que esse. Segundo ele, os seres humanos já nascem com a capacidade de pensar criativamente e se desenvolvem não somente a partir de experiências sensoriais, mas também usando o pensamento para interpretar essas experiências. Piaget pensava, também, que era possível detectar esse desenvolvimento. Para mostrar evidências de suas idéias, aproveitou-se de seu conhecimento sobre testes de inteligência. Criou um método em que apresentava desafios para as crianças e procurava detectar algumas hipóteses que, mesmo sendo "erradas", eram compartilhadas por um grupo de crianças com idades aproximadas.

Sobre o conhecimento dos números, já na década de 20, ele escreveu que, no início do processo, as crianças apresentam dificuldade de coordenar a contagem de objetos. Assim, se pedirmos a uma criança por volta dos 4 anos para contar uma quantidade qualquer de tampinhas, pode ser que ela não conte algumas e que conte outras mais de uma vez sem achar que está fazendo algo errado. Um pouco mais tarde, as crianças aprendem a coordenar essa contagem, mas não apreendem o significado das quantidades. Assim, é possível que um grupo de crianças que sabe que 8 é mais que 7 seja capaz de dizer o contrário se organizarmos essas quantidades assim:



Piaget mostrou que, numa experiência como essa, as crianças poderiam concluir que há mais peças amarelas que azuis, mesmo sabendo contar as duas quantidades. Sua conclusão era baseada apenas no espaço ocupado pelas peças amarelas e não na comparação de quantidades. Com isso, ele queria provar que a habilidade de realizar a contagem oral não implica que a criança, em uma certa fase de seu desenvolvimento, tem um domínio do conceito de número natural como é compreendido pelos adultos. Em outras palavras, o fato de saberem contar, nessa fase, não implica que consigam identificar as relações numéricas em qualquer posição que as peças forem colocadas. Esse processo acontece com a maioria das crianças.

Como você já estudou, Vygotsky, pensador russo contemporâneo de Piaget, conhecia seus trabalhos. Concordava em alguns pontos e discordava em outros. Como Piaget, Vygotsky não acreditava nos **empiristas**. Também como Piaget, Vygotsky acreditava que um indivíduo somente desenvolvia alguns conceitos se esses conceitos estivessem presentes na cultura que o rodeava. Essa idéia foi reforçada por algumas pesquisas desenvolvidas com sociedades que viviam do extrativismo, no século XX, e de maneira isolada de outras culturas. Em algumas tribos africanas, por exemplo, a contagem dos números terminava em três. Todas as quantidades acima de três eram designadas pela palavra “muitos”. Em relação à ação do meio de cultura sobre a aprendizagem, Vygotsky discordava de Piaget. Também discordava na forma como se processa o desenvolvimento. Mesmo concordando que aprendemos a partir de movimentos internos de nossas mentes, enfatizava a ação do meio de cultura, ou mediação, defendendo que aprendemos, principalmente, internalizando aquilo que aprendemos com as pessoas que nos rodeiam.

Vamos pensar em um bebê completando um ano de idade. É comum os adultos brincarem com esse bebê condicionando-o a levantar um dedinho quando alguém lhe pergunta “quantos aninhos você tem?”. A partir daí, ele vai incorporando esse movimento e aprende a repeti-lo quando lhe perguntam a idade. Aos dois anos, aprende que tem mais um dedinho a levantar. Conforme a educação que recebe, já vai participando de brincadeiras em que entram contagens: brincadeiras de esconde-esconde ou de corda, por exemplo. Aos poucos, vai aprendendo que existe uma categoria de palavras que se diferenciam das outras. Uma diferença básica encontra-se na ordem. Na contagem, o dois vem sempre depois do um, o três depois do dois, e assim por diante. Também nas brincadeiras, nos jogos, por exemplo, vai percebendo que dois é mais que um, que três é mais que dois, que quatro é mais que três, que zero significa nada.



Priscilla Silva Nogueira

No seu meio cultural, o bebê vai adquirindo, assim, os primeiros conhecimentos sobre número. Podemos interpretar esse fato dizendo que as pessoas que rodeiam a criança vão fornecendo a ela os elementos que lhe permitem assimilar a idéia de número e desenvolver essa idéia. Nesse sentido, nossas crenças se aproximam daquelas de Vygotsky, porque enfocamos a relação entre a criança, o conhecimento e a cultura. Entretanto, é preciso dizer de novo que estamos falando de uma maneira genérica, que a realidade é bem mais complexa. Melhor apreensão dessa complexidade somente é possível a partir da observação de um bebê em suas experiências reais.

ATIVIDADE 12

Observe e registre como as crianças com as quais você trabalha contam. Troque suas observações com seus(suas) colegas. Verifique se vocês detectam algumas coincidências entre crianças de mesma faixa etária.

Resta dizer que uma criança que vive numa cultura na qual os sujeitos contam e operam com quantidades aprende a noção de número, não importando se passa pela escola ou não. Isso acontece porque o conceito de número faz parte da matemática do cotidiano. As crianças estão expostas à idéia de número em várias experiências de vida em que se engajam.



O mesmo pode não acontecer com a escrita dos números. Quem leciona para adultos em processo de alfabetização tem condições de verificar como eles aprendem muito durante a vida e não é raro verificar que alguns desenvolvem mecanismos de cálculos mentais bastante sofisticados. Há aqueles que conseguem realizar cálculos mentais com grande velocidade, mas, com frequência, sentem muito embaraço quando um(a) professor(a) lhes pede para ensinar como pensaram para encontrar um resultado qualquer. Essa dificuldade decorre da falta de familiaridade com a argumentação. Como dissemos anteriormente, a argumentação foi desenvolvida pelos gregos e é própria da matemática formal.

Desenvolvemos essa conversa sobre aprendizagens de adultos para mostrar que a utilização do sistema de numeração de uma maneira ampla é própria da matemática formal e, portanto, é ensinada pela escola. Afirmamos, anteriormente, que as crianças aprendem a contagem oral e a noção de número mesmo que não freqüentem escola alguma. Discutiremos estratégias que auxiliam na conquista do sistema de numeração no texto de OTP. Em todos os assuntos, nosso foco recairá sobre as especificidades das crianças que precisam ser contempladas nos processos de aprendizagem.

PARA RELEMBRAR

- De uma maneira mais simples ou sob formas mais complexas, a matemática está presente em quase todas as atividades humanas.
- A matemática surge de movimentos históricos que nós seres humanos empreendemos na tentativa de modificar a realidade em direção ao que consideramos melhores condições de vida e sobrevivência. Os primeiros seres humanos desenvolviam ações que podemos identificar como as primeiras experiências matemáticas. O que nos diferenciou, e ainda diferencia, dos animais é nossa capacidade de imaginar e criar.
- A partir da descoberta da agricultura, o aumento na produção de bens gerou novas necessidades de conhecimento. Assim foi nascendo a matemática formal, que não era transmitida somente pela tradição oral. Os gregos acrescentaram um importante elemento à matemática formal: a necessidade de se provar o que se pretende afirmar.
- Como nossa sociedade é altamente “matematizada”, há muitos conhecimentos que são aprendidos nas práticas sociais, especialmente no



trabalho. As pessoas aprendem essa matemática do cotidiano pela participação em grupos, sem necessidade direta da escola.

- Os processos de aprendizagem são próprios de cada indivíduo e dependem de uma série de fatores. Por isso, não existe uma fórmula de ensinar que seja adequada a todas as situações.

ABRINDO NOSSOS HORIZONTES

Orientações para a prática pedagógica

A brincadeira é a linguagem das crianças. Crianças e brincadeiras são inseparáveis. Nas brincadeiras, as crianças aprendem continuamente com os desafios que têm de enfrentar. Convidamos você a manter uma atenção especial às crianças enquanto brincam. Procure selecionar uma brincadeira e tente descobrir que desafios matemáticos as crianças enfrentam naquela atividade. Se notar alguma novidade aprendida, anote. Troque as impressões obtidas com seus(suas) colegas. Falaremos mais de relações entre brincadeiras e aprendizagem matemática no texto de OTP (definir qual texto ou unidade ou “nos textos de OTP”, pois são vários) deste módulo.

GLOSSÁRIO

Empirista: posição de quem acredita que as experiências obtidas com os sentidos são suficientes para fazer com que o indivíduo aprenda. Em geral, os empiristas são criticados, porque diminuem a importância da cultura e das ações mentais dos indivíduos durante a aprendizagem.

Extratativismo: uma atividade que se baseia na simples coleta de produtos na natureza, sem o cultivo desses produtos.

Geometria: campo da matemática que estuda as formas, propriedades das figuras e relações entre as figuras.

Medidas: campo da matemática dedicado às regras que devem ser utilizadas nas medições.

Nomadismo: é um estilo de vida em que a comunidade não tem uma terra fixa onde reside, mas movimenta-se continuamente, procurando meios de sobreviver.

Objeto matemático: chamamos de objeto matemático uma idéia que é adotada ou investigada por um especialista. Se um grupo de estudiosos passa a se interessar pelos triângulos, tentando descobrir suas propriedades, dizemos que o triângulo é um objeto matemático. O fato de a soma dos ângulos de qualquer triângulo ser sempre igual a 180° é uma propriedade dos triângulos.

Paleolítico/Neolítico: o sufixo “-lítico” quer dizer “relativo a pedra”. O prefixo “paleo-” refere-se a antigo, enquanto o prefixo “neo-” quer dizer novo. Paleolítico e Neolítico referem-se a divisões do período que chamamos Idade da Pedra, ou seja, o período em que os instrumentos utilizados pelos seres humanos eram feitos basicamente de pedra. Essas divisões históricas não são rígidas, e uma das razões para isso é a escassez de informações disponíveis hoje sobre aquela época. O Paleolítico teria se iniciado por volta de 2 milhões de anos atrás, data provável dos instrumentos de pedra mais antigos que foram encontrados. Entre 13 mil e 10 mil anos atrás, teria se iniciado o Neolítico. Há sinais do início da agricultura em várias regiões do planeta, da China às Américas.

Sistema de numeração: conjunto de regras criadas para se escrever números. Diversos povos inventaram seu próprio sistema de numeração. Os sistemas mais conhecidos em nossa cultura são o romano, que as pessoas chamam normalmente de “algarismos romanos”, e o árabe, que é o que adotamos oficialmente.

Teorema: uma idéia que, para ser considerada verdadeira, precisa ser demonstrada com argumentos logicamente encadeados.

Triângulo retângulo: todo triângulo que tem um ângulo reto, que é o mesmo ângulo que encontramos nos retângulos (qualquer um dos ângulos que formam os cantos dos retângulos).

SUGESTÕES PARA LEITURA

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial curricular nacional para a educação infantil: conhecimento de mundo*. Brasília: MEC/SEF, 1998. v. 3.

DEHEINZELIN, Monique. *A fome com a vontade de comer: uma proposta curricular de educação infantil*. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. *Professor da pré-escola*. 4. ed. v. 2. Brasília: MEC/SEF/DPE/COEDI, 1995

KAMI, Constance. *A criança e o número*. Campinas: Papirus, 1992.

SPODEK, Bernard, SARACHO, Olívia N. *Ensinando crianças de três a oito anos*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

VÍDEOS

Professor da Pré-Escola – vídeo sobre aritmética

A Tribo da Caverna do Urso

Esse filme é ambientado na idade da pedra, aproximadamente 30 mil anos antes de Cristo, numa época em que, supostamente, conviviam no planeta dois seres humanos: o chamado Homem de Neanderthal e o Cro-Magnon, já nosso ancestral mais próximo. O filme mostra vários costumes da época, apresentados conforme a imaginação do diretor, evidentemente. Vale a pena ser visto pela oportunidade de visualizar um pouco da vida cultural dos humanos no passado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PIAGET, Jean. *A gênese do número na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

SMOLE, Kátia Stocco, DINIZ, Maria Ignez, CÂNDIDO, Patrícia. *Resolução de problemas*. Porto Alegre: Artes Méd, 2000.



ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO O TRABALHO COM A MATEMÁTICA

Geometria

*O que mais se aproxima de um triângulo é um atleta de circo.*¹

Mário Quintana



¹ QUINTANA, Mário. *A vaca e o hipogrifo*. Porto Alegre: Gararujá, 1977.

ABRINDO NOSSO DIÁLOGO

No texto de *Fundamentos da Educação* desta unidade discutimos o conhecimento matemático e demos ênfase à história da matemática. Procuramos mostrar como ela foi surgindo há milhares de anos e como diversos povos contribuíram para seu desenvolvimento. Comentamos, ainda, a forte presença da matemática em nossa sociedade. Falamos que as pessoas adquirem muitos conhecimentos e habilidades em suas práticas sociais e que essa aquisição não depende da escola, mas é obtida pela participação em brincadeiras, em atividades caseiras, no trabalho, nas festividades, nos rituais religiosos etc.

Neste texto vamos discutir como as crianças vão adquirindo conhecimentos e habilidades relacionados à matemática. Vamos destacar algumas diferenças significativas entre as crianças dessa faixa etária, defendendo a idéia de que essas diferenças têm de ser consideradas no planejamento das ações educativas. Apresentaremos alguns exemplos de atividades, tentando mostrar como a matemática pode ser trabalhada de uma maneira criativa com as crianças de 0 a 6 anos.

DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Objetivos específicos deste texto:

- 1. Identificar as situações que favorecem a apropriação do conhecimento matemático pelas crianças de 0 a 6 anos.*
- 2. Compreender o papel do(a) educador(a) na organização de estratégias pedagógicas para a aquisição do conhecimento matemático pelas crianças, a partir de situações que emergem do cotidiano das creches, pré-escolas e escolas.*
- 3. Construir estratégias de trabalho pedagógico para desenvolvimento dos diversos conteúdos do conhecimento matemático nas creches, pré-escolas e escolas.*

CONSTRUINDO NOSSA APRENDIZAGEM

O texto está dividido em três seções: a Seção 1 discute a apropriação de conhecimentos matemáticos no dia-a-dia das crianças, enfatizando o caráter informal dessa aprendizagem; na Seção 2 destacamos as diferenças entre idades, considerando o universo de 0 a 6 anos, e discutimos a adequação ou inadequação de

algumas práticas; e na Seção 3 apresentamos algumas práticas como exemplos de possibilidades de construção de estratégias adequadas para aquisição do conhecimento matemático na Educação Infantil.

Seção 1 – Os processos de ensino/aprendizagem da matemática na infância

OBJETIVO A SER ALCANÇADO NESTA SEÇÃO:
- IDENTIFICAR AS SITUAÇÕES QUE FAVORECEM A APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO PELAS CRIANÇAS DE 0 A 6 ANOS.

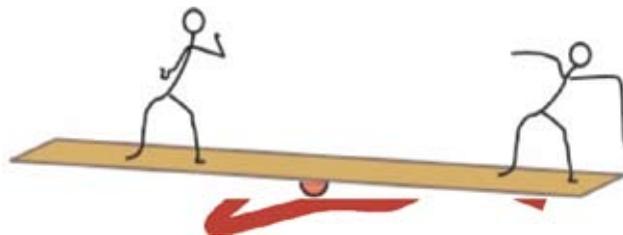
Você certamente já discutiu sobre a função das brincadeiras para o desenvolvimento infantil, ao longo do curso. Queremos aqui ressaltar mais uma vez a importância de se brincar, agora destacando algumas aprendizagens relacionadas ao conhecimento matemático que podem acontecer durante as brincadeiras. Com isso, queremos dizer que a brincadeira é a linguagem privilegiada das crianças, especialmente aquelas bem pequenas. Vamos, a seguir, discutir a riqueza de algumas brincadeiras infantis que escolhemos como exemplos.

Quando um bebê brinca de arremessar objetos, vai aprendendo que o objeto cai, que há objetos bem leves, leves, um pouco pesados, muito pesados, que pode controlar o movimento do objeto que arremessa conforme o jeito como ele é lançado etc. Essas conquistas são demoradas e acontecem em processos, muitas vezes, pouco claros para os adultos. Elas vão compondo habilidades necessárias para se aprender matemática, tais como percepções sobre o que é grande, o que é pequeno, muito, pouco, pesado, leve etc.

ATIVIDADE 1

- a) *Pense nas brincadeiras de sua infância. Você pode retomar as anotações de seu caderno. Tente se lembrar de como você foi aprendendo uma da qual gostava especialmente. Escreva sobre as habilidades requeridas para se participar dessa brincadeira, verificando se elas se relacionam com a matemática. Discuta seu texto com os(as) colegas.*
- b) *Examine a situação da ilustração apresentada a seguir. Use a imaginação e escreva o que você acha que as crianças podem explorar nessa brincadeira.*





Você conhece a brincadeira do lobo inspirada na história dos Três Porquinhos? Pois a brincadeira do lobo, que em alguns lugares recebe outro nome, é uma brincadeira de caçada bastante excitante. Para realizá-la, primeiro é preciso definir quem será o lobo e o local que será a sua casa. Depois, o lobo deve ficar na casa, enquanto as outras crianças, que são os porquinhos ou carneiros, vão se aproximando, cantando o verso: “vamos passear na floresta enquanto seu lobo não vem”. Chegando perto da casa, param e começam um diálogo:

- *Seu lobo está aí?*
- *Sim, responde o lobo.*
- *O que ele está fazendo?*
- *Está dormindo.*



O ciclo se repete: os carneiros recitam o verso novamente e recomeçam o diálogo com o lobo. Este vai indicando o que está fazendo em ações variadas: acordando, tomando banho, tomando café, limpando a casa etc. Em determinado momento, o lobo resolve dizer que está saindo para a caça e começa a perseguição dos carneiros. Aquele que for apanhado em primeiro lugar vai ocupar o papel de lobo na rodada seguinte.

Brincadeiras assim são jogos de enfrentamento. Tanto o perseguidor como a vítima devem usar de estratégias que permitam alguma vantagem, em termos de velocidade, em relação ao adversário. Um iniciante, geralmente, é presa

fácil para o lobo, porque não conhece as malícias que podem prolongar sua “sobrevivência”. Com a prática, vai aprendendo a calcular tempos, a comparar sua força e capacidade com a dos outros, a ocupar espaços adequados e passar pelos caminhos mais apropriados. Essas brincadeiras oferecem ainda a possibilidade de ousar, de arriscar. Na brincadeira do lobo, a distância entre o grupo de carneiros e a casa não é previamente estipulada. Assim, os carneiros podem se aproximar mais, ou menos, de acordo com o risco que cada um decide correr. O lobo, por sua vez, observa os movimentos dos carneiros para escolher o momento preciso de se atirar sobre eles. Ele tem de coordenar informações como a distância que observa visualmente, sua capacidade de arrancar em velocidade e a capacidade de suas vítimas. O processo é muito semelhante ao que os animais predadores experimentam na vida selvagem.

As crianças, enquanto brincam, vão experimentando sua força, tomando consciência do espaço que ocupam e das possibilidades de explorar o ambiente com suas pernas e com todo o corpo. Além disso, vão tomando contato com as capacidades dos(as) colegas, aprendendo sobre as diferenças. Essas aprendizagens vão ajudá-las a compreender os processos de comparação, de medição e de representação do espaço. Por isso, as brincadeiras são uma oportunidade rica de apropriação da matemática para crianças pequenas. O(a) professor(a) não precisa se preocupar em desvendar tudo que seus alunos estão aprendendo. Isso exige um conhecimento mais especializado. Com o tempo, vamos aprendendo a identificar esses processos. Além disso, é importante observar que a intenção primeira dessas brincadeiras é a própria possibilidade de as crianças estarem vivenciando experiências lúdicas e culturais. Uma criança não precisa da ajuda dos adultos para conquistar essas aprendizagens. Aprende praticando, como aprende a andar, sem pensar sobre o que está fazendo.

Alguns esquemas adquiridos em uma brincadeira podem ser transpostos para outra. Vamos supor o caso de uma criança que brincou de esconde-esconde durante muito tempo, mas que desconhece a brincadeira do lobo. No dia em que for introduzida na brincadeira do lobo, vai usar certamente alguns esquemas aprendidos, uma vez que já adquiriu noções sobre sua capacidade de correr, seus próprios ritmos, possibilidades etc.

Para descobrir como as crianças aprendem no dia-a-dia, temos de observar suas brincadeiras e outras atividades. Enquanto ajuda os pais a arrumar a casa, por exemplo, a criança adquire uma série de conhecimentos. Pode aprender que os objetos são guardados conforme a maneira como os classificamos, pode descobrir relações entre quantidades, pode verificar como os objetos devem ser dispostos de forma que o espaço de um armário possa ser mais bem aprovei-

tado, e assim por diante. O mesmo acontece quando acompanha os pais para fazer compras, atravessar ruas, participar de rituais religiosos, visitar parentes, tomar ônibus etc. Nessas ocasiões, vai aprendendo a lidar com medidas de valor, de peso, distâncias, com os **números** e quantidades etc. O mundo coloca as crianças diante de novidades o tempo todo e elas ampliam seus conhecimentos constantemente. Essas práticas fornecem oportunidades importantíssimas para que as crianças aprendam noções que serão reapresentadas na escola, no estudo organizado da matemática. O desafio que se coloca para o(a) professor(a) é exatamente integrar essas aprendizagens do cotidiano ao trabalho pedagógico. Reconhecer que as crianças aprendem em espaços não-escolares é apenas um começo. O desafio de coordenar essas aprendizagens com outras que a escola oferece é ainda bastante complexo.



ATIVIDADE 2

a) As cenas descritas abaixo representam momentos na vida de um bebê, separados por semanas um do outro. Examinando as cenas, escreva se você já observou alguma aprendizagem que se processou de maneira semelhante e que aprendizagem foi essa.

Cena 1. O bebê (de pouco mais de um ano) vê um bombom sobre uma mesa e tenta alcançá-lo apenas esticando as mãos. Não consegue.

Cena 2. O mesmo bebê sobe sobre uma cadeira e fica vendo o bombom sem conseguir alcançá-lo porque a cadeira está longe da mesa. Não consegue.

Cena 3. O mesmo bebê observa o bombom sobre a mesa e a cadeira. Faz um movimento em direção à cadeira.

Cena 4. O mesmo bebê conseguiu arrastar a cadeira e colocá-la perto da mesa. Subiu sobre a cadeira e está com as mãos sobre o bombom.



b) Escolha um momento para observar uma criança ou um grupo de crianças que brinca espontaneamente, ou realiza outra atividade qualquer em casa ou na instituição de Educação Infantil. Observe os conhecimentos que estão sendo utilizados pelas crianças e registre aqueles que você considera conhecimentos relacionados à matemática. Anote suas conclusões no seu caderno.

Seção 2 – Aprendendo matemática na prática cotidiana da IEI

OBJETIVO A SER ALCANÇADO NESTA SEÇÃO:

- COMPREENDER O PAPEL DO(A) EDUCADOR(A) NA ORGANIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA A AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO PELAS CRIANÇAS, A PARTIR DE SITUAÇÕES QUE EMERGEM DO COTIDIANO DAS CRECHES, PRÉ-ESCOLAS E ESCOLAS.

Uma predisposição para ouvir e aprender facilita o trabalho do(a) professor(a), porque ele(a) pode fazer relações entre o que tem de ensinar e aquilo que as crianças já sabem. É comum, por exemplo, encontrarmos em orientações para o(a) professor(a) a necessidade de ensinar noções espaciais para as crianças, enfocando contrastes como grande/pequeno, grosso/fino, acima/abaixo, dentro/fora, largo/estrito, na frente/atrás etc. Mas será que as crianças já não trazem essas noções para a creche, pré-escola e escola? Geralmente, essas noções estão presentes em pessoas que nunca freqüentaram uma escola, o que sugere que as pessoas as aprendem em práticas sociais. O(a) professor(a) pode auxiliar nessas aprendizagens estando atento ao conhecimento que as crianças possuem sobre o mundo que está ao seu redor e criando situações desafiadoras em que elas levantem hipóteses e possíveis soluções para problemas. Esses problemas podem ser de ordem prática, tal como a melhor maneira de distribuir um certo número de objetos entre o grupo ou situações fictícias, como responder à questão: quantas estrelas você acha que existem no céu? Em problemas dessa natureza, o que está em questão não é a resposta exata e sim o contato com o universo numérico e o levantamento de hipóteses.



Veamos a seguinte situação

Um professor recebe como instrução ensinar a um grupo de crianças de 4 anos as noções de maior e menor. Resolve, então, programar uma série de comparações, na expectativa de que as crianças obtenham o domínio desses conceitos. Assim, em um dia, leva para a sala de aula vários pares de objetos com tamanhos diferentes: duas xícaras, duas régua, duas bolas, dois lápis, dois pratos. Então, coloca as crianças em círculo e começa a aula:

- Garotada, temos aqui duas xícaras. Elas são iguais ou diferentes?
- Iguais, gritam umas crianças.
- Diferentes, gritam outras.
- Por que você disse que são diferentes, Maíra?
- Porque essa aqui é assim (faz um gesto indicando que é grande) e essa outra é assim (faz um gesto indicando que é pequena).
- Muito bem, Maíra, diz o professor. Aqui temos duas xícaras diferentes. Uma é grande a outra é pequena. Esta (aponta para a grande) é maior que esta (aponta para a pequena). Mas eu também posso dizer que esta (aponta para a pequena) é menor que esta (aponta para a maior). Agora eu vou colocar aqui no meio duas régua. Vocês vão ter de me dizer qual é a maior e qual régua é a menor. Vamos lá?

Depois de dizer isso, o professor coloca as duas régua no chão, no centro do círculo formado pelas crianças.

ATIVIDADE 3

- a) *Comente essa situação. Escreva sobre os pontos em que concorda com o professor e os pontos em que discorda da prática dele. Se você discordar do que ele propôs, aponte alternativas: diga como você faria em tal situação. Leve seu texto para discutir com seus(suas) colegas no encontro quinzenal.*

Uma professora de Educação Infantil quis trabalhar esse mesmo conceito (maior e menor) com uma turma de crianças de 3 anos. Primeiro, ela teve uma conversa com o grupo, depois pegou uma fita métrica, mediu as crianças e cortou tiras de barbante referentes ao tamanho de cada uma delas. Em um papel grande, ela escreveu o nome de cada criança e colou o barbante no sentido vertical. As crianças participaram de todo o processo de construção do painel e, ao final,

viram a criança que tem a maior estatura e a menor.

A brincadeira é a linguagem privilegiada da criança pequena. Vamos analisar aqui uma situação que extraímos, em grande parte, de uma experiência real, para mostrar o papel do(a) professor(a) em uma brincadeira, colaborando para enriquecer a atividade.

Essa professora trabalhava com um grupo de crianças entre 3 e 4 anos de idade. Ela notou que algumas delas estavam levando gravetos para a sala de aula. A princípio, aquilo não lhe chamou a atenção, mas ela foi verificando que, a cada dia, as crianças levavam mais gravetos para a sala, quase todos apanhados no pátio da escola. Perguntou, então, o que era aquilo, apontando para o conjunto de gravetos, e um menino respondeu que estavam fazendo uma coleção de pauzinhos. A montagem da coleção de pauzinhos passou a ser então observada de perto pela professora. Certo dia, uma garota levou para a sala um graveto cuja forma e cor eram diferentes dos outros. A professora sabia que esse graveto caíra de uma árvore que ficava na frente da escola. As crianças não disseram nada sobre essas diferenças, mas a professora resolveu interferir. Chamou a atenção dos alunos para que notassem as diferenças e propôs que tentassem descobrir de onde teria vindo aquele novo pauzinho. Então, promoveu uma investigação da turma pela escola inteira. Em cada espaço, as crianças verificavam o que era possível encontrar e comparavam com o pauzinho diferente que a colega levava. Depois de um bom tempo de investigação, chegaram ao local onde foi possível encontrar pauzinhos com características semelhantes às daquele que, até então, era o diferente.

Em outro dia, a professora levou um graveto para colaborar com a coleção. Propositadamente, esse graveto era um pouco maior que os demais, mas não houve problemas de aceitação. Mais um dia se passou e ela levou um graveto visivelmente maior que os demais. Dessa vez, duas crianças disseram que aquele graveto não podia ficar. A professora perguntou por que e as crianças responderam que aquele era um pauzão e não um pauzinho. A conversa com a turma girou, então, sobre o tamanho máximo que os pauzinhos podiam ter. Discutiram o assunto até que chegaram a um consenso. A professora fez, então, um cartaz desenhando uma régua que demarcava esse tamanho máximo. No



Priscilla Silva Nogueira



dia seguinte, levou um graveto minúsculo, o que gerou outra conversa sobre o mínimo tamanho que os pauzinhos poderiam ter.

Não podemos dizer com certeza o que as crianças aprenderam com essa atividade. Contudo, é notável como a professora conseguiu se colocar dentro da brincadeira e trazer elementos que ajudaram as crianças a organizar a coleção que vinham fazendo. Aqui encontramos um exemplo bem sucedido das oportunidades que se abrem quando um(a) professor(a) consegue se colocar em uma posição de escuta e consegue se inserir na brincadeira. As intervenções se fizeram no sentido de aguçar as percepções que as crianças desenvolviam acerca do que é igual e diferente, ou seja, do critério que elas estavam adotando para fazer sua coleção.

Descobrir que estratégias de trabalho podem ser mais interessantes e quais devem ser evitadas é um desafio constante para os(as) professores(as). Esse julgamento é muito relativo, porque depende das condições de cada local e do grupo de crianças com o qual se está trabalhando. Contudo, mesmo falando genericamente, queremos chamar sua atenção para que você observe criticamente propostas de atividades que apresentam o conhecimento de forma fragmentada para as crianças. Estamos falando de propostas que tratam de maneira separada os números, por exemplo, estipulando um dia para cada quantidade: o dia do um, do dois, do três etc. Por trás dessas atividades, está a crença de que podemos separar o conhecimento em “pacotinhos” e introduzir esses pacotinhos nas mentes dos indivíduos, um de cada vez, sem que eles percebam que há um problema a se resolver.

Temos fortes indícios, proporcionados pelas pesquisas em psicologia do desenvolvimento, que indicam que essa idéia de ensinar uma quantidade de cada vez não corresponde à maneira como os indivíduos aprendem. Aprendemos colocando as quantidades em relações diversas e não há barreiras para essas relações. Assim, uma criança pequena vai entrando em contato com a contagem toda de uma vez, conforme a experiência de que participa. Ninguém na vida cotidiana evita contar até mais que dez perto de uma criança pequena, pensando que ela é incapaz de entender grandes quantidades. Ninguém coloca a criança para repetir uma certa quantidade de palavras em um dia, imaginando que ela vai aprender somente aquelas palavras naquele dia.

O que dizemos para os números vale também para as formas, para as relações espaciais e temporais etc. Aprendemos explorando as relações entre os objetos, e não pensando neles isoladamente.

Para explicar melhor o que quer dizer “aprender estabelecendo relações”, tomemos a coleção de pauzinhos que descrevemos anteriormente como exemplo. Quando a professora chamou a atenção da turma pelo fato de ter chegado um pauzinho diferente, ela estava destacando a forma e, principalmente, os padrões de cor que não eram os mesmos dos outros pauzinhos. Assim, ela estava estabelecendo a relação de diferença baseada em atributos físicos dos pauzinhos. Não foi preciso explicar às crianças o que é cor ou falar das cores uma a uma. A diferença entre cores foi problematizada pela professora. Ela convidou os alunos a prestarem atenção a essa diferença e o fez no interior da brincadeira que eles propuseram. A brincadeira foi a linguagem utilizada para se trocar conhecimentos. Uma aprendizagem assim ocorre de uma maneira muito mais próxima dos processos que os indivíduos desenvolvem enquanto aprendem.



ATIVIDADE 4

a) Tendo em vista as questões trazidas pelo texto até aqui, procure se lembrar de atividades já desenvolvidas com o seu grupo de crianças e responda: Quais dessas atividades poderiam ser consideradas apropriadas? E quais poderiam ser questionáveis?

Faça um levantamento dessas atividades e justifique sua posição a respeito, argumentando por que as considera apropriadas ou inapropriadas. Discuta com seus(suas) colegas do PROINFANTIL no encontro quinzenal.

Seção 3 – Desenvolvendo estratégias de trabalho com a matemática na creche, pré-escola e escola

OBJETIVO A SER ALCANÇADO NESTA SEÇÃO:

- CONSTRUIR ESTRATÉGIAS DE TRABALHO PEDAGÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DOS DIVERSOS CONTEÚDOS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NA CRECHE, PRÉ-ESCOLA E ESCOLA.

Nesta seção, queremos encaminhar nossa conversa sobre atividades matemáticas de uma maneira mais sistemática. Não custa lembrar que as atividades aqui propostas ou comentadas não podem ser consideradas como receita que dá certo em qualquer realidade. Entretanto, é possível discutir o que vem a ser um trabalho em que o(a) professor(a) abre espaço para aprender constantemente com a realidade das crianças. Um(a) professor(a) pode também aprender a enriquecer essa realidade, levantando questões, estimulando as crianças a inventar, pensar, descobrir novidades.

Fazer arte e aprender matemática

Música, dança, poesia... a arte abre portas importantes para a aprendizagem. Enquanto canta, dança, recita uma poesia ou brinca com uma parlenda, a criança tem de aprender a manter-se no ritmo. Se participa dessas atividades coletivamente, vai aprendendo a coordenar seus tempos com o ritmo dos outros. Essas coordenações de tempo e espaço possibilitam que as crianças compreendam os princípios da contagem e da medição. Por isso, o trabalho com essas atividades artísticas está integrado ao trabalho com a matemática, especialmente para crianças menores.

“Se você quer aprender matemática, aprenda a desenhar”. Esse conselho vem de um professor de matemática. Poderíamos estender a idéia: se queremos que as crianças aprendam matemática, devemos proporcionar oportunidades de ouvir música e poesia, cantar, dançar, esculpir, fazer dobraduras em papel e recortes artísticos, tecer, enfim apreciar a arte em geral, porque as produções artísticas exigem habilidades básicas que facilitam a aquisição do conhecimento matemático.



Priscilla Silva Nogueira

As crianças, mesmo as de 4 anos de idade, são capazes de descobrir **minúcias** nas cores e formas das flores verdadeiras e de expressar essa percepção em desenhos e pinturas. Enquanto desenha, dentre outras coisas, a criança aprende noções de forma, de proporcionalidade, de semelhanças e outros conceitos que irão sustentar estratégias para resolver problemas matemáticos de diversas ordens.



Quantidades em um jogo de tampinhas

ATIVIDADE 5

Vamos comentar brincadeiras que se pode fazer com uma coleção de tampinhas. Entretanto, antes de prosseguir com a leitura do texto, procure anotar as atividades que você faz ou poderia fazer com as crianças, dispondo de uma boa quantidade de tampinhas. Para essa atividade, você pode juntar as tampinhas, explorar o material e depois levar para as crianças e ver o que elas produzem.

Alguns jogos interessantes podem ser propostos aproveitando-se as diferenças entre as tampinhas. Tente entender as regras do jogo proposto a seguir. Discuta essas regras com seus(suas) colegas e aproveite para praticar o jogo. Descubra que estratégia um jogador pode adotar para melhorar seu desempenho.

Jogo: Dominó com Tampinhas

“Quem vai sobrar?”

Este jogo pode ser jogado com 4 participantes.

Material necessário:

- *50 tampinhas de marcas diversificadas.*

Como jogar:

- *As tampinhas são colocadas sobre a mesa, de forma que a parte escrita fique virada para baixo. Distribuem-se 10 tampinhas para cada participante e 10 tampinhas são deixadas sobre a mesa, formando o monte.*
- *O primeiro jogador lança uma tampinha na mesa, que será a tampinha da vez. O jogador seguinte tem de colocar também sobre a mesa uma tampinha exatamente igual à tampinha da vez. Se não tiver essa tampinha, compra uma no monte e passa a rodada para o jogador seguinte sem direito a lançar tampinhas.*

- Seguindo uma ordem combinada antes do jogo, cada participante tem de jogar uma tampinha igual à tampinha da vez. Se não a tiver, comprará uma tampinha no monte e passará a rodada para o jogador seguinte.
- 
- Os jogadores vão lançando suas tampinhas, um de cada vez, até que ninguém tenha mais uma tampinha igual àquela inicial. A vez de escolher a próxima tampinha passa então para o segundo jogador.
 - Assim o jogo vai prosseguindo. Quando terminam as tampinhas do monte, ninguém mais tem de comprar tampinhas.
 - Aquele que conseguir esvaziar as mãos em primeiro lugar será o vencedor.

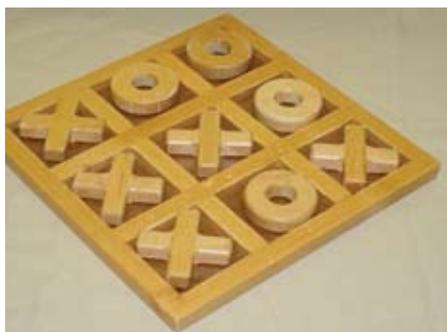
Há jogos que dependem apenas da sorte, sem exigir um raciocínio dos participantes, além da compreensão das regras. Um jogo de dados entre duas pessoas, no qual o vencedor é aquele que obtém o número maior, é um exemplo. Tudo que se tem de fazer é lançar o dado e comparar as quantidades obtidas pelos jogadores. Nada pode ser feito para facilitar a vitória. Em outras palavras, não dá para criar uma estratégia e melhorar o desempenho no jogo.

O Dominó com Tampinhas, que apresentamos acima, é um exemplo de jogo em que os participantes podem criar uma estratégia e não contar unicamente com a sorte. O objetivo de quem lança a tampinha da vez é conseguir uma que esvazie mais suas mãos que as dos adversários. À medida que um jogador obtém um maior conhecimento do conjunto de tampinhas que está sendo utilizado, ele vai aumentando suas chances de descobrir qual tampinha é rara e qual é mais comum, dentre as que tem em mãos.

Para que as crianças se familiarizem com essas estratégias, é preciso que participem do jogo várias vezes. O tempo necessário para aprender estratégias certamente depende de uma série de fatores e é próprio de cada indivíduo.

Você deve ter percebido que perguntas como “que tampinha existe agora em maior quantidade?”, “que tampinha existe em menor quantidade?” estão presentes da primeira à última rodada nesse jogo. Essa atividade, portanto, pretende envolver as crianças em relações como *ter mais que* ou *ter menos que* de uma maneira contextualizada. Significa que essas relações surgem da problematização do jogo, sem necessidade de que sejam explicitadas.

Outro jogo que pode utilizar tampinhas é o **jogo da velha**. Para realizá-lo, você pode construir um tabuleiro como nove espaços. O jogo é realizado por dois jogadores. Ganha quem construir primeiro uma seqüência de três peças utilizando casas seguidas na horizontal, vertical ou diagonal. Para identificar as peças de cada jogador, as tampinhas podem ser encapadas com cores diferentes.



Esvaziar o saco

Forme seis sacos com um número combinado de tampinhas em cada saco.

Número de jogadores: de três a seis

O jogo utiliza um dado.

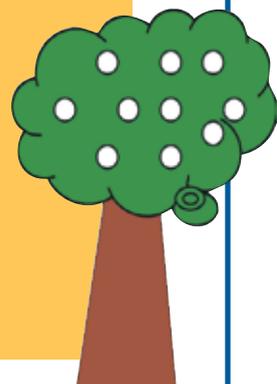
Cada jogador lança o dado e vai retirando o número de tampinhas de acordo com o número sorteado no dado.

Vence o jogo quem esvaziar o saco primeiro.

Jogo da árvore

Faça quatro cartelas com o desenho de uma árvore com dez espaços na copa. Separe quarenta tampinhas. O jogo utilizará um dado.

Cada jogador lança o dado na sua vez e preenche os espaços da copa da árvore com o número correspondente de tampinhas. Para terminar o jogo, o número sorteado no dado deverá corresponder ao número de espaços restantes na copa da árvore.





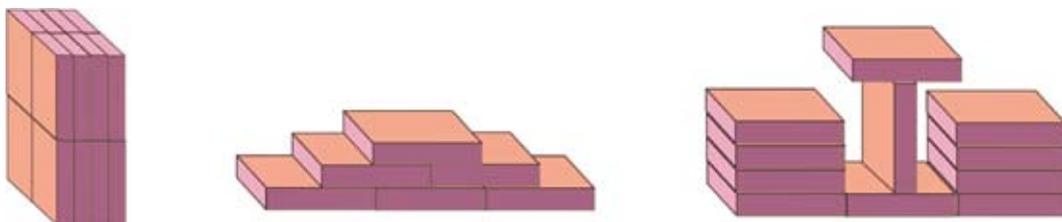
ATIVIDADE 6

Liste alguns jogos de baralho que você conhece. Reflita se esses jogos se baseiam apenas na sorte, ou se os jogadores podem usar estratégias que facilitem a vitória. Tome nota de suas reflexões e as discuta com seus(suas) colegas no encontro quinzenal.

Empilhamento: quantidades e equilíbrio

Vamos falar agora de empilhamento. As crianças em geral gostam de brincar de fazer pilhas colocando objetos uns sobre os outros e tentando formar torres bem altas para, em seguida, derrubá-las. As caixinhas de fósforo constituem um bom material para se brincar de empilhar. O(a) professor(a) pode, por exemplo, desenhar pilhas de caixas e desafiar as crianças a descobrirem quantas caixas há em uma pilha antes de construí-la.

Observe alguns exemplos:



ATIVIDADE 7

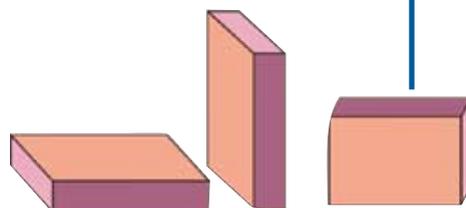
Forme um grupo com mais alguns(algumas) colegas. Juntem quantas caixas de fósforo e palitos de picolé puderem. Tentem erguer a maior torre que conseguirem utilizando apenas as caixinhas. Não vale utilizar nenhuma cola ou outro material adesivo.

Experimentem maneiras diferentes de empilhar as caixas umas sobre as outras, de forma a obter maior resistência, o que fará com que sua torre seja mais alta.

Em seguida, repitam a experiência, mas agora utilizando também os palitos de picolé. Verifiquem como podem tirar vantagem da utilização dos palitos para reforçar a estrutura das torres e conseguir aumentar a altura que elas atingem.

Anotem o que descobrirem para compartilhar depois com os outros grupos. Você pode levar esse material para as crianças e ver como elas o utilizarão.

Caixinhas de fósforo podem ser empilhadas em três posições diferentes. Cada posição apresenta vantagens e desvantagens. Quanto mais alta fica a caixa, mais instável ela fica. Além disso, uma pilha em que as caixas são colocadas umas sobre as outras em apenas uma posição e com apenas uma caixa na base da pilha são bastante instáveis. Portanto, quanto mais larga for a base da pilha, mais estável ela vai ser e poderá alcançar maiores alturas. Vamos ver, em seguida, como esse problema surgiu na construção de uma casa de brinquedo.

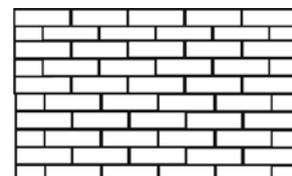
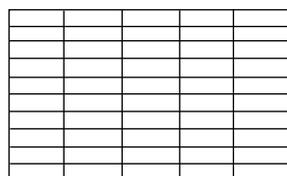


Uma casa de brinquedo

A construção de uma casa pode ser uma atividade altamente enriquecedora e pode ser proposta a partir de observações das brincadeiras infantis. Vamos comentar aqui uma atividade baseada em uma experiência real.

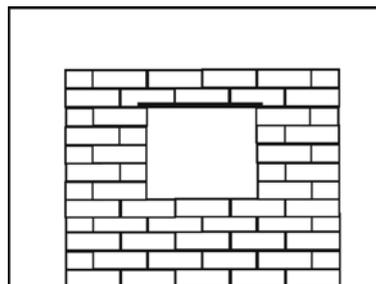
Uma professora de uma turma de 6 anos de idade decidiu produzir com a turma uma casa de brinquedo a partir de materiais reutilizáveis como parte do desenvolvimento de seu programa de matemática e ciências. A escolha deveu-se ao fato de que alguns alunos eram filhos de trabalhadores da construção civil e diziam que seriam pedreiros quando crescessem. Junto com a turma, a professora resolveu que a casa seria feita reaproveitando caixas de leite. Começou o projeto, então, pedindo a todos os pais da escola que lhe fornecessem as caixas.

Depois que juntou uma boa quantidade, deu início à construção das paredes. Logo notou que precisava de uma cola e adotou uma que achou conveniente para unir as caixas umas às outras. Entretanto, quando estavam levantando a primeira parede, os alunos se depararam com dois desafios. Em primeiro lugar, as caixas não eram suficientemente fortes para sustentar o peso de uma pilha. Assim, as que ficavam embaixo eram amassadas pelas de cima. O problema foi resolvido fazendo enchimentos de papel nas caixas, uma a uma. Depois disso, retomaram a construção, mas verificaram que



as pilhas de caixas que deveriam formar a parede desabavam muito facilmente. Havia aí um problema prático que os pedreiros conhecem de perto. Foi um garoto filho de um pedreiro que deu a solução. Na ilustração anterior, você pode ver os dois modelos de empilhamento: o antigo, que estava desabando (à esquerda), e o novo, que se manteve firme (à direita).

O trabalho era muito grande e a turma resolveu que a casa teria quatro paredes. Entretanto, ela deveria ser suficientemente alta para permitir que a professora entrasse nela. Outro desafio apareceu no momento de se deixar um buraco na parede para ser preenchido por uma janela. O problema era conseguir uma forma de manter firmes as caixas de cima.



Esse problema também foi resolvido à maneira dos profissionais: uma tábua foi colocada de forma a fazer uma ponte entre as duas partes da parede que sustentariam as caixas acima da janela. Veja na ilustração.

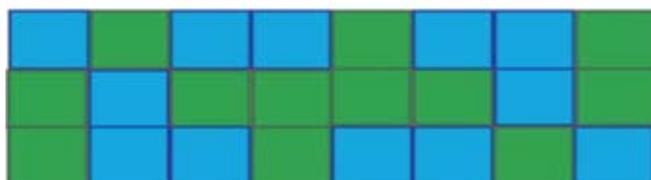
Terminada a construção das paredes, a turma notou que faltava ainda um revestimento que as deixasse mais resistente. Então, imitando o reboco de uma casa, os alunos revestiram as paredes colando jornal sobre elas. O telhado foi feito com garrafas de plástico recortadas.

Tanto na construção de pilhas como na construção de paredes, esteve presente o desafio de equilibrar objetos uns sobre os outros, de construir estruturas que fossem resistentes e agüentassem o peso dos objetos empilhados.

O problema do equilíbrio aparece também na construção de móveis.

Outra forma de equilíbrio aparece em composições artísticas. Você pode, ainda, oferecer oportunidades para que as crianças brinquem com a construção de mosaicos e mandalas. Nessas composições, a sensação de beleza vem da capacidade que desenvolvemos de brincar com o que chamamos de simetria. Observe alguns exemplos:

Mosaico

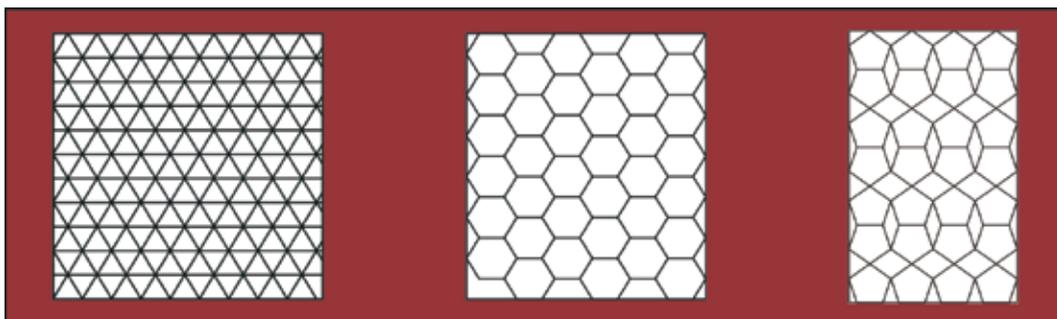


Mandala

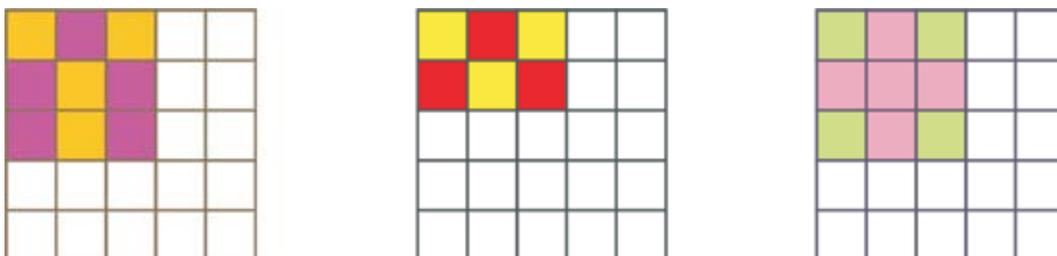


Trabalho com mosaicos

A malha mais comum para se fazer mosaicos é a malha de quadrados, mas outras malhas podem ser utilizadas: de triângulos e de hexágonos, por exemplo. Veja exemplos de uma malha com triângulos, outra com hexágonos e uma de pentágonos com losangos:



Um dos trabalhos possíveis com mosaicos consiste em desafiar as crianças a descobrirem as regras que organizam um mosaico já iniciado. A tarefa que a criança recebe é completar o mosaico colorindo o restante da malha. Observe alguns exemplos:

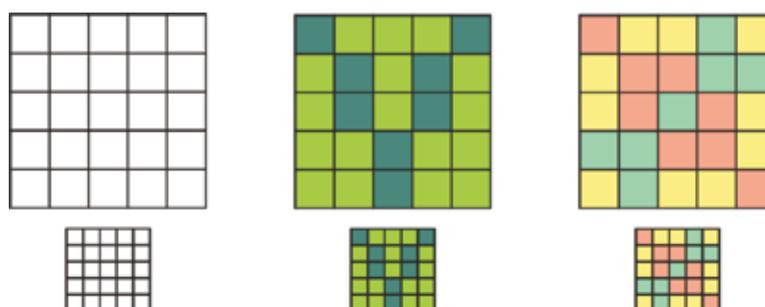


A colocação das cores sugere uma regra a ser seguida em cada mosaico. Muitas vezes há mais de uma solução para o mosaico. É comum que as crianças tenham uma compreensão parcial da regra e cometam alguns enganos. Tanto a habilidade de utilizar lápis para colorir os espaços quanto a capacidade de observar e descobrir a regra vão se desenvolvendo com a prática.

Uma professora de uma classe de crianças de 5 anos de idade trabalhou durante alguns meses apresentando mosaicos incompletos para que os alunos completassem os desenhos. Ela preparava um padrão, que apresentava em um cartaz para a turma toda. As crianças recebiam folhas com malhas quadriculadas e tinham a tarefa de copiar o mosaico como estava no cartaz confeccionado pela professora para, em seguida, completar o desenho.

Depois de algum tempo, as crianças já estavam acostumadas com a atividade e a professora passou a oferecer a elas oportunidades de inventarem regras e compor seus próprios mosaicos. Para isso, a professora desenhou duas malhas quadriculadas em uma folha, que foi reproduzida para todos os alunos. Além das malhas, os alunos receberam peças quadradas de cartolina com 2, depois 3 e 4 cores diferentes. Cada peça quadrada tinha o mesmo tamanho dos quadrados da malha menor. Como tarefa, as crianças tinham de produzir mosaicos colocando peças quadradas de cartolina sobre a malha maior. Depois de montado, a criança copiava o mosaico produzido colorindo os quadrados da malha menor com as mesmas cores da composição da malha maior.

O processo se repetiu algumas vezes. Após a primeira vez, a professora não precisou mais reproduzir a malha maior, apenas a menor. Os alunos desmanchavam o mosaico retirando as peças de cartolina, que eram aproveitadas na confecção do mosaico seguinte.



Outra professora, que trabalha com crianças de 3 e 4 anos, estava realizando um projeto com seu grupo sobre as praias do Rio de Janeiro. Uma de suas propostas foi a observação de imagens das calçadas das praias de Copacabana e Ipanema. As crianças logo perceberam que o calçadão era cheio de pedras “coladas”. Notaram, também, a diferença do desenho que os mosaicos formavam. Então a professora distribuiu uma porção de pedaços quadrados de papéis pretos e brancos (como os dos calçadões) e pediu às crianças que criassem suas calçadas em mosaico. A diferença entre as propostas realizadas pelas duas professoras esteve na expectativa. Embora ambas tenham desafiado as crianças a descobrirem a seqüência que compunha o mosaico, a professora das crianças menores não se preocupou com o resultado da colagem e sim com vivência das crianças com aquela técnica artística.

Produção coletiva de uma mandala

Você pode experimentar com seus alunos a produção coletiva de uma mandala. Para isso, você deve providenciar materiais variados em uma quantidade ra-

zoável. Tais materiais podem ser tampinhas, palitos, pedrinhas, bolas de gude, lápis coloridos, caixas de fósforo, toquinhos de madeira etc.

Durante a atividade, o grupo deve seguir algumas regras:

- *Na produção da mandala, todos devem ficar em silêncio. (De preferência, coloque uma música tranqüila para tocar enquanto o grupo trabalha.)*
- *A mandala será uma formação a ser construída no chão – um desenho que começa no centro e se prolonga em raios.*
(Você pode determinar o número de raios: qualquer número acima de 2.)
- *Qualquer participante pode colocar o que quiser em um dos raios da mandala. Mas o grupo deverá vigiar para que todos os raios contem os mesmos objetos e na mesma ordem.*
- *A atividade termina quando, depois de um certo momento, ninguém do grupo propõe qualquer modificação na mandala.*

Repare que a mandala da foto começou com 6 raios e foi ampliada para 12. A produção da mandala coletiva favorece a aprendizagem das negociações necessárias ao desenvolvimento de um trabalho de grupo. Cada atitude de um afeta todo o grupo porque os participantes têm de fazer com que todos os raios sejam transformados da mesma maneira. Quando os participantes se engajam na atividade, estão interessados em produzir uma mandala bonita e da forma correta. Com isso, precisam estar atentos à simetria da mandala, contando as quantidades e observando a ordem dos objetos, além das direções que os raios vão tomando enquanto a mandala cresce. Trabalhando com transformações em figuras, fazendo mandalas, as crianças exploram a geometria.



ATIVIDADE 8

Experimente a produção de uma mandala coletiva com os(as) colegas. Depois de terminarem a mandala, discutam que conhecimentos estão sendo constituídos durante o trabalho.

Exploração de caixas e dobraduras de papel

Há muito que descobrir explorando caixas de papelão. As caixas de papelão que encontramos em embalagens de produtos apresentam planificações bastante variadas. A planificação de uma caixa é a atividade em que uma pessoa faz o desenho da caixa que deseja em uma folha plana. Dobrando-se e recortando-se essa folha conforme indicações do desenho, obtém-se a caixa.

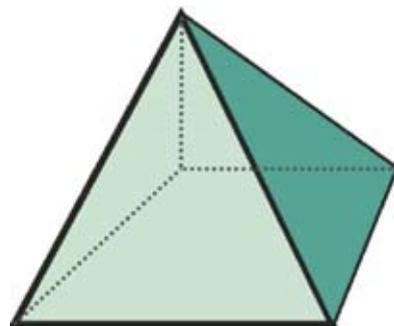
Podemos fazer uma exploração inversa com as crianças. Significa partir da caixa pronta e desmontá-la, soltando as partes coladas e desdobrando-a até se obter uma figura plana.



ATIVIDADE 9

Seu desafio é descobrir como pode construir a caixa ao lado em forma de pirâmide a partir de uma planificação.

Em uma folha de papel, desenhe as formas que permitirão que você obtenha uma pirâmide a partir da dobradura e recorte do papel.



Nas brincadeiras populares, encontramos modelos diferentes de dobraduras: de aviões, barcos, animais etc. A habilidade de fazer uma dobradura contribui para o desenvolvimento de outras habilidades, como aquelas necessárias para se fazer medições. Na produção de uma figura, por exemplo, temos de obedecer a certas regras que, normalmente, indicam onde deve ser dobrado o papel, o que requer a compreensão da maneira como dividi-lo e marcá-lo.

Aprendendo a usar a régua

Crianças aprendem a medir e comparar usando as mãos ou os pés em brincadeiras e jogos. Imagine um jogo de tampinhas, por exemplo, no qual cada participante tem de lançar sua tampinha e tentar chegar o mais perto possível de uma linha. Às vezes, é difícil decidir o vencedor e os jogadores têm de usar algum artifício para medir as distâncias entre a tampinha e a linha. Tentando resolver essas dúvidas, crianças pequenas vão aprendendo as regras que utilizamos nas



medições. O(a) professor(a) pode interferir sugerindo maneiras de determinar qual tampinha se encontra mais perto da linha.

ATIVIDADE 10

Copie a régua desenhada abaixo em uma folha de papel e recorte-a.

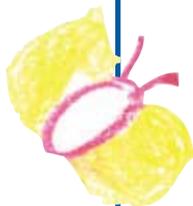


Em seguida, usando essa régua que você recortou, faça a medida da torre de Pizza da ilustração em três tamanhos diferentes. Anote os resultados que você encontrou. Depois mostre para seus(suas) colegas e verifique se vocês concordaram nos resultados obtidos.



Propositadamente, somente indicamos o número 0 em nossa régua. Como nenhuma regra foi estipulada para seu funcionamento, o número 1 poderá ser colocado em qualquer traço. Em geral, as pessoas escolhem entre duas alternativas: ou consideram 1 o primeiro traço depois do 0 ou consideram 1 o primeiro traço maior depois do 0. Nesta segunda alternativa, os traços menores indicam a metade da medida. Escolhemos uma unidade de medida arbitrária, que não é centímetro, polegada nem qualquer outra unidade conhecida. Também, propositadamente, escolhemos uma torre difícil de ser medida, porque pode haver dúvidas quanto aos seus limites, isto é, quanto à decisão sobre onde começa e onde termina a torre.





Além disso, as medidas não serão, necessariamente, inteiras. Então, como decidir se uma torre mede mais que 6 unidades e menos que 7, por exemplo? Com essas questões, queremos destacar uma propriedade de todas as medidas: sempre há dúvidas em qualquer medida. Por mais sofisticado que seja um aparelho, ele sempre vai ter um limite para a precisão.

A medição com régua tem regras que precisam ser ensinadas às crianças. Temos de explicar, por exemplo, que o traço correspondente ao **algarismo 0** fica na posição onde começa nossa medida. Sem saber dessa regra, as crianças costumam pensar que uma medida pode atingir qualquer valor, uma vez que a régua pode ser posicionada de qualquer jeito.

Não se trata de uma regra, mas as crianças menores podem ser incentivadas a utilizar mãos e pés em brincadeiras que exigem medições. As crianças maiores já podem fazer experiências com régua e aprender alguns rudimentos da medição de comprimento.

Trabalhos com o sistema de numeração na creche, pré-escola e escola

Uma criança de 5 anos de idade, que já adquiriu algumas habilidades como contar alguns objetos sem errar e escrever números de 0 a 10, pode ainda se atrapalhar quando lhe apresentamos duas quantidades diferentes de tampinhas em arranjos diferentes e perguntamos onde tem mais.



Somente aumentaremos nossa compreensão do que ocorre se considerarmos que as crianças não percebem os números como os adultos.

Para as crianças muito pequenas, os números começam a se diferenciar das outras **categorias** de palavras quando elas percebem que há uma ordem que sempre permanece na contagem: o 2 vem depois do 1, o 3 depois do 2, o 4 depois do 3, e assim por diante. Assim, é mais provável que aprendam a contagem antes de estabelecer relações mais precisas entre quantidades e numerais. Por exemplo, como o número 8 vem depois do 7 na contagem oral, a criança vai aprendendo que 8 é maior que 7. Entretanto, quando arranjamos 8 tampinhas de maneira mais comprimida que 7 tampinhas, é normal que ela vacile na hora de decidir onde há mais.

As crianças aprendem a contar enquanto brincam de roda, de pegador, de esconder, ou em atividades em que a contagem marque o tempo, o número de

vezes que um movimento foi executado ou tenha qualquer outra função.

5 2 4

Os numerais, ou números escritos, são percebidos como desenhos pelas crianças e não como representações de quantidades, como é para os adultos. Para uma criança entre 3 e 5 anos, pode ser um exercício interessante, por exemplo, tentar identificar todos os desenhos que representam o

4 2 5

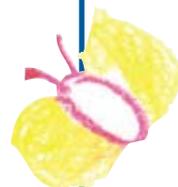
mesmo número em uma folha onde se misturam várias maneiras de escrever os algarismos.

4 5 2

Aqui, o desafio consiste em perceber o que permanece em meio a uma diversidade. Seria perceber, por exemplo, que as três formas utilizadas para representar o 4 guardam o mesmo significado.

Nas creches, pré-escolas e escolas, é aconselhável não enforçar o agrupamento em dezenas e o valor posicional. Essas regras, bastante abstratas, geralmente não são compreensíveis por crianças pequenas. Antes de trabalhar com o sistema de numeração, pode ser importante deixar que as crianças "inventem" formas de representar números. Em um jogo de boliche, por exemplo, elas podem experimentar maneiras de registrar os pontos de cada jogador e o total de pontos depois de um certo número de rodadas. Jogos como o boliche ou aquele que envolve o lançamento de tampinhas e medições tratam dos diversos significados que os números podem adquirir, o que é bem próprio para crianças pequenas.

Vamos supor que você queira escrever uma quantidade qualquer, como cinqüenta, por exemplo. Vamos supor, também, que seus alunos já saibam escrever os algarismos (de 0 a 9) e que saibam razoavelmente a contagem oral até 50. Em tais circunstâncias, é razoável ensinar as primeiras regularidades do sistema de numeração. Estamos falando especificamente da repetição dos algarismos nas diversas seqüências: de 0 a 9, de 10 a 19, de 20 a 29, e assim por diante. O que as crianças podem aprender com mais facilidade é que a mesma seqüência que usamos para representar as unidades até 9 se repete seguidamente. Para que essa seqüência se faça mais visível, é melhor apresentar os numerais organizados em colunas, como no jogo de sorteio que vamos apresentar em seguida.





ATIVIDADE 11

Leia as regras dos jogos. Pratique os jogos com um grupo de colegas e verifique se todos entenderam como você.

Jogo de Bingo

Material necessário:

- 50 fichas de cartolina, onde estarão escritos os números de 0 a 49, um numeral em cada ficha.
- Um saco plástico, onde são colocadas e embaralhadas as 50 fichas.

Cada participante deve ter em mãos:

- Uma folha com representação dos números de 0 a 50
- 1 lápis colorido
- 5 pedrinhas

Como jogar:

- Esse jogo não tem um número fixo de participantes. Antes de começar o sorteio do bingo, todos escolhem livremente e colorem 20 números de sua folha.
- Para providenciar o sorteio, um dos participantes retira cinco fichas do saco plástico e diz os números sorteados, um de cada vez. Todos devem colocar uma pedra, cada um em sua folha, sobre o número sorteado. Em seguida, cada jogador conta e anota o número de pontos obtidos nessa primeira rodada.
- O jogador faz um ponto para cada pedra que estiver sobre um número que coloriu no início do jogo.
- Terminada a primeira jogada, as fichas sorteadas são colocadas de lado e sorteiam-se mais cinco fichas para a segunda rodada.
- O jogo termina depois de seis rodadas. Todos somam os pontos obtidos e o vencedor será aquele que obtiver o maior número de pontos.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49

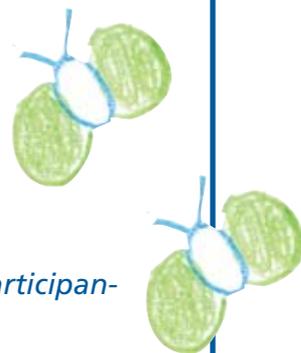
PONTOS POR JOGADA

<input type="text"/>					
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

TOTAL DE PONTOS

<input type="text"/>

Que número pensei? (Também conhecido como Palpite)



Material necessário:

- Lousa e giz ou apenas lápis e papel, dependendo do número de participantes.

Como jogar:

- Este jogo não tem limites para o número de participantes.
- No início do jogo, escreve-se no quadro uma linha numérica com números de 0 a 50.
- Um jogador é escolhido para pensar um número dessa linha numérica. Escolhido o número, ele deve ser anotado em um lugar onde os outros participantes não possam vê-lo.
- Cada participante, na sua vez, tenta acertar o número pensado, dizendo seu palpite. O jogador que pensou o número tem, então, de apontar no quadro o número correspondente a esse palpite. Diz, então, se o número que pensou foi maior ou menor que o número dito pelo(a) colega.
- Em seguida, outro participante lança seu palpite, tentando novamente acertar o número pensado. Novamente, o jogador que pensou o número aponta no quadro o número dito e diz se o número pensado é maior ou menor que esse.
- As jogadas vão se sucedendo até que alguém descubra o número pensado. Quando isso ocorrer, esse jogador passará a pensar o número na rodada seguinte.

As crianças podem aprender a contar e a escrever os números antes de saberem exatamente o significado de cada um. Uma proposta interessante pode ser pedir que elas escrevam o maior número existente, o número de nuvens no céu, de estrelas e outros elementos incontáveis. Será a oportunidade de escreverem os números que conhecem sem uma preocupação direta com a quantidade.

Os dois jogos apresentados acima têm por objetivo familiarizar a criança com as quantidades e os numerais. Jogando inúmeras vezes, elas vão se acostumando com as relações entre os números (qual é maior e qual é menor), além de obter agilidade para identificar e localizar um número dentro de um conjunto de outros. Jogos com trilhas constituem outra opção para se trabalhar com a representação dos números.



Problemas matemáticos na creche, pré-escola e escola

Crianças gostam de desafios. Podemos inventar enredos e propor problemas para que elas resolvam. Uma tarefa do(a) professor(a) consiste em compreender o nível de dificuldade que as crianças conseguem enfrentar. Não há uma fórmula a seguir. O(a) professor(a) pode propor algumas situações e verificar o que as crianças conseguem fazer. Pode, por exemplo, apresentar a elas duas caixas de fósforo fechadas e dizer quantos palitos têm em cada uma. Em seguida, desafia as crianças a descobrir qual é o total de palitos das duas caixas. Em geral, se elas resolvem a situação muito facilmente, isso pode ser um indicativo de que o desafio não exigiu maior elaboração do que já sabiam. Às vezes, poucos alunos sabem por onde começar um raciocínio para chegar a uma solução e podem se expressar através de um desenho. Nesse caso, quando os outros têm a oportunidade de observar esses(as) colegas e aprender com eles(as), aí arriscamos dizer que há boas chances de se promover um crescimento da turma em geral. Se uma criança é desafiada a dizer quantas patas encontramos em 3 cachorros, podem afirmar que são 6 patas. Mostrando como chega à resposta através de um desenho, ela pode desenhar cachorros sobre duas patas, como assiste em desenhos animados. Significa que ela pensa logicamente e é importante tentar verificar como ela explica suas respostas.

Nas creches, pré-escolas e escolas, é bom ter em mente três considerações sobre problemas matemáticos. Em primeiro lugar, é importante propor os problemas sempre na forma oral. Enquanto falamos, gesticulamos, mudamos a expressão facial ou o tom de voz, facilitamos a compreensão do enredo que estamos criando.

Em segundo lugar, as crianças apresentam respostas através de desenhos e outras representações que elas mesmas vão criando. Consideramos que não é nesse momento que ensinamos os sinais convencionais, tais como o sinal de igualdade ou os sinais que representam as operações. Essa representação formal da matemática é assunto para mais tarde.

Em terceiro lugar, os melhores problemas são aqueles que se aproximam das condições reais das crianças. Para que se possa construir enredos sobre essas condições, é necessário conhecer mais de perto a realidade dos alunos.

Encerramos esta seção destacando que todas essas propostas de trabalho que apresentamos anteriormente são apenas sugestões para pensarmos em fazer um trabalho criativo com a matemática na Educação Infantil. Claro que você tem a liberdade de

utilizar o que quiser, mas procure sempre considerar as adaptações necessárias à sua turma. Insistimos na idéia de que a experiência é que proporciona ao(à) professor(a) melhor percepção das possibilidades de trabalho para cada realidade.

Nos nossos exemplos, diversificamos os campos da matemática, indo além de números e operações. Através deles, falamos da geometria e das medidas, mostrando como há muito que se fazer nesses campos com crianças pequenas. Use a criatividade, experimente, troque idéias com outros(as) profissionais. Se a leitura desta unidade propiciou a você algumas reflexões sobre seu trabalho e idéias inovadoras para sua prática, então teremos cumprido nossos objetivos.



PARA RELEMBRAR

- A aprendizagem das crianças ocorre enquanto exploram o mundo desde o nascimento. Nos primeiros anos de vida, a aprendizagem se processa muito rapidamente e de uma maneira não programada.
- Enquanto brincam, as crianças se envolvem por inteiro, corpo e mente. Cada criança tem seu próprio ritmo e isso pode ser notado enquanto aprendem uma brincadeira junto com seus pares.
- A criança não precisa dos adultos para aprender a brincar com um grupo. Ela aprende de maneira espontânea enquanto pratica as brincadeiras. Alguns esquemas adquiridos em uma brincadeira podem ser transpostos para outra situação.
- Noções de contrastes como grande/pequeno, grosso/fino, acima/abaixo, dentro/fora, largo/estrito, na frente/atrás etc. são aprendidas, muitas vezes, em atividades não escolarizadas, ou seja, atividades não programadas para se ensinar algo definido previamente.
- O(a) professor(a) que se envolve com brincadeiras propostas por crianças tem boas condições de descobrir como interferir de maneira positiva nessas brincadeiras.
- Aprendemos números colocando as quantidades em relações diversas e não há barreiras para essas relações. Assim, uma criança pequena não aprende os números separados uns dos outros.
- Há uma colaboração estreita entre o desenvolvimento artístico e o desenvolvimento de outras linguagens, como a matemática.

- Construções com empilhamento, dobraduras, trabalhos com mosaicos e trabalhos com mandalas são atividades que contribuem para que as crianças desenvolvam noções de espaço e forma. Essas noções formam a base da geometria, que é um dos campos da matemática.
- As crianças podem se envolver com situações que requerem medições em muitas situações do dia-a-dia e em situações propostas em sala de aula. Princípios de utilização da régua podem ser trabalhados com crianças na faixa de 6 anos de idade. Desde cedo, pode estar presente a idéia de que não há um valor absoluto nas medidas. Por mais perfeito que seja um aparelho que meça qualquer coisa, sempre vai haver uma quantidade duvidosa na medida.
- As crianças aprendem a contagem oral antes de estabelecer relações mais precisas entre quantidades e numerais. Da mesma forma, os numerais são para elas apenas desenhos, antes de significarem quantidades.
- Podemos facilitar a aprendizagem do sistema de numeração se enfocamos algumas regularidades, como a repetição dos algarismos nos intervalos numéricos. Trabalhos voltados para ensinar o conceito de valor posicional na Educação Infantil, em geral, confundem mais que simplificam o conceito para crianças dessa faixa etária.
- Na condução do trabalho com problemas matemáticos, deve-se ter em mente que a apresentação oral dos problemas facilita muito a compreensão do enredo. Além disso, as crianças são incentivadas a desenvolver seus próprios desenhos tentando explicar como pensaram sobre a situação apresentada. Trabalhos com símbolos matemáticos convencionais devem ser deixados para mais tarde.

ABRINDO NOSSOS HORIZONTES

Orientações para a prática pedagógica

A matemática que estamos propondo hoje é diferente da matemática que foi ensinada para a maioria das pessoas. Por muito tempo, o trabalho com matemática para crianças se resumiu ao tratamento dos números e das operações aritméticas. Hoje, estendemos o trabalho para outros campos, como a geometria e as medidas. No Brasil, esse movimento de renovação do ensino de matemáti-

ca tem avançado muito, mas é recente ainda. Em decorrência disso, a maioria dos(as) professores(as) aprendeu em práticas já ultrapassadas e tem dificuldades de modificar essas práticas em seu trabalho, o que é bastante compreensível.

GLOSSÁRIO

Algarismo: símbolo básico para a representação de um sistema de numeração. Nosso sistema oficial, por exemplo, tem 10 algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

Categoria: classe; qualidade.

Minúcias: pequenos detalhes.

Numeral: qualquer forma de se escrever um número.

Número: a noção, ou idéia, de quantidade.

SUGESTÕES PARA LEITURA

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial curricular nacional para a educação infantil: conhecimento de mundo*. Brasília: MEC/SEF, 1998. v. 3.

FERREIRA, Maria Clotilde Rossetti et al. (org.). *Os Fazeres na Educação Infantil*. São Paulo: Cortez, 1998.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. *Professor da pré-escola*. 4. ed. v. 1. Brasília: MEC/SEF/DPE/COEDI, 1995.

HOFFMANN, Jussara, SILVA, Maria Beatriz da. *Ação Educativa na creche*. Porto Alegre: Mediação, 1995.

IMENES, Luiz Márcio, JAKUBOVIC, José, LELLIS, Marcelo. *Coleção Novo Caminho*. São Paulo: Editora Scipione, 1998. Coleção de 4 volumes.

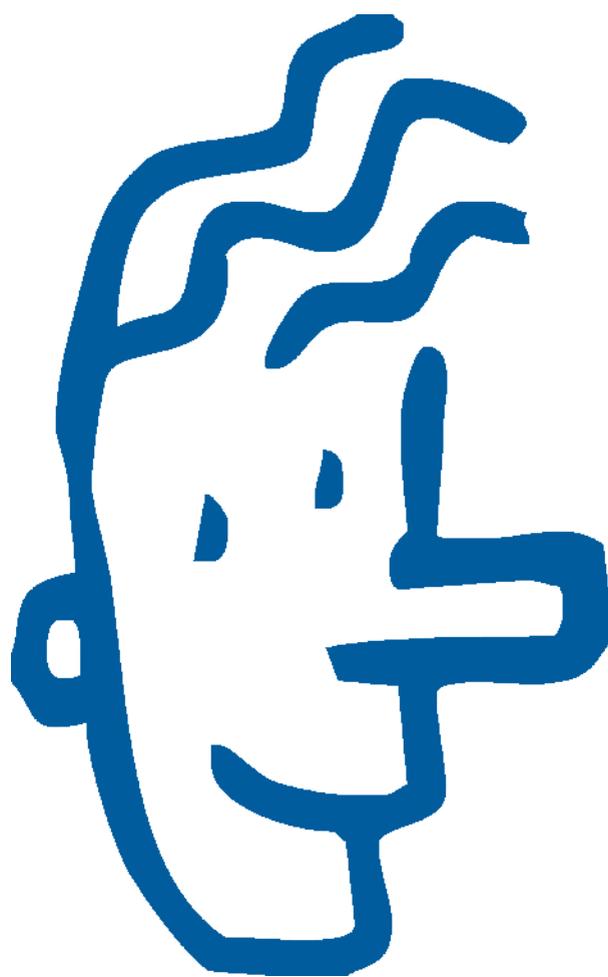
KAMII, Constance. *A criança e o número*. São Paulo: Papirus, 1992.

PARRA, Cecília, SAIZ, IRMA et al. *Didática da matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

QUINTANA, Mário. *A vaca e o hipogrifo*. Porto Alegre: Gararujá, 1977.

SOARES, Eduardo Sarquis. *Matemática com o Sarquis*. Belo Horizonte: Formato Editorial, 1998. Coleção de 4 volumes.

C - ATIVIDADES INTEGRADORAS





A matemática foi o tema da Unidade 8 do Módulo IV.

No texto de *Fundamentos da Educação* discutimos o conhecimento matemático, dando ênfase à história da matemática. Procuramos mostrar como ela foi surgindo há milhares de anos e como diversos povos contribuíram para seu desenvolvimento. Comentamos a forte presença da matemática em nossa sociedade. Falamos que as pessoas adquirem muitos conhecimentos e habilidades em suas práticas sociais e que essa aquisição não depende da escola, mas é obtida pela participação em brincadeiras, em atividades caseiras, no trabalho, nas festividades, nos rituais religiosos etc.

No texto de OTP, demos continuidade à discussão, trazendo para o centro do debate o trabalho como a matemática na Educação Infantil. Abordamos como as crianças vão adquirindo conhecimentos e habilidades relacionados à matemática. Destacamos algumas diferenças significativas entre as crianças dessa faixa etária defendendo a idéia de que essas diferenças têm de ser consideradas no planejamento das ações educativas. Apresentamos alguns exemplos de atividades, tentando mostrar como a matemática pode ser trabalhada de uma maneira criativa com as crianças de 0 a 6 anos.

Levando em consideração a importância do trabalho com a matemática no cotidiano das creches, pré-escolas e escolas que organizamos este encontro quinzenal.

Orientações para o encontro quinzenal

Antes do encontro quinzenal

- *Estamos chegando ao final do curso! Você consegue perceber mudanças na sua prática? Como as leituras têm contribuído para a reflexão sobre o seu trabalho? Qual das unidades foi a que mais te envolveu? Escolha uma prática ou reflexão que passou a fazer parte de seu cotidiano a partir do estudo que estamos desenvolvendo. Leve para compartilhar com seu tutor.*
- *Depois dessa reflexão, releia os textos de FE e OTP da Unidade 8. Anote as suas dúvidas, questionamentos e comentários a serem compartilhados com*

o grupo no encontro quinzenal.

- *Vá ao Abrindo Nossos Horizontes de OTP e separe o material necessário para o jogo ou brincadeira que você selecionou. Caso você tenha criado um jogo, brincadeira ou alterado as regras de algum já existente inspirado nas leituras do texto, leve para o encontro.*

Durante o encontro

- *A brincadeira é a linguagem das crianças. Crianças e brincadeiras são duas entidades inseparáveis. Nas brincadeiras as crianças aprendem continuamente com os desafios que têm de enfrentar. Nos textos convidamos você a manter uma atenção especial às crianças enquanto brincam. Pegue a brincadeira ou jogo que você selecionou em Abrindo Nossos Horizontes, do texto de OTP, ou uma das brincadeiras selecionadas no texto de FE, compartilhe com os(as) colegas e veja que conceitos e aprendizagens matemáticas estão envolvidos.*

Nossa sugestão é:

- *Num primeiro momento, cada professor(a) pode falar sobre a brincadeira que selecionou ou criou.*
- *Depois vocês podem fazer um quadro com as aprendizagens matemáticas que estão envolvidas. Essa será uma oportunidade de ampliar o seu repertório de brincadeiras. Mas lembre-se: nosso intuito não é que brinquemos somente para alcançar determinados objetivos. A brincadeira, como temos dito ao longo do curso, deve fazer parte do cotidiano das crianças.*
- *Agora vocês podem brincar com esses jogos e brincadeiras e viver na prática o que estão propondo para as crianças. Vamos lá!*

Após o encontro

- *A partir das sugestões apresentadas no encontro, você pode levar para a sua instituição as brincadeiras que surgiram e somar com as brincadeiras que os(as) seus(suas) colegas realizam com as outras turmas.*

