

educação infantil

O mundo social e natural



MÚLTIPLAS LINGUAGENS E FORMAS DE INTERAÇÃO DA CRIANÇA COM O MUNDO NATURAL E SOCIAL - CONHECIMENTOS DO MUNDO SOCIAL E NATURAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Ronaldo Tadeu Pena
Reitor

Heloisa Maria Murgel Starling
Vice-Reitora

Pró-Reitoria de Graduação

Mauro Mendes Braga
Pró-Reitor

Carmela Maria Polito Braga
Pró-Reitora Adjunta

Maria do Carmo Vila
Coordenadora do Centro de Apoio à Educação a Distância

Ione Maria Ferreira de Oliveira
Coordenadora da UAB UFMG

Faculdade de Educação

Antônia Vitória Soares Aranha
Diretora

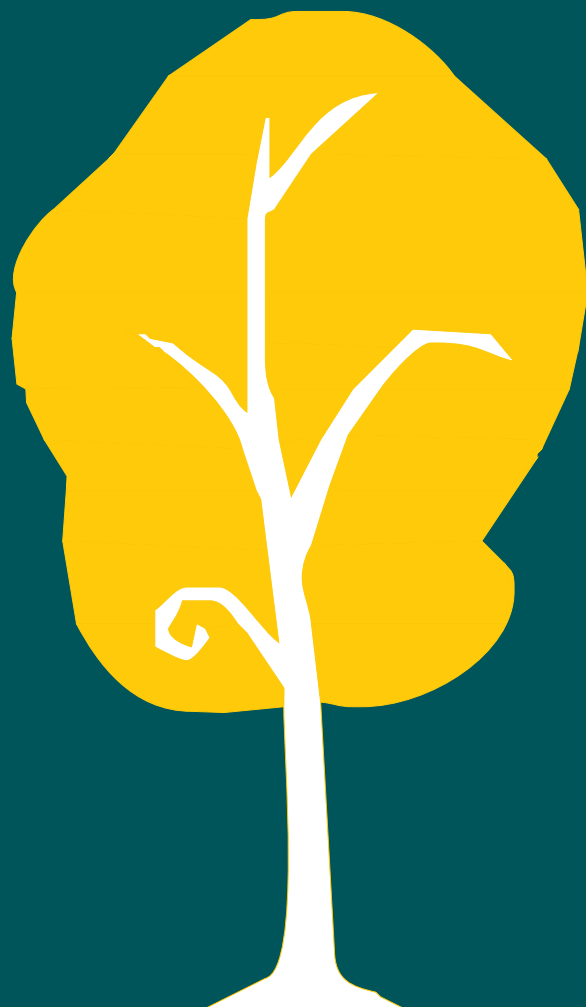
Orlando Gomes de Aguiar Júnior
Vice-Diretor

Curso de Pedagogia UAB-UFMG

Ângela Imaculada Loureiro de Freitas Dalben
Coordenadora Geral

Tânia Margarida Lima Costa
Vice-Coordenadora Geral

Sérgio Dias Cirino
Coordenador do Eixo Integrador



Eduardo Sarquis Soares

MÚLTIPLAS LINGUAGENS E FORMAS DE INTERAÇÃO DA CRIANÇA COM O MUNDO NATURAL E SOCIAL - CONHECIMENTOS DO MUNDO SOCIAL E NATURAL

Ângela Imaculada Loureiro de Freitas Dalben
Tânia Margarida Lima Costa
(organizadoras)

Belo Horizonte
CURSO DE PEDAGOGIA UAB UFMG
FAE/UFMG
2009

ORGANIZADORAS Ângela Imaculada Loureiro de Freitas Dalben
Tânia Margarida Lima Costa

ASSESSORA PEDAGÓGICA Elza Vidal de Castro

REVISORA Maria Ribeiro dos Santos

PRODUTOR EDITORIAL Marcos Alves
Projeto Gráfico, Diagramação e Capa

© 2009, Os autores e organizadores

© 2009, Curso de Pedagogia UAB UFMG

Este livro ou parte dele não pode ser reproduzido por qualquer meio sem autorização escrita do editor.

Ficha Catalográfica

S676m Soares, Eduardo Sarquis.
Múltiplas linguagens e formas de interação da criança com o mundo natural e social: conhecimentos do mundo social e natural / Eduardo Sarquis Soares; Ângela Imaculada Loureiro de Freitas Dalben, Tânia Margarida Lima Costa (Organizadoras). – Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2009.
40 p. : il. – (Educação infantil. O mundo social e natural)

Obra produzida para o curso de Pedagogia da Universidade Aberta da UFMG.
ISBN: 978-85-99372-74-6

1. Crianças – Linguagem. 2. Educação de crianças.
3. Crianças – Desenvolvimento. 4. Psicologia infantil
I. Dalben, Ângela Imaculada Loureiro de Freitas. II. Costa, Tânia Margarida Lima. III. Título. IV. Série.

CDD: 372
CDU: 37.018

Elaborada pela DITTI – Setor de Tratamento da Informação
Biblioteca Universitária da UFMG

FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UFMG
Curso de Pedagogia UAB UFMG
Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha
31270-901 - Belo Horizonte-MG
Tel. 31 3409-4427

MÚLTIPLAS LINGUAGENS E FORMAS DE INTERAÇÃO DA CRIANÇA COM O MUNDO NATURAL E SOCIAL - CONHECIMENTOS DO MUNDO SOCIAL E NATURAL



AUTOR

Eduardo Sarquis Soares

Graduado em Física pela Universidade Federal de Minas Gerais (1978) e mestrado em Educação Ciências Sociais Aplicadas à Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (1992). Atualmente é estudante de doutorado em educação matemática. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino-Aprendizagem, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de física, matemática no ensino fundamental, educação matemática. É autor da coleção Matemática com o Sarquis - volumes 1 a 4 para as primeiras séries do ensino fundamental. Iniciou o doutorado na Faculdade de Educação da UFMG em 2005.



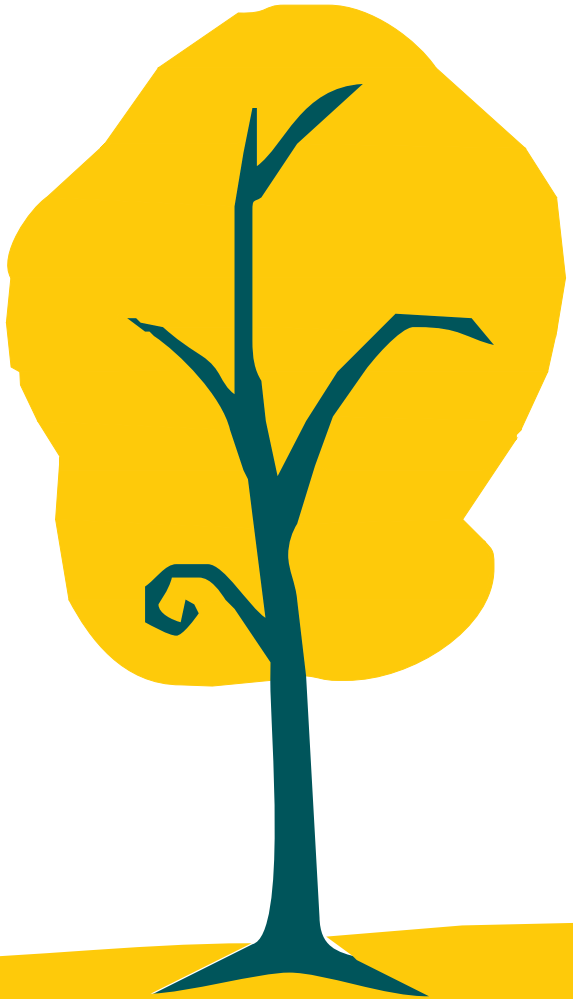
EMENTA

Concepção de conhecimentos (formais e informais) do mundo social e natural. Desenvolvimento pela criança do conhecimento sobre o mundo natural e social. O trabalho com os conhecimentos (formais e informais) na Educação Infantil. O trabalho com a Matemática na Educação Infantil.



SUMÁRIO

1. O MUNDO SOCIAL E O MUNDO NATURAL NÃO SE SEPARAM	9
1.1 Conhecimentos formais e informais	11
1.2 A criança aprende enquanto experimenta o mundo sob a óptica de sua cultura	13
2. A EXPLORAÇÃO DO MUNDO NATURAL E DO SOCIAL NA ESCOLA E NA EDUCAÇÃO INFANTIL	16
2.1 A inserção no mundo natural e no mundo social	16
2.2 Um alerta importante	16
2.3 O trabalho com o conhecimento do mundo natural e do mundo social	17
2.4 Organização e improvisação	21
3. A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL	23
3.1 Brincadeiras e habilidades matemáticas	23
3.2 O desafio de coordenar a aprendizagem na escola com outras aprendizagens no cotidiano	25
3.3 Crianças aprendem estabelecendo relações entre objetos	26
3.4 Ritmo e contagem nas cantigas de roda, na dança, nas parlendas	27
3.5 Exploração de jogos	28
3.6 Empilhamento: quantidades e equilíbrio	30
3.7 Exploração de caixas e dobraduras de papel	30
3.8 Aprendendo princípios da medição	30
3.9 Trabalhos com o sistema de numeração	31
3.10 Ampliar possibilidades de interação com objetos e com pessoas	32
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ORIENTAÇÃO DE ESTUDO	34
ESTUDO COMPLEMENTAR	39



1. MUNDO SOCIAL E O MUNDO NATURAL NÃO SE SEPARAM

Imaginemos 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. Um elemento constitutivo que diferencia 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.

Além disso, o ser humano desenvolveu a capacidade de se comunicar com os seus semelhantes, o que incluiu, desde o início, a capacidade de viver comunitariamente e a capacidade de transmitir às novas gerações o conhecimento já acumulado.

A sobrevivência do ser humano, desde os primórdios, está atrelada aos conhecimentos que adquire sobre o ambiente que o cerca e também à busca de um controle da natureza. Para que isso pudesse acontecer, o ser humano teve que desenvolver sua capacidade de viver em sociedade. O homem é, portanto, um animal social, ou seja, não é capaz de viver isoladamente. As ações humanas fazem parte de uma coletividade que procura, de maneira geral, construir um bem social mais amplo.

Uma pessoa pode pensar no mundo social e no mundo natural como dois mundos separados que co-existem: de um lado, a natureza e suas regras; do outro, as sociedades humanas com suas complexas formas de interação. Contudo, não é o que acreditamos.

Na nossa perspectiva, qualquer conhecimento expresso sobre a natureza é formulado por alguém situado em uma determinada época e ocupando algum lugar na sociedade em que vive. Basta levar um pouco mais adiante esse raciocínio para nos convenceremos de que não há conhecimento do mundo natural que não esteja baseado em uma relação do ser humano com a natureza. Impossível conceber uma natureza sem qualquer intervenção humana. Vamos apresentar um exemplo para explicar melhor o que queremos dizer.

Se pensamos em um mundo distante como Saturno, normalmente associamos a idéia do planeta àqueles anéis tão fascinantes que o rodeiam. Então, podemos propor uma série de perguntas tais como: Por que sabemos da existência desses anéis? Por que os denominamos “anéis”? Os anéis são formados de quê? Eles têm grande espessura ou são bastante finos?

Muito provavelmente não nos ocorreria imaginar Saturno como uma pequenina bola feita de algo semelhante a uma geléia, pregado em uma capa celeste que giraria em torno da Terra. Imagens como essa, nos dias de hoje, cabem apenas em fantasias infantis. Contudo, se retrocedermos no tempo, veremos que tal imagem já fez sentido para os filósofos e físicos, os quais se convenceram de que Saturno é um planeta do sistema solar há um pouco mais de três séculos apenas. Enquanto os filósofos imaginavam que a Terra ocupava o centro do Universo, ninguém nas sociedades ocidentais pensava que Saturno pudesse ter um conjunto de anéis compostos de pedras girando em torno de si. Em um passado muito longínquo, coisa de mais de cinco mil anos atrás, os sacerdotes caldeus, que viviam onde hoje é o Iraque, já haviam percebido que Saturno, assim como Júpiter, Vênus e Marte, tinha um comportamento diferente daquele das estrelas comuns. No entanto, esses sacerdotes não imaginavam que a Terra fosse esférica e muito menos pensavam que os planetas fossem corpos celestes como a própria Terra.

Essa conversa poderia se alongar ainda em muitos exemplos que nos mostrariam que as idéias que construímos acerca da natureza têm a ver com a história humana. Talvez alguém contestasse essa idéia e tomasse o exemplo dos dinossauros para mostrar que podemos falar da natureza como uma entidade sem a presença do ser humano. Afinal de contas, acreditamos que esses répteis viveram em nosso planeta durante milhões de anos e desapareceram muito antes do surgimento de nossos ancestrais. Assim poderíamos pensar em uma natureza sem humanidade.

É bastante provável que nenhum homínido tenha convivido com os dinossauros. Mas, qualquer conhecimento sobre os dinossauros está repleto de interpretações humanas. Uma pessoa não especializada em paleontologia poderia passar por um precioso sítio de ossos de dinossauros sem se dar conta da importância desses achados. Esse ambiente seria percebido por um paleontólogo de maneira radicalmente diferente. Ele relacionaria cada osso encontrado com uma série de informações disponíveis em seu campo de estudos. A mesma experiência com o mundo natural – passagem por uma região repleta de ossos – teria significados diferentes conforme as experiências de vida das pessoas. Então, somente podemos falar de dinossauros porque existe um campo científico que vem estudando as pistas deixadas por esses seres há um bom tempo. Vez por outra, os cientistas divulgam suas descobertas e nos informam sobre suas hipóteses acerca dos modos de vida desses seres pré-históricos. Sem o auxílio da paleontologia, não haveria como descrever o mundo no tempo daqueles répteis.

Então, quando falamos de mundo natural, estamos nos referindo à natureza interpretada pelas linguagens humanas: pelas ciências, pelas artes ou pelos mitos religiosos. A descrição do mundo social é ainda mais complexa. A interpretação dos fenômenos humanos depende ainda mais visceralmente da posição daquele que interpreta. A chegada dos portugueses às terras brasileiras é um exemplo típico. Trata-se de um fenômeno histórico que pode ser interpretado de maneiras até opostas.

Para os portugueses, oficialmente tratou-se de um feito heróico de um grupo de marinheiros destemidos que atravessou um oceano sem saber ao certo o que encontraria do outro lado. Sem dúvida, o descobrimento do Brasil trouxe uma série de benefícios para Portugal que soube tirar grande proveito da colônia.

Para os povos indígenas, a chegada de Pedro Álvares Cabral e sua comitiva foi o início de um grande massacre. Desde então, os chamados “índios” perderam suas terras, muitos foram mortos ou escravizados, quase todos perderam grande parte de suas raízes culturais. Ainda hoje os indígenas sofrem discriminações e encontram grande dificuldade na luta para terem seus direitos reconhecidos.

Quando se fala do fenômeno – chegada dos portugueses em terras brasileiras – todos podem estar de acordo quanto a datas, número de caravelas, de marinheiros, quantidade de suprimentos trazidos, etc. No entanto, o significado do fenômeno é motivo de grandes controvérsias. Sendo assim, quando falamos do mundo social, estamos dizendo de um conjunto de relações humanas no passado e no presente cuja descrição depende enormemente das convicções da pessoa que descreve esses fenômenos.

1.1 CONHECIMENTOS FORMAIS E INFORMAIS

O conhecimento do mundo social e natural pode ser compreendido, de uma maneira genérica, em duas dimensões que não se excluem, mas se complementam. A primeira delas refere-se ao conhecimento que construímos no nosso cotidiano. Vivendo em sociedade, aprendemos a nos comportar, a nos relacionar em diferentes ambientes e a usar uma tecnologia básica que está a nosso dispor. A segunda dimensão refere-se ao conhecimento que os seres humanos acumularam durante séculos e que nos é repassado através da escola, em estudos no ambiente de trabalho, pelos livros e outros bancos de dados. O conjunto dos conhecimentos sobre o mundo que nos cerca é fundamental para nosso desenvolvimento e para darmos significado à existência.

Os conhecimentos foram se desenvolvendo nas comunidades humanas a partir de necessidades práticas, ligadas à sobrevivência. À medida que as sociedades foram se sofisticando, especialmente depois da descoberta da agricultura e da expansão do comércio, a quantidade de bens e de conhecimentos foi também se ampliando e ambos foram se diversificando. Então, nessas sociedades, foi necessário criar um meio onde o conhecimento pudesse ser registrado e não dependesse somente da memória das pessoas. Assim surgiram a escrita e, junto com as necessidades de registro de trocas, a Matemática.

A invenção da escrita demandou a criação de estratégias para que os mais jovens, aqueles designados como futuros escribas, aprendessem a lidar com os símbolos. Assim foram surgindo as primeiras escolas, as mais antigas delas em lugares como o Egito, a Mesopotâmia, a China e a Índia.

O fato de o ser humano se perguntar sobre os mistérios da natureza e sobre a melhor forma de viver em sociedade fez com que organizasse as possíveis respostas através de várias maneiras: pelos mitos, pelas histórias, pelas artes e pelo conhecimento científico. Mitos e histórias, assim como aqueles conhecimentos necessários à sobrevivência no dia-a-dia, são conhecimentos que são transmitidos pela experiência informal. As pessoas aprendem enquanto participam de seu grupo social. A transmissão desses conhecimentos não segue a uma sistematização prévia e determinada.

Atualmente, chamamos de conhecimentos formais àqueles que compõem as ciências e que se caracterizam por serem saberes compartilhados por comunidades de estudiosos profissionais dedicados a desenvolver pesquisas, com o objetivo de expandir seu campo de domínio continuamente. E chamamos de escolares os saberes transmitidos pela escola e que visam tanto preparar os indivíduos para agirem de maneira mais consciente em suas comunidades, como permitir que esses indivíduos tenham acesso às comunidades de acadêmicos que se dedicam ao trabalho com os conhecimentos formais.

Cada conhecimento tem sua correspondência em práticas sociais. Isso significa que as atividades humanas demandam conhecimentos específicos para que possamos participar delas. É preciso, por exemplo, dominar minimamente uma linguagem científica para fazer parte de um grupo de cientistas, como é preciso saber se comportar como aluno ou como educador em uma escola. Um cientista pode ser ignorante na linguagem de um grupo folclore e, por causa disso, ver-se impedido de participar da atividade desse grupo. Assim, um conhecimento não é melhor nem pior que um conhecimento de outro tipo. Apenas pode ser mais ou menos adequado conforme o desejo, ou a necessidade, de alguém de participar da prática que um grupo de pessoas desenvolve.

As ciências, como são praticadas em nossa sociedade, têm sua origem especialmente na Grécia antiga. Os gregos nos legaram a prática de argumentar em torno de idéias, negando assim, pelo menos em princípio, a autoridade de um indivíduo. Um saber não é aceito pela comunidade científica se não for articulado em uma série de argumentos. Além disso, um saber científico é sempre provisório porque, com a evolução das ciências, sempre é possível substituir o que se sabe em determinada época por um conhecimento que passou a ser considerado mais pertinente.

Há conhecimentos compartilhados por estudiosos do mundo inteiro. Esses conhecimentos tanto se referem ao mundo social quanto ao mundo natural. Chamamos a esses saberes, organizados em ciências, de conhecimentos formais porque cada grupo de cientistas tem uma linguagem específica. Uma pessoa não pode dialogar com uma comunidade científica se não conhecer a forma adequada, ou seja, a linguagem que essa comunidade adota. Em cada ciência, encontramos uma parte do conhecimento que é aceita por todos os profissionais da área. Contudo, além desse conhecimento consensual, toda ciência tem também seus campos de conflitos. Por isso, questões científicas estão sempre em debate e não há uma teoria sequer que possa ser apontada como uma verdade definitivamente estabelecida.

Em cada época em que foram e são produzidos, os conhecimentos científicos procuram responder a perguntas consideradas importantes sobre a natureza ou sobre o funcionamento da sociedade. No entanto, nossas ações no cotidiano e nossa forma de ver o mundo são fortemente influenciadas também pelos conhecimentos não científicos que nossos antepassados adquiriram e que expressaram em costumes, hábitos, histórias, mitos, crenças diversas. Como os conhecimentos científicos, esses saberes também são dinâmicos e evoluem de uma geração para outra, especialmente em um mundo em transformação como esse em que vivemos.

Um cientista, em sua vida cotidiana fora da academia, também está sujeito às convenções sociais como qualquer pessoa. Seria um absurdo se a aprendizagem de uma ciência significasse a suplantação de todos os outros saberes em todos os lugares e momentos. Os cientistas tornar-se-iam uma parte da população isolada do resto. Felizmente não é o que ocorre. Assim como precisa dos saberes informais para viver em sociedade, o cientista precisa, também, de desenvolver formas de falar de seu trabalho para pessoas de fora de sua comunidade acadêmica e, ainda, de desenvolver formas de transmitir seus conhecimentos aos iniciantes na profissão.

Os professores promovem mediações entre os conhecimentos produzidos pelos cientistas e os sujeitos em formação. Como profissionais da educação, têm de definir o que ensinar em cada fase da educação das crianças e dos jovens. Capacitar-se a tirar proveito dos conhecimentos científicos e não científicos no processo educativo desafia os educadores em qualquer nível de ensino, na educação infantil em especial. As decisões sobre o caminho a seguir são influenciadas, por exemplo, pelas características da faixa etária com que se está trabalhando.

Essas decisões são influenciadas, também, pela visão de mundo e pelos conhecimentos próprios das comunidades onde vivem as crianças. Às vezes, o saber científico e as crenças disseminadas em uma comunidade entram em conflito. Quando isso acontece, o professor tem de ter a habilidade de esclarecer que cada conhecimento tem validade em um meio social. O discurso dos cientistas que estudam a cosmologia sobre o início do universo pode conflitar, por exemplo, com o discurso religioso dos pais dos alunos. Nesse caso, o desafio consiste em mostrar o domínio de cada crença. A idéia de o Universo ter se iniciado por um fenômeno como o Big Bang não corresponde à descrição contida na Bíblia, que, não raras vezes, é compreendida como uma descrição literal dos acontecimentos. Esse conflito não se resolve facilmente, mas as crianças podem ficar sabendo que os modos de pensar dos cientistas e dos religiosos convivem no espaço social, embora sejam diferentes.

1.2. A CRIANÇA APRENDE ENQUANTO EXPERIMENTA O MUNDO SOB A ÓPTICA DE SUA CULTURA

A criança já nasce em um mundo repleto de produções culturais e sua primeira tarefa é tentar compreender quem ela é, ou seja, dar os primeiros passos na construção de sua identidade. E a identidade é construída no confronto com o outro, com o mundo cultural e natural no qual estamos envolvidos. Para se situar como pessoa, a criança necessita compreender o lugar em que vive e os papéis sociais das pessoas que estão à sua volta. Necessita, também, compreender os mistérios da natureza e se distinguir entre os outros seres vivos que habitam este planeta.

Não é preciso informar essas necessidades às crianças, uma vez que elas mesmas demandam dos adultos aquilo que precisam saber, apresentando questões que as intrigam. Esse processo em andamento pode ser percebido por um adulto que se disponha a prestar atenção às crianças. Aquelas questões aparecem de maneira sutil, nas perguntas e mesmo nas brincadeiras em que as crianças se envolvem. Enquanto brincam

de casinha, por exemplo, e reproduzem “cenas” do cotidiano em que vivem, tentam compreender por que pais, mães, professores se comportam daquela maneira. Revivendo as “cenas” e modificando-as a seu 'bel prazer' as crianças tentam dar um significado à sua existência.

Crianças aprendem muitas coisas nos primeiros anos de vida de uma maneira muito veloz. Na verdade, sua capacidade de aprendizagem tem sido motivo de pesquisas nas áreas de psicologia e neurociências. Se pensarmos na exploração do mundo natural, muitas vezes podemos ver nos próprios bebês, atitudes que se aproximam daquelas dos cientistas. Consideremos, por exemplo, as situações que passaremos a descrever e que ocorreram realmente.

Um bebê de aproximadamente 11 meses tirou toda as roupas de uma gaveta que ficava bem próxima do chão no armário do seu quarto e sentou dentro dela. Sem jeito, suas pernas ficaram meio encolhidas e ele não sabia mais como sair daquela situação. Mexendo para um lado e para o outro, ele conseguiu sair com êxito e, então, a brincadeira passou a ser entrar e sair da gaveta de várias maneiras. Em outra oportunidade, esse mesmo bebê descobriu o videocassete de sua casa e começou a colocar coisas miudinhas dentro do espaço destinado a colocar a fita. Primeiro foram tampinhas, seguidas de pequenos brinquedinhos e depois ele passou a tentar colocar coisas maiores, como sapato e acabou quase colocando uma vassoura dentro do videocassete!

Quando assistimos a cenas como essas, nosso primeiro impulso é rir do que vemos e achar que essas ações não têm muito sentido. Ao contrário. A criança está testando com o seu próprio corpo, relações espaciais, tamanho e outras dimensões que fundamentam o conhecimento do mundo em que vive. Ao observar e agir sobre os objetos, a criança estabelece relações importantes para o conhecimento dos fenômenos que se apresentam no seu cotidiano.

Outra consideração importante sobre esses episódios diz respeito ao ambiente que a criança explora. Esse ambiente é produto de uma história e de uma cultura. Há algumas décadas, a segunda cena não teria acontecido porque não havia videocassetes. Da mesma forma, talvez este próprio texto se torne de difícil compreensão daqui a poucos anos porque os videocassetes estão caindo em desuso e deixando de ser objetos presentes no cotidiano das pessoas. O meio é parte constituinte da aprendizagem das crianças e esse meio tem as marcas da história humana, seja ele qual for: um apartamento de uma cidade moderna ou uma moradia indígena no interior da Amazônia.

Assim como tem o meio ambiente para ser explorado, a criança também se vê rodeada de um universo lingüístico. Por meio da linguagem oral, os adultos vão nomeando as coisas, indicando o que pensam, o que sentem, em quem acreditam. Cedo as crianças percebem essa forma de comunicação e procuram dela participar, articulando seus balbucios em palavras. Também o universo lingüístico disponível depende do meio social onde a criança nasce. Evidentemente, a linguagem que a criança aprende é aquela que encontra disponível em seu meio familiar.

Em todas as situações, as atitudes dos adultos são importantes, porque podem reforçar e encorajar essa disposição de conhecer. Podem também estabelecer limites que ajudarão as crianças a compreender o que é permitido, ou perigoso, e o que não é. Os adultos podem até mesmo desencorajar atitudes investigadoras das crianças.

Todos nós, e não apenas as crianças, aprendemos em constante interação com nossos semelhantes. Nascermos humanos porque temos todas as características biológicas de um ser humano: olhos, boca, nariz, braços, pernas. Contudo, nós nos tornamos humanos fazendo parte da cultura. Através da nossa herança genética, somos habilitados a fazer muita coisa. Nascermos com um aparato biológico que nos permite executar as funções básicas de sobrevivência como respirar, comer, dormir, sentir frio ou calor e mesmo reagir às situações prazerosas ou desconfortantes. No entanto, essas funções básicas, que são espontâneas e sobre as quais não exercemos um controle consciente, só se desenvolvem e se modificam na presença da cultura. A história das meninas lobo, que passamos a narrar pode esclarecer melhor essa relação com a cultura. A história foi adaptada do livro: *Filosofando: introdução à filosofia*, de Maria Lúcia de Arruda Aranha e Maria Helena P. Martins.

Numa floresta da Índia, foram encontradas, em 1920, duas meninas de 8 anos e 1 ano e meio de idade, respectivamente. Ambas haviam sido abandonadas nessa floresta e foram criadas por lobos. Quando encontradas, foram levadas a uma instituição que passou cuidar delas.

Não sorriam, não choravam, não falavam. Seus corpos desenvolveram habilidades para a sobrevivência na selva e seus membros assemelhavam-se aos dos lobos: tinham pernas e braços finos e longos, mãos curvas e fechadas. Não conseguiam andar apenas com os dois pés. Para pequenas caminhadas, utilizavam-se dos joelhos e cotovelos. Para trajetos longos usavam mãos e pés. Comiam e bebiam como animais: apreciavam apenas carne crua ou podre. Tinham hábitos noturnos. Dormiam todo o dia e uivavam à noite.

Ao serem recolhidas, foram nomeadas de Amala e Camala. Amala, a menor delas, morreu um ano após a entrada na instituição. Camala viveu ainda durante nove anos, onde foi humanizando-se progressivamente.

Camala demorou 6 anos para aprender a andar sobre dois pés. Chorou pela primeira vez quando Amala morreu e, aos poucos, aprendeu a sorrir. Sua inteligência permitia-lhe comunicar-se por gestos e, perto de sua morte, tinha um vocabulário de 50 palavras aproximadamente. Camala construiu alguns significados sobre a cultura humana mas, sob stress ou depressão, voltava a ter comportamentos mais elementares uivando e isolando-se.

Esse exemplo deixa clara a importância do meio cultural para o desenvolvimento de práticas humanas dentre as pessoas de nossa espécie. Comer, dormir, caminhar já estão presentes em nosso código genético. No entanto, a forma como comemos, a escolha dos alimentos, depende do processo de humanização que se realiza na cultura. Até mesmo algo tão primitivo como sorrir é aprendido na comunidade humana.

2. A EXPLORAÇÃO DO MUNDO NATURAL E DO SOCIAL NA ESCOLA E NA EDUCAÇÃO INFANTIL

2.1 A INSERÇÃO NO MUNDO NATURAL E NO MUNDO SOCIAL

Os bebês experimentam o mundo com todos os sentidos bastante alertas: cheiram, provam, tocam, escutam, vêem. Essas sensações vão ganhando significados diversos pelas interferências dos adultos. Quando nomeamos algo, por exemplo, associamos um símbolo (palavra) a uma sensação. Da mesma forma, mesmo que de maneira um tanto inconsciente, vamos orientando as crianças acerca do que consideramos agradável, acertado, impróprio, etc. Brincar com objetos cortantes e com pontos de eletricidade, por exemplo, tem de ser proibido. Impomos essa proibição de maneira natural, imediata, quando vemos um bebê se aproximar de algo perigoso. Enquanto agimos, não paramos para pensar, uma vez que temos esses valores introjetados.

Devido ao contato constante com crianças mais velhas e com adultos, a inserção no mundo natural é também uma inserção mediada pela cultura, ou, se quisermos falar assim, pelos conhecimentos informais. Uma coisa não se separa da outra.

Enriquecer as possibilidades de experimentar e sentir favorece o desenvolvimento intelectual. Crianças têm mais elementos contribuindo para seu desenvolvimento quando podem ter contato com muitas manifestações da natureza tais como o vento, a água, plantas, animais, acidentes do relevo, etc.

Todas essas experiências também contribuem positivamente para o que podemos chamar de uma formação científica. As ciências se organizam em linguagens que procuram estar em sintonia do que é observado na natureza. A formação científica não existe sem as experiências das crianças bem pequenas com as sensações, associadas aos significados proporcionados pelos adultos. Com isso estamos dizendo que o domínio dos conhecimentos formais depende substancialmente das aprendizagens que se desenvolvem de maneira informal.

2.2. UM ALERTA IMPORTANTE

Vamos discutir agora a prática com o conhecimento do mundo social e do mundo natural e, mais adiante, a prática com o ensino de Matemática nas instituições de educação infantil. Antes, porém, temos de alertar para um princípio que consideramos bastante importante.

Quando falamos do que fazer na prática educativa, procuramos evitar uma definição categórica de métodos porque a prática é sempre mais surpreendente do que qualquer teoria pode prever. No momento de agir, o professor terá diante de si algumas idéias, crenças, sugestões, etc., e também as crianças com suas demandas específicas compondo um grupo com características sempre singulares. Não há reversibilidade em educação.

O conceito de reversibilidade está associado à possibilidade de se reproduzir uma experiência em lugares diferentes a qualquer momento. As ciências da natureza, na grande maioria dos casos, não podem prescindir da reversibilidade. Quando afirmamos, por exemplo, que é possível descrever matematicamente a queda de uma pedra, temos de estar certos de que em qualquer lugar do planeta esse fenômeno físico será verificado.

A reversibilidade não vale para a educação. Podemos falar de tendências, de expectativas, de probabilidade, mas jamais poderemos tomar o comportamento de crianças em um processo educativo como previsível, sem estarmos sujeitos a uma larga margem de incertezas. Isso é importante ressaltar para que não se tome as ponderações que desenvolvemos neste texto por receitas de ações pedagógicas. Nossa intenção é estimular o debate e contribuir para que o educador infantil desenvolva uma prática mais consciente.

2.3. O TRABALHO COM O CONHECIMENTO DO MUNDO NATURAL E DO MUNDO SOCIAL

Uma instituição de educação infantil pode favorecer a aquisição do conhecimento científico quando tem clareza do que pode ser oferecido às crianças pequenas. Há um fator que facilita a tarefa do professor que é a curiosidade que as crianças normalmente apresentam em relação aos fenômenos da natureza e à forma de agir dos adultos. Ao mesmo tempo em que gera perguntas, essa curiosidade aguça a capacidade de imaginar respostas em um processo que, muitas vezes, se aproxima de processos que ocorrem nas ciências. Não raro, verificamos que crianças e adolescentes criam explicações para os fenômenos científicos e sociais que podem ser encontradas na história das ciências e, em outras épocas, foram consideradas bastante plausíveis.

A geração espontânea é um exemplo. Pensando sobre o surgimento dos seres vivos, houve pensadores importantes no passado, que afirmavam que panos sujos geravam ratos. Levou muito tempo para que a humanidade se convencesse de que nenhum ser vivo provém de um ser inanimado, nem mesmo seres microscópicos, nas condições normais em que vivemos. Pasteur foi o cientista que estabeleceu uma resposta mais definitiva para essa questão da biologia.

Louis Pasteur era francês e viveu entre 1822 e 1895. Naquela época, as pessoas tinham conhecimento da existência de microorganismos que não podem ser vistos a olho nu. No século XIX, já era aceita a idéia de que os seres vivos que podemos ver a olho nu somente nascem de outros seres da mesma espécie. No entanto, uma questão estava para ser resolvida: será que os microorganismos nascem de alguma matéria inanimada ou são produzidos apenas por outros micróbios? Havia uma crença naquilo que se chamava “geração espontânea”, ou seja, de que os micróbios seriam gerados espontaneamente, sem necessidade de haver contato com outros micróbios. Pasteur entrou no meio desse debate e teve como desafio provar que os microorganismos não nasciam espontaneamente, mas eram gerados por outros microorganismos de mesma espécie. Essa idéia teve conseqüências importantes para o conhecimento sobre a proliferação de doenças. Se os micróbios se reproduziam, era necessário que as pessoas cuidassem da

higiene para não ficarem doentes. Como não se pensava assim no passado, era comum encontrar em hospitais médicos com roupas sujas de sangue, recém saídos de uma mesa de cirurgia, acompanhando partos. Acrescente-se o fato de que os antibióticos ainda não eram conhecidos e verificaremos porque ocorriam muitas mortes de crianças e parturientes em hospitais.

Pasteur procurou fazer com que os médicos da época entendessem que esses micróbios provocavam doenças. Mudar essa tradição não foi coisa fácil. Suas descobertas entravam em choque com uma prática social há muito instalada nas comunidades do seu tempo. Foi preciso muita energia e perspicácia para provar que suas descobertas eram mesmo verdadeiras. Com esse exemplo, queremos mostrar que os grandes pesquisadores são pessoas que lutam pelas suas idéias e, muitas vezes, enfrentam a descrença e o desprezo de seus contemporâneos. Mas eles têm atitudes semelhantes àquelas da criança pequena: não se cansam de perguntar sobre os mistérios que os rodeiam e não se intimidam diante de seus insucessos.

Essa história nos remete à prática com ciências na educação infantil, quando analisada ainda sob outro aspecto. Sabemos que as crianças, reforçadas inclusive por histórias como os contos de fadas, tendem a acreditar que coisas inanimadas podem se transformar em seres vivos. Cientes de que o pensamento infantil contraria descobertas científicas, cabe-nos perguntar quando e como expor o conflito entre as duas posições.

Não há como o adulto impor às crianças sua própria perspectiva. Como dissemos anteriormente, é mais razoável que o educador se coloque em escuta e tente aprender com as crianças ouvindo o que elas têm a dizer. Aí ele pode interferir, propondo sínteses, representações e desafios para as crianças. Na discussão sobre geração espontânea, os alunos poderiam ser desafiados, por exemplo, a listar os animais que, segundo suas crenças, seriam gerados a partir de objetos. Essa lista poderia gerar uma pesquisa para ver o que os parentes pensariam sobre o assunto. Além disso, as crianças seriam desafiadas a pensar sobre o critério adotado para saber se um animal deve fazer parte da lista.

Para a proposta aqui apresentada, é muito significativa a diferença entre um professor fazer um planejamento de atividades e introduzi-las antes de qualquer diálogo com os alunos e outro em que o professor oferece as mesmas atividades a partir de uma necessidade de conhecer percebida pelos alunos. A diferença diz respeito às crenças que subjazem o pensamento sobre como as crianças aprendem. Numa perspectiva de diálogo, as crianças têm oportunidades de explorar a própria curiosidade e exercitar a criatividade; enquanto que um planejamento em que todas as atividades são definidas sem a participação das crianças tem a fraqueza de minimizar ou mesmo deixar de fora esses dois aspectos importantes para o desenvolvimento infantil.

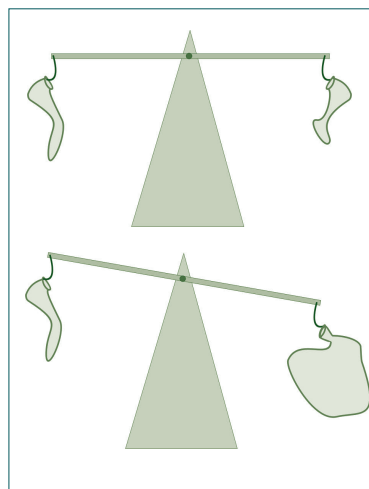
O contato com o adulto pode ser bastante enriquecedor se o educador assume o papel de propor novidades para as crianças. Essas novidades, em parte, têm as ciências como fonte de inspiração. Importa, portanto, que o professor procure conhecer as ciências e, especialmente, propostas variadas de atividades. Na perspectivas que aqui estamos

defendendo, essas atividades não são agendadas no início de um ano letivo, quando ainda o professor nem conhece a turma com a qual vai trabalhar. Essas atividades poderiam compor um banco de propostas, e sempre caberia ao professor decidir sobre o momento adequado de fazer uso de uma ou outra atividade.

Melhor explicar o que seria um banco de propostas propondo um exemplo: se, em qualquer situação, as crianças levantam perguntas sobre a flutuação e o professor tem uma seqüência de atividades já preparadas sobre o tema, ele poderá conduzir um estudo interessante, com experimentos variados que permitam que as crianças explorem o fenômeno. Pode propor atividades como: colocar objetos em uma bacia com água para ver o que acontece; colocar uma pedra que afunda sobre um barco de papel que flutua; fazer “barcos” com folha de alumínio e de papel; verificar a carga que um barco pode suportar antes de afundar; verificar a diferença (na flutuação) entre ovos cozidos e ovos crus; etc.

Construir um banco de propostas não é uma tarefa simples. É preciso estabelecer um critério para classificar atividades e escolher aquelas que melhor se adaptam aos objetivos definidos.

Vamos tecer alguns comentários sobre atividades encontradas em livros. Nos manuais de ensino de ciências para crianças, é muito comum encontramos propostas de experimentos que visam demonstrar algum princípio científico. Um livro sugere, por exemplo, que se coloquem dois balões vazios equilibrados em uma balança de pratos para, em seguida, retirar um deles da balança e enchê-lo de ar. Esse livro sugere que, retornando o balão para a balança na posição em que se encontrava anteriormente, verifica-se que a balança pende para esse lado e assim fica provado que o ar pesa.



Temos de fazer algumas considerações acerca de tal proposta. Em primeiro lugar, é difícil construir uma balança com sensibilidade suficiente para que se perceba a diferença de peso entre um balão vazio e um balão cheio. E é muito mais fácil imaginar experimentos do que realmente realizá-los. Por isso, é sempre aconselhável que o professor faça o experimento antes de apresentá-lo aos seus alunos ou que, optando por seguir com os alunos as instruções indicadas em algum livro, esteja ciente de que o experimento pode não ser realizado por dificuldades técnicas nem sempre explicitadas no texto.

Em segundo lugar, é preciso desconfiar de experimentos que pretendem demonstrar ou provar algum princípio científico. Essas funções de um determinado experimento somente fazem sentido em contextos específicos. A prova científica tem de estar inserida em uma teoria ampla. Um experimento serve como ilustração de uma idéia científica. Não

faz sentido discutir com crianças o significado de um experimento para a demonstração de um princípio científico. Demonstrações são produtos complexos de trabalhos de cientistas.

Portanto, se um professor consegue construir a balança e realizar o experimento com sua turma, é preferível que pergunte aos alunos o que perceberam e como interpretam o fenômeno. Para uma educação científica como estamos propondo, importa que as crianças vejam suas idéias organizadas e registradas mesmo que criem uma maneira muito particular de falar sobre o mundo natural que se afaste da ciência oficial. O fato de as crianças acreditarem em idéias diferentes daquelas aceitas pela ciência oficial não compromete sua formação, principalmente se o professor tem o cuidado de deixar claro que as idéias da turma são provisórias. Os cientistas estão acostumados com a provisoriedade de suas descobertas. Sabem que a atividade científica é dinâmica e que as crenças de hoje podem evoluir até o ponto de serem abandonadas no futuro.

A educação científica marca-se pelo exercício da criatividade. No entanto, as crianças somente serão criativas se forem alimentadas com elementos que favoreçam o desenvolvimento de sua criatividade. Não há como fazer uma conjectura razoável sobre um aspecto do mundo natural se não temos, em algum grau, uma intimidade com esse mundo. Por isso, é preciso explorar as coisas, tocar nelas, experimentá-las em diversas condições. E as crianças gostam de fazer essa exploração.

Que tal propor que as crianças explorem a mistura de bicarbonato com suco de limão? Sabemos que a espuma gerada na mistura fascina. Essa pode ser uma atividade inicial de muitas outras em que as crianças explorariam as misturas de outros componentes. Esses experimentos poderiam ser registrados em anotações ou desenhos. Essa fascinação pelas misturas foi uma das motivações que geraram a alquimia em tempos muito remotos. A química surgiu bem mais tarde, quando os cientistas procuraram explicar por que os elementos já conhecidos se combinavam maneiras específicas.

O mesmo vale para o mundo social. As crianças não teorizam sobre o mundo, mas podem vivenciar regras de convivência enquanto brincam. Em uma brincadeira coletiva de casinha, por exemplo, as crianças representam como percebem a realidade em sua volta. Acontece que essa representação não depende da fantasia de uma criança apenas. É justamente na interação do grupo que cada representação tem de ser re-significada. O que surge da brincadeira é um conhecimento acerca do mundo que vai sendo construído de acordo com a percepção negociada das crianças.

Brincadeiras de casinha são muito comuns entre crianças. Como então seria um banco de atividades quando pensamos nessas brincadeiras? Na nossa perspectiva, o professor não pensaria em intervir no enredo da brincadeira, uma vez que é justamente a construção do jogo que torna a atividade tão atraente para as crianças. No entanto, é possível anotar o que as crianças criaram durante o jogo e até apresentar desafios para a turma. O professor pode sugerir que se definam espaços para a brincadeira e propor que esses espaços sejam demarcados com algum material, como barbante no chão da sala, por exemplo. Assim, é possível verificar como as crianças representam uma rua, um bairro ou uma cidade: como

percebem o espaço onde vivem. As crianças podem ser convidadas a ampliar os espaços a partir de sugestões do professor. Se o professor sugere que seja introduzida uma padaria e as crianças acatam a sugestão, elas vão definido como essa padaria vai sendo incorporada na brincadeira.

Outra atividade que poderia ser proveitosa seria a própria construção de objetos para o cenário da brincadeira, desde móveis para as casas até a produção de uma casa com material reciclado.

A partir de um enredo anotado pelo professor, podem ser criados alguns personagens que seriam descritos pelas crianças. Imaginemos uma família que foi representada na brincadeira. O professor conduziria posteriormente uma atividade em que os personagens dessa família seriam representados por meio de bonecos. As crianças teriam por tarefa fazer os bonecos e contar a história de cada um. Essas histórias seriam organizadas pelo professor compondo um livro sobre a família representada.

Outra proposta que poderia compor o banco de atividades seria a introdução de dinheiro ou outras formas de controle de trocas entre os personagens da brincadeira.

2.4. ORGANIZAÇÃO E IMPROVISÃO

Numa forma mais convencional de organizar o trabalho com o conhecimento do mundo natural e do mundo social, os professores definem previamente os caminhos que as crianças deverão percorrer. Então, planeja-se um conjunto de temas e atividades e define-se o tempo de duração de cada atividade. Aparentemente, a vantagem de tal proposta é que o professor tem controle sobre o que será ensinado ao longo de um período definido no planejamento. Estamos afirmando que esse controle é aparente, porque nem sempre o que é planejado é executado na forma como colocado no papel.

Além disso, somos sempre tentados a definir o que as crianças deverão aprender com a execução das atividades planejadas, como se fosse possível controlar a aprendizagem das crianças. Essa postura, não raras vezes, passa para as crianças como uma expectativa do professor em relação às respostas que elas deverão apresentar diante de algo que lhes é perguntado. Quando as crianças percebem essa expectativa, tendem a agir no sentido de agradar ao professor, ou seja, tentam descobrir que respostas são incentivadas e quais são desencorajadas. No limite, essa prática ensina às crianças que a escola é um lugar em que elas têm de aprender a falar a linguagem de um outro. Assim não há lugar para seus desejos, suas necessidades, suas particularidades nem para o exercício da criatividade.

Pensamos que a função da educação infantil é justamente prover recursos que enriqueçam as capacidades das crianças e ampliem seu universo cultural. Nessa perspectiva, a ampliação do universo cultural das crianças depende de um diálogo com a forma como elas percebem o mundo: suas curiosidades, indagações, interesses, temas considerados significativos... Então, propomos uma forma dialógica de trabalhar o conhecimento do mundo social e do mundo natural.

O professor se prepara para o exercício do diálogo enquanto constrói um banco de atividades, sempre visando aumentar suas possibilidades de ação. Além disso, um critério importante para a seleção de atividades encontra-se na qualidade do desafio que uma atividade apresenta para as crianças. Se uma atividade propõe apenas que as crianças façam algo que já sabem fazer, não terá grande validade para aquele grupo de crianças. Se a atividade representa um desafio e é percebida como tal pelas crianças, ela será bem mais adequada.

Quanto aos conteúdos e habilidades trabalhados, na nossa proposta são definidos durante o processo e não a priori. Um professor atento às novidades e aberto às manifestações das crianças terá boas condições de perceber o que interessa a elas, como elas interagem com o conhecimento e o que vão aprendendo durante o processo.

Em uma instituição de educação infantil, todos os tempos de trabalho são também momentos de observação porque as crianças manifestam suas capacidades e curiosidades de maneira inesperada. Durante o banho, a troca de roupa, nos momentos de alimentação ou enquanto brincam livremente, as crianças podem se surpreender com aquilo que para os adultos se tornou banal. Quase todos já perdemos a memória de como é sentir o mundo como criança e, além disso, as experiências diferem de pessoa para pessoa. Contudo, um educador atento tem mais condições de re-aprender com as crianças quando valoriza o que elas têm a dizer.

Um menino, assim que acordou, chamou pela mãe e pediu que confirmasse seu pensamento: “Hoje é o amanhã de ontem?”. As crianças não enviam um aviso prévio; costumam nos surpreender com suas colocações nos momentos em que menos esperamos. Uma pergunta como essa, surgida de uma situação informal, pode ser debatida em uma turma, além de outras que o professor porventura acrescentar no sentido de sofisticar as percepções temporais do seu grupo de crianças. Essa forma de valorizar as questões que as crianças apresentam contribui para que elas sintam que suas perguntas não são apenas “engraçadinhas” como os adultos costumam considerar, mas também expressam tentativas de compreender os significados da vida em sociedade.

3. A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

3.1. BRINCADEIRAS E HABILIDADES MATEMÁTICAS

A brincadeira é a linguagem privilegiada das crianças, especialmente aquelas bem pequenas. Vamos 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... 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.

Crianças gostam de brincar de esconde-esconde. A brincadeira é bem conhecida e suas regras variam pouco de um lugar para outro. Mantendo os olhos fechados, o pegador tem de ficar parado em um lugar denominado “pique” e fazer uma contagem previamente estipulada. Assim, marca o tempo para que todos possam se esconder. Depois disso, sai à procura das outras crianças.

As regras da brincadeira de esconde-esconde são complexas. Na contagem, por exemplo, o pegador tem de manter um ritmo constante. Geralmente, há negociações: quando a contagem é feita em ritmo muito acelerado, as crianças reclamam. O pegador, então, pode contar alguns números a mais, dando mais tempo aos outros. Contudo, enquanto ouve as reclamações, vai coletando informações acerca dos lugares onde os reclamantes estão se escondendo. Quando se vira para dar início à caçada, observa toda a paisagem à sua volta, procurando indícios da presença de alguém: leves movimentos, cores de roupas, contornos de corpos que ficaram de fora de algum esconderijo.

Quem está no papel de se esconder tenta ocupar um lugar difícil de ser visto, mas que, ao mesmo tempo, permita assistir os movimentos do pegador. Assim, se o pegador sai de perto do pique e caminha uma distância grande, aquele que se escondeu tem boa chance de sair correndo e alcançar o pique antes do pegador. Entretanto, corre o risco de ser descoberto enquanto observa, uma vez que tende a deixar o rosto de fora do esconderijo.

A brincadeira do lobo é também uma brincadeira de caçada bastante excitante. Quem está no papel de lobo ocupa um espaço que é sua casa. Os outros são os carneiros e vão se aproximando enquanto cantam um 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.

Esses 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 pegador ou 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, por exemplo, 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. 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, 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 colegas, aprendendo sobre as diferenças. Essas aprendizagens vão ajudá-las a compreender os processos de comparação, de medição e de representação do espaço. As menores aprendem a contagem oral.

O trabalho com Matemática para crianças pequenas pode ser conduzido a partir de brincadeiras. O professor 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.

As crianças se envolvem por inteiro, corpo e mente, nessas brincadeiras que descrevemos. Aprendem enquanto brincam, cada uma conforme suas próprias características. 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.

3.2. O DESAFIO DE COORDENAR A APRENDIZAGEM NA ESCOLA COM OUTRAS APRENDIZAGENS NO COTIDIANO

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, por exemplo, que os objetos são guardados conforme a maneira como os classificamos; pode descobrir relações entre quantidades de produtos de limpeza e as quantidades de objetos que são limpos; pode verificar como os objetos devem ser dispostos de forma que o espaço de um armário possa ser melhor aproveitado; e assim por diante. O mesmo acontece enquanto aprende a fazer compras, atravessar ruas, participar de rituais religiosos, visitar parentes, tomar ônibus, etc.

O mundo coloca as crianças diante de novidades o tempo todo e elas vão ampliando seus conhecimentos constantemente. Essas práticas fornecem oportunidades importantíssimas para que as crianças aprendam noções que serão re-apresentadas na escola, no estudo organizado da Matemática. O desafio que se coloca para o professor é exatamente integrar essas aprendizagens ao trabalho que pretende desenvolver com as crianças. Já apontamos, anteriormente, atitudes que queremos evitar, como desconhecer as experiências que as crianças adquirem fora da escola. Contudo, 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.

Insistimos na idéia de que uma predisposição para ouvir e aprender facilita o trabalho do professor, porque ele pode fazer relações entre o que tem de ensinar e aquilo que os alunos já sabem. É comum, por exemplo, encontrarmos em orientações para o professor 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. Entretanto, essas noções são incorporadas por pessoas que nunca freqüentaram uma escola, o que sugere que as pessoas as aprendem em práticas sociais. Portanto, muitas dessas noções são aprendidas em atividades não escolarizadas, ou seja, atividades não programadas para se ensinar algo definido previamente.

Vamos analisar uma situação que extraímos, em grande parte, de uma experiência real, para mostrar uma participação de uma professora em uma brincadeira, colaborando para enriquecer a atividade. Essa professora trabalhava com uma turma de crianças entre 3 e 4 anos de idade. Ela notou que um grupo de alunos estava 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 que tinha um aspecto diferente dos outros, na cor e na forma. 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 participando da brincadeira. 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 àquele 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 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 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 aquilo que vinham fazendo. A professora tinha clareza sobre o que poderia trabalhar. Noções como igual e diferente, grande e pequeno, por exemplo, surgiram a partir de uma sofisticação da própria brincadeira em que as crianças estavam engajadas. Aqui encontramos um exemplo bem sucedido das oportunidades que se abrem quando um professor consegue se colocar em uma posição de escuta e consegue se inserir na brincadeira. As intervenções foram aceitas naturalmente pelas crianças e se fizeram no sentido de aguçar as percepções que elas desenvolviam acerca do que é igual e diferente, grande e pequeno.

3.3. CRIANÇAS APRENDEM ESTABELECENDO RELAÇÕES ENTRE OBJETOS

Descobrir que atividades podem ser mais interessantes e que atividades devem ser evitadas é um desafio constante para os professores. 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 a atenção dos professores para que observem criticamente propostas de atividades que apresentam o conhecimento de forma fragmentada para as crianças. Estamos falando de propostas que tratam de maneira separada as cores, por exemplo, estipulando um dia para que as crianças aprendam o que é azul, outro para o que é verde, outro para o que é amarelo, etc. Nessa mesma linha, situam-se as propostas que separam os números, estipulando dias para cada quantidade: o dia do um, do dois, do três, etc. Também são da mesma raiz as propostas de se separar noções contrastantes de espaço, forma e tempo, destacando um dia para se aprender o que é grande e pequeno, outro para o que é grosso e fino, outro

para embaixo e em cima, etc. Subjacente a essas práticas está a crença de que podemos separar o conhecimento em “pacotinhos” e introduzir esses pacotinhos nas mentes dos indivíduos, um de cada vez.

Quanto aos números, por exemplo, 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 que os indivíduos aprendem. Aprendemos colocando as quantidades em relações diversas, sendo que 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. Da mesma forma, ninguém estabelece quantas palavras e quais vai poder dizer às crianças enquanto elas estão aprendendo a falar. 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 para as cores, para as formas, para as relações espaciais e temporais... Aprendemos enquanto exploramos 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 aluna levou um pauzinho diferente, a professora chamou a atenção da turma 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.

Adiante, vamos discutir algumas atividades, procurando destacar a riqueza de possibilidades de exploração de temas diversificados da Matemática. Como temos um espaço limitado para este texto, não será possível ampliar os exemplos, mas cremos que esses que escolhemos serão suficientes para dar uma idéia de nossa proposta para o trabalho com a Matemática.

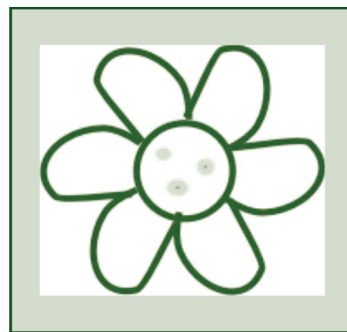
3.4. RITMO E CONTAGEM NAS CANTIGAS DE RODA, NA DANÇA, NAS PARLENDAS

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-lhes oportunidades de ouvir música e poesia, cantar, dançar, esculpir, fazer dobraduras em papel e recortes artísticos, tecer, e apreciar a arte em geral.

Queremos enfatizar aqui o fato de que as crianças podem usufruir muito da beleza que a arte oferece. Vamos comparar, a título de exemplo, um desenho padronizado de flor com o desafio de desenhar observando uma flor verdadeira.



Podemos dizer para as crianças que o desenho ao lado é um desenho de flor. Alguém pode achar que as crianças não teriam capacidade de desenhar melhor que isso, que estaríamos facilitando seu trabalho se propuséssemos que elas aprendessem a desenhar flores a partir dessas figuras geométricas simples.

Entretanto, as crianças, mesmo as de quatro anos de idade, são capazes de descobrir minúcias nas cores e formas das flores verdadeiras e de expressar essa percepção através de desenhos e pinturas. O desenvolvimento da capacidade de observar e expressar o que estão percebendo pode nos surpreender.

3.5. EXPLORAÇÃO DE JOGOS

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 que empobrece as possibilidades da atividade.

O jogo “Quem vai Sobrar?”, que apresentamos adiante numa caixa de texto, é um exemplo de jogo em que os participantes podem criar uma estratégia e não contar unicamente com a sorte. Em cada jogada, o objetivo de quem lança uma tampinha é conseguir uma que ninguém tenha igual. 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. Além disso, enquanto o jogo vai acontecendo, as tampinhas de cada rodada vão sendo retiradas. Tampinhas que eram abundantes no início do jogo vão ficando mais raras

depois de serem utilizadas um certo número de vezes. Um jogador atento vai percebendo essa diminuição e pode tirar vantagem dessa informação.

As pessoas, em geral, precisam de tempo para descobrir que estratégias estão envolvidas em um jogo como “Quem vai Sobrar?”. 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.

Pode-se perceber que perguntas como *que tampinha existe agora em maior quantidade?*; *que tampinha existe em menor quantidade?* estão implicitamente 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.

Jogo: “Quem vai Sobrar?”

Este jogo pode ser jogado idealmente com 4 participantes

Material Necessário

50 tampinhas para 4 jogadores; 60 tampinhas se forem 5 jogadores; 70 tampinhas se forem 6 jogadores e assim por diante.

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 apenas* 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. Caso contrário, compra uma tampinha no monte e passa a rodada para o jogador seguinte.

Se, no final da rodada nenhum participante tiver lançado uma tampinha igual à tampinha da vez, o jogador terá direito de escolher outra tampinha para ocupar o lugar daquela que lançou. Se, entretanto, qualquer um dos participantes tiver lançado uma tampinha igual, a próxima tampinha será escolhida pelo jogador que for o seguinte em relação ao que escolheu a tampinha da vez. Essa ordem é rígida e independe do participante que conseguiu a tampinha igual.

Todas as tampinhas lançadas são retiradas do jogo no final de cada rodada.

Se, em uma rodada qualquer as tampinhas do monte terminarem, os jogadores que tiverem de comprar tampinha deverão retirar, por sorteio, uma tampinha do monte do jogador que lançou a tampinha da vez.

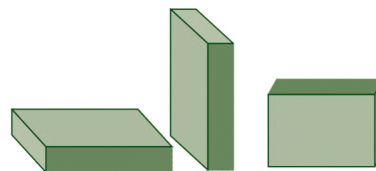
O objetivo do jogo é esvaziar as mãos, terminando com todas as tampinhas. À medida que vão esvaziando as mãos, os jogadores vão se retirando do jogo.

3.6. EMPILHAMENTO: QUANTIDADES E EQUILÍBRIO

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 bom material para se brincar de empilhar. Pode-se, por exemplo, brincar de desenhar pilhas de caixas e desafiar as pessoas a descobrirem quantas caixas há em uma pilha antes de construí-la.

Caixinhas de fósforo podem ser empilhadas em 3 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.

A construção de uma torre, uma casa, ou uma cabana, por exemplo, envolve o desafio de empilhar até a altura desejada, mantendo o equilíbrio na colocação dos blocos que formam a construção.



3.7. 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 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 que se obtém uma figura plana.

Nas brincadeiras populares encontramos modelos diferentes de dobraduras: de aviões, barcos, animais... Esses modelos podem ser adotados no trabalho com Matemática porque a habilidade de fazer uma dobradura obedecendo à simetria contribui para o desenvolvimento de outras habilidades, como aquelas necessárias para se fazer medições.

3.8. APRENDENDO PRINCÍPIOS DA MEDIÇÃO

Crianças aprendem a medir e comparar usando as mãos ou os pés em brincadeiras e jogos. Consideremos 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 de 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 professor pode interferir, sugerindo maneiras de determinar que tampinha encontra-se mais perto da linha.

3.9. TRABALHOS COM O SISTEMA DE NUMERAÇÃO

Especialmente quando vivem em cidades, as crianças normalmente encontram representações de números em vários lugares. Conforme a relação com os pais, são mais ou menos estimuladas a prestar atenção aos números e adquirem algumas noções acerca do que eles representam.

Entretanto, os adultos estão tão acostumados a relacionar o desenho de cada número à quantidade que ele representa que se esquecem de se perguntar se o significado para as crianças é o mesmo. E estamos convencidos de que as crianças se relacionam com esses numerais de maneiras bem diferentes da forma do adulto.

Uma criança de 5 anos de idade, que já adquiriu algumas habilidades como contar 10 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 perguntarmos onde tem mais. Somente aumentaremos nossa compreensão do que ocorre se consideramos 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 dois vem depois do um, o três depois do dois, o quatro depois do três, e assim por diante. Sendo assim, é mais provável que aprendam a contagem oral antes de estabelecer relações mais precisas entre quantidades e numerais. As crianças aprendem a contar enquanto brincam de roda, ou 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. Como, por exemplo, o número 8 vem depois do 7 na contagem oral, a criança vai aprendendo que 8 é mais que 7. Entretanto, quando arranjamos 8 tampinhas de maneira mais comprimida que 7 tampinhas, é normal que ela vacile na hora de decidir onde tem mais.

Os numerais, ou números escritos, são percebidos como desenhos pelas crianças, e não como representações de quantidades como é para os adultos. É aconselhável não apressar uma proposta de trabalhos sistemáticos com o sistema de numeração. Em geral, esses trabalhos têm por objetivo fazer com que as crianças aprendam determinadas regras, como aquela que diz que os algarismos na ordem das dezenas têm seu valor 10 vezes aumentado. Essa regra, bastante abstrata, geralmente não é compreensível para

crianças pequenas. Antes de trabalhar com o sistema de numeração, pode ser bastante 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.

As crianças podem, entretanto, aprender a contar e a escrever os números de forma significativa para elas antes de saber exatamente o significado de cada um. Envolvendo-se com jogos como o bingo ou jogos com trilhas, elas vão se familiarizando aos poucos com a posição de cada número em relação aos demais.

3.10. AMPLIAR POSSIBILIDADES DE INTERAÇÃO COM OBJETOS E COM PESSOAS

Em cada exemplo e em cada comentário, mais uma vez enfatizamos a idéia de que a aprendizagem ocorre em atividades que abrem portas para o uso da criatividade e a exploração de possibilidades diversificadas.

Também enfocamos a riqueza que se apresenta quando o professor se abre para o diálogo e tenta alcançar os pontos de vista das crianças. Insistimos, portanto, em uma combinação de dois princípios que poderiam ser expressos em dois verbos: ouvir e desafiar. Essa proposta é, ao mesmo tempo simples e complexa.

Simple porque pede um despojamento, no sentido de se abrir mão de uma posição bastante convencional, segundo a qual o professor tem de estar sempre preocupado em ensinar conteúdos. Complexa porque a criação de desafios é uma arte. E o sucesso dessa arte depende de que o público seja conhecido. Quando o professor consegue vislumbrar o universo cultural de seus alunos tem mais chances de propor desafios. A função dos desafios é exatamente abrir novos caminhos. É uma tarefa daqueles que já estão há mais tempo neste planeta e que se propõem a guiar o olhar daqueles que estão iniciando suas trajetórias.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, M.L.A e MARTINS, M.H. *Filosofando: introdução à filosofia*. Ed. Moderna, SP, 1993.

CHAUÍ, Marilena. *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática, 1995.

GOULART, Maria Inês Mafra. A criança e a construção do conhecimento. In: CARVALHO, Alysso; SALLES, Fátima; GUIMARÃES, Marília. (Orgs.). *Desenvolvimento e aprendizagem*. Belo Horizonte: UFMG; Proex/UFMG, 2002. p. 51-71.

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

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.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa e INFANTOSI, Andréa et alii. *Ciências no Ensino Fundamental – O Conhecimento Físico*. Editora Scipione.

WEISSMANN, Hilda (Org). *Didática das Ciências Naturais – Contribuições e Reflexões*. (Trad. Beatriz Affonso Neves) Porto Alegre: Ed Artmed, 1998.

Natureza Educativa. Veiculação pela internet através do site: http://www.iespana.es/natureduca/agro_historia_civilizac3.htm.

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

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

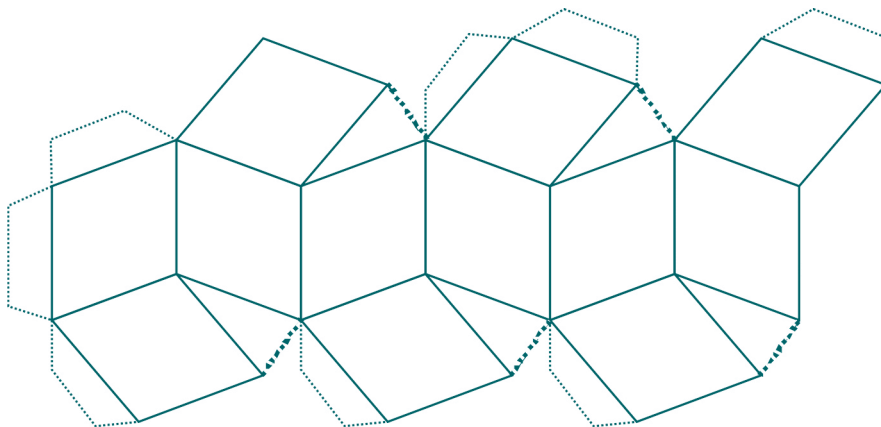
SPODEK, Bernard; SARACHO, Olívia N. Ensinando crianças de três a oito anos. *Porto Alegre: Artmed*, 1998.

ORIENTAÇÃO DE ESTUDO

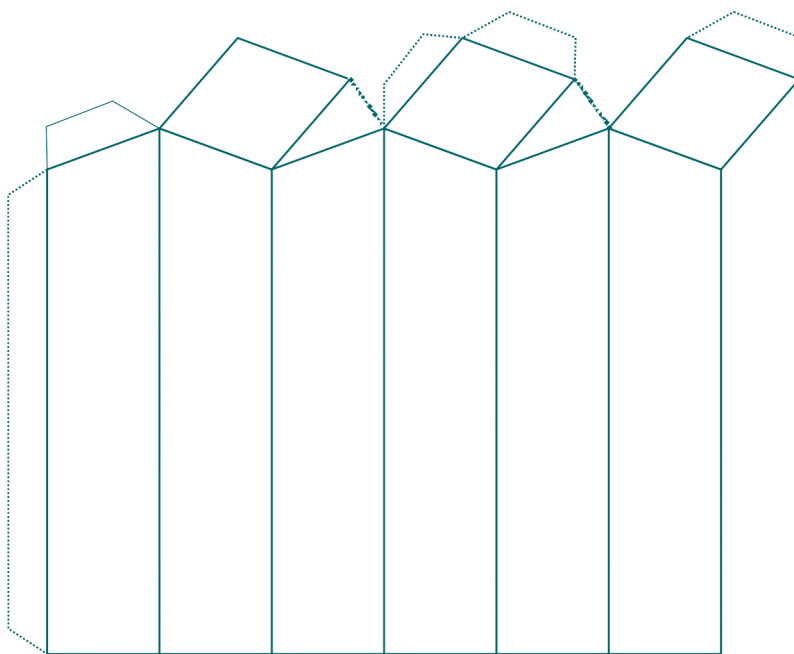


ATIVIDADE 1

As embalagens industriais constituem uma fonte rica para investigações sobre a utilização prática de conhecimentos científicos e matemáticos. Além das informações sobre os produtos, a própria planificação de uma caixa pode ser um objeto a ser investigado. Planificações interessantes de sólidos geométricos também podem ser encontradas em livros de Matemática. Aproveite os exemplos abaixo para montar as figuras.



B. Alvéolo das abelhas melíferas (a figura não é um sólido porque não é totalmente fechada):



ATIVIDADE 2

Providencie o material listado abaixo e faça uma série de investigações sobre a flutuação: Uma (1) bacia, uma (1) garrafa plástica, dois (2) pedaços de mangueira transparente de aproximadamente 1m de comprimento e espessura aproximada de uma caneta esferográfica, duas (2) pequenas embalagens plásticas como aquelas utilizadas para embalar remédios, três (3) copos plásticos, areia suficiente para encher uma embalagem de remédio, meia (1/2) xícara de sal, meia (1/2) xícara de açúcar.

RESPOSTAS

ATIVIDADE 1

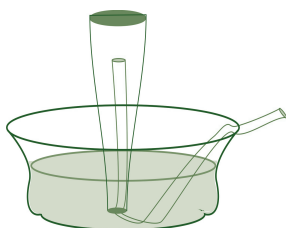
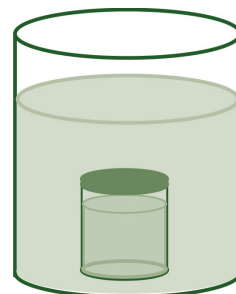
O rombododecaedro e o alvéolo das abelhas têm uma semelhança entre si. Na verdade, o fechamento da parte inferior do alvéolo corresponde a um corte no rombododecaedro. Se você construir um conjunto de alvéolos, poderá investigar como as abelhas constroem os favos.

ATIVIDADE 2

Exemplos de investigação:

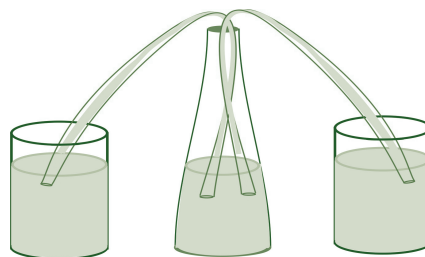
a) Encha a bacia com água e experimente uma série de objetos, de materiais bem diversificados, verificando quais flutuam e quais afundam. A flutuação como característica pode nos parecer óbvia em um objeto que manipulamos, mas os resultados podem nos surpreender. Com um pedaço de folha de alumínio, por exemplo, é possível construir uma forma que flutua ou uma “pedrinha” que afunda.

b) Encha um copo com água até aproximadamente $\frac{2}{3}$ de sua capacidade. Experimente encher uma embalagem de remédio com uma quantidade de areia exatamente suficiente para que a embalagem afunde. Para isso, vá acrescentando areia à embalagem aos poucos e verificando o resultado. Quando a embalagem atingir o peso em que afunda na água, experimente o que acontece com ela em 2 outros copos: um com $\frac{2}{3}$ de água e mais 3 colheres de sopa de sal e o outro com $\frac{2}{3}$ de água e mais 3 colheres de sopa de açúcar.



c) Descubra maneiras diversas de fazer a água passar da bacia para a garrafa plástica com auxílio da mangueira. Observe que a água somente passa de um recipiente mais alto para um recipiente mais baixo. Contudo, na condição apresentada na ilustração ao lado você vai descobrir que a água pode subir pela garrafa se você for retirando o ar de lá de dentro com auxílio da mangueira.

d) Você pode colocar recipientes com água em contato através de mangueiras, como sugere a ilustração. Procure mover um recipiente para cima ou para baixo e verifique o que acontece com os demais.



Explicações científicas sobre flutuação podem ser encontradas em livros de ciências ou livros de Física que discutam o campo chamado Hidrostática.

ATIVIDADE 3

Um bosque, um canteiro, ou mesmo um vaso de plantas podem ser espaços interessantes para se investigar características que favorecem a sobrevivência de plantas e animais.

Sabemos que as plantas se adaptam a condições ambientais. Há aquelas, por exemplo, que precisam de muita insolação e que, em ambientes sombreados, minguam ou até mesmo morrem. Outras plantas já estão mais adaptadas para viver na sombra. Os cogumelos são bonitos e muitos deles precisam de bastante umidade. Os cactos se adaptam tanto a ambientes secos, que alguns até morrem quando aguados em demasia. No entanto, essas afirmativas devem ser tomadas como bastante genéricas. Cada ambiente compõe um micro ecossistema com características singulares.

A observação de um ecossistema requer um acompanhamento a ser feito com uma certa regularidade. A cada dia, acontecem novidades. Registros como desenhos, fotos, anotações, etc., ajudam a montar um quadro da dinâmica daquele ecossistema. Anotações sobre as condições de umidade, quantidade de luz incidente, ventos e temperatura colaboram para se compreender melhor o que dificulta e o que facilita o desenvolvimento das plantas desse ecossistema.

Também é importante registrar os animais presentes. Insetos diversos, vermes, aracnídeos, muitos animais podem ser encontrados mesmo em ambientes caseiros. Além disso, alguns animais podem simplesmente passar pelo local em busca de alimento, como os pássaros, por exemplo. Cada um contribui para a configuração do ecossistema.

Outro ponto interessante de se observar diz respeito às estratégias de reprodução. Entre as plantas, tais estratégias são bastante diversificadas. Os vegetais podem produzir flor, fruto e semente, como podem adotar outras formas de se reproduzir. Há livros que tratam do assunto e podem ajudar o investigador a entender melhor o ambiente que observa. As árvores, por exemplo, adotam estratégias muito curiosas para espalhar suas sementes. Algumas produzem sementes bem leves, fáceis de serem carregadas pelo vento; outras contam com os pássaros ou com pequenos mamíferos como aliados; outras, ainda, produzem sementes com proteção externa resistente, de modo a agüentarem muito tempo até serem deslocadas para uma certa distância, antes de se iniciar a germinação. Em todos esses casos, verifica-se que a árvore procura lançar suas sementes a uma certa distância e, assim, espalhar seus descendentes na maior área possível.

Também os animais adotam estratégias de sobrevivência bastante variadas. Há os que vivem em grupo, os que possuem armaduras bastante resistentes, outros venenosos, etc. Para cada tática do predador, há uma estratégia de defesa da vítima. Se não fosse assim, as espécies não sobreviveriam.

Dicas:

1. A flutuação depende de uma relação entre o objeto e o líquido. Essa relação envolve as densidades de ambos. Densidade é uma relação entre a massa de um corpo e o volume que ele ocupa. A água, por exemplo, tem uma densidade 1,0 (um quilograma por litro).

Isso significa que 1 litro de água tem 1 kg de massa. O alumínio tem densidade 2,7 $\frac{\text{kg}}{\text{l}}$. Então, o alumínio é mais denso e, por isso, afunda na água. O aço tem densidade bem mais alta, aproximadamente 7,8 $\frac{\text{kg}}{\text{l}}$. Uma moeda de aço afunda, mas os navios feitos de aço flutuam. Isso ocorre porque o navio, considerando seu espaço interno, cheio de ar, tem densidade menor que a da água. O gelo flutua na água porque tem densidade menor.

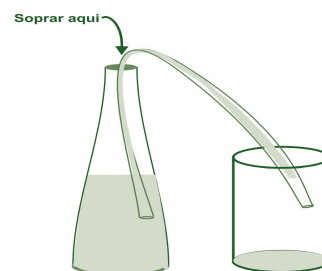
Quando misturamos açúcar ou sal na água, a densidade da água aumenta porque essas substâncias têm densidade alta e se dissolvem na água. A areia, apesar de ter alta densidade, não interfere na densidade da água porque não se dissolve nela. O álcool tem densidade menor que a da água. Sendo assim, uma mistura água + álcool tem densidade menor que a da água pura. A gasolina também tem densidade menor que a da água mas esses líquidos são imiscíveis, quer dizer, não se misturam. Se juntarmos água e gasolina em um mesmo recipiente, a gasolina sempre ficará acima da água, qualquer que seja a quantidade de ambos os líquidos.

ATIVIDADE 2

A experiência do item B tenta explorar o fato da água com açúcar ou com sal ser mais densa que a água pura. Assim, se um objeto tem uma densidade apenas um pouco maior que a da água, ele pode afundar na água pura e flutuar em uma mistura de água com sal ou com açúcar. Para conseguir esse objeto, deve-se regular cuidadosamente a quantidade de areia a ser colocada dentro da embalagem plástica.

ATIVIDADE 3

Há uma maneira curiosa, e às vezes bastante útil, de se fazer um líquido sair de uma garrafa através de uma mangueira. Consiste em se tampar a garrafa com uma mão e soprar fortemente lá dentro. O aumento de pressão na garrafa vai expulsar o líquido.





ESTUDO COMPLEMENTAR

Vídeo 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 visualizarmos um pouco da vida cultural dos humanos no passado.

ISBN 978-85-99372-74-6



O Curso de Pedagogia UAB UFMG proposto pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais visa à formação inicial de professores para a Educação Infantil e os quatro anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de um curso a distância, com momentos presenciais, desenvolvido pela UFMG em parceria com prefeituras de municípios onde foram criados os Pólos Municipais de Apoio Presencial, nos moldes definidos no Edital SEED/MEC no 1/2005, de 16 de dezembro de 2005.

O curso de Pedagogia UAB UFMG tem como referência o curso Veredas – Formação Superior de Professores, oferecido a professores da 1ª à 4ª série do ensino fundamental, em exercício nas redes públicas de Minas Gerais. O curso foi considerado, por educadores e entidades educacionais de renome, como inovador, tanto na concepção de formação de professores quanto na organização e dinâmica de gestão.

O Curso de Pedagogia UAB UFMG foi organizado na forma de um curso de graduação plena, distribuído em oito módulos, com duração prevista de quatro anos. Habilita para o exercício do magistério na educação infantil e nos quatro primeiros anos do ensino fundamental, de acordo com os requisitos contemporâneos para os profissionais da área de educação e as determinações legais vigentes no Brasil.

