

A água na escola maternal

O tema água domina este texto. A importância dessa matéria em todas as áreas científicas é evidente (a água é um importante componente do planeta Terra e o ambiente natural de desenvolvimento de todos os organismos vivos). Também sabemos que a água atrai os alunos de todas as faixas etárias. Graças às suas propriedades (a água corre...), às transformações pelas quais passa (mudança de estado) e às que causa a outras substâncias (misturas, soluções), ela é empregada em grande número de atividades capazes de ajudar o aluno a realizar as primeiras abstrações (a idéia de matéria e de conservação, aproximação do estado líquido...). O tema da água volta ao longo de toda a escolaridade. Após uma primeira aproximação predominantemente sensorial na escola maternal, o aprendizado continua nos anos seguintes, em que são enunciadas as primeiras propriedades. Lembramos que o estudo das propriedades da água continua até o ensino superior.

No começo da educação infantil, a pedagogia se baseia freqüentemente em oficinas que utilizam materiais familiares. Os princípios da organização de oficinas científicas têm por objetivo ultrapassar a simples descoberta livre (parte “Princípios da organização de atividades científicas”). A parte “Oficinas sobre o tema água” apresenta um exemplo da evolução dessas oficinas com alunos de 3 a 4 anos. Progressivamente, a criança adquire capacidades que lhe permitem contemplar módulos de aprendizado compostos de aulas sucessivas e articuladas entre si. Dois exemplos mostram como encenar um questionamento científico e como dirigi-lo para obter aquisições científicas em quatro ou cinco aulas. O primeiro exemplo está adaptado às diversas idades (a parte “Situações problemáticas com crianças de 2 a 3 anos ou de 4 anos em relação ao transporte da água”). O segundo concerne especificamente a crianças de 4 anos (parte “Uma seqüência para crianças com mais de 4 anos – aproximação do fenômeno da dissolução”).

Levando em conta o caráter particular do ensino na escola maternal, o plano deste módulo é um pouco diferente do esquema geral adotado para os outros módulos.

Contexto programático

Objetivos do conhecimento	Objetivos deste documento
<p>Descobertas sensoriais</p> <p>– Exploração das características gustativas e olfativas de alguns alimentos.</p> <p>Exploração do mundo da matéria</p> <p>Abordando numerosas e variadas matérias, a criança aprende a modelar, talhar, cortar, despedaçar, misturar, compor, afixar, transportar, transvasar e transformar.</p> <p>Associando a água à torneira, à chuva, à neve e ao gelo, a criança começa a elaborar um nível inicial, muito modesto, de abstrações. Começa a entender que essas diversas realidades convergem para uma mesma substância: a água. Compara as misturas: xaropes, tintas.</p> <p>Esta exploração conduz a diálogos com o professor que permitem encontrar, classificar, seriar e designar matérias, objetos e suas qualidades.</p> <p>Descobrir o mundo dos objetos, educação para a segurança</p> <p>A conscientização dos riscos ocupa lugar importante nesta área de atividades:</p> <p>– Os riscos do ambiente familiar imediato (objetos perigosos e produtos tóxicos) ou mais remoto (riscos maiores).</p>	<p>Qualquer projeto no qual trabalhamos sem necessariamente ter vocação científica requer o uso de materiais variados. O professor deve escolher de maneira ponderada. A confecção de roupas (tamanho real ou para brinquedos) que protegem contra a chuva leva a questões de permeabilidade e de impermeabilidade e gera comparações de diversos materiais entre os quais se deve escolher.</p> <p>Também se deve aproveitar ou provocar situações nas quais o aluno deve agir sobre a matéria para modificar suas propriedades em função de seu projeto. É o caso das atividades culinárias, quando se precisa decidir sobre acrescentar sal ou açúcar para alterar o sabor de um preparo, farinha ou água para modificar a consistência de uma massa. A fabricação de massa salgada, além de suas características elásticas, oferece a oportunidade de provar os efeitos de dosagens certas ou erradas. Misturas de tintas levam a resultados fortuitos no começo, mas podem ser desastrosas quando o trabalho for mais metódico.</p> <p>Muitas situações podem ser encontradas ou provocadas sem conduzir, necessariamente, a um projeto elaborado. Mas além da simples constatação é necessário pensar em sua exploração. Exemplos: nas aulas de natação, os alunos percebem diferenças entre seus deslocamentos no ar e na água. De volta à sala da aula, ensaios mais sistemáticos podem ser realizados, com objetos de diversas formas sendo deslocados dentro de bacias com água.</p>

Esses conhecimentos iniciais marcam o começo de um aprendizado que continuará durante a escolaridade posterior.

- Da educação infantil à 2ª série: a água (líquida) e o gelo são dois estados de uma mesma substância.
A água é líquida em temperatura acima de zero grau e sólida em temperaturas abaixo de zero grau.
A matéria não aparece nem desaparece, mesmo se, às vezes, não for perceptível.
- Da 2ª à 4ª série: o objetivo principal é consolidar o conhecimento da matéria e de sua conversão.
Estados e mudanças de estado físico da água.
Misturas e soluções.

Oficinas sobre o tema da água – uma seqüência para alunos de 3 a 4 anos

O número de alunos deve ser adaptado em função do material e dos equipamentos. Em média, quatro alunos em volta de uma caixa com água ou de uma bacia grande parece ser razoável.

Cada aula tem duração de aproximadamente quarenta e cinco minutos, incluindo a introdução, a arrumação e a recapitulação, o que equivale a quinze minutos de manipulações efetivas. A introdução e a recapitulação são realizadas com a classe toda. Estes momentos devem ser breves, mas repetidos com regularidade no período em que acontece a progressão. Os alunos participam com investimentos diferentes que evoluem ao longo da aula. As repetições, a verbalização do que eles já viram ou verão mais tarde concorrem para o aprendizado tanto da língua quanto da ciência.

Aulas	Pergunta inicial	Principais atitudes desejadas	Atividades com os alunos	Conhecimento, saberes e habilidades
Aula 1	O que acontece quando brinco com água?	Segurança, limpeza, respeito aos outros e ao material.	Descoberta sensível. Jogos com as mãos, com recipientes variados (transvasamento, imersão dos recipientes...).	Descrição das ações realizadas. Aproximação das propriedades do estado líquido: “corre, molha, transborda, tomba...”.
Aula 2	O que é água para mim?	Segurança. Controle das ações para operar com quantidades pequenas.	Comparação dos líquidos, mobilização dos sentidos para analisá-los e diferenciá-los.	Crterios de reconhecimento da água: cor (não é azul!), opacidade, transparência, cheiro e eventualmente gosto da água. Aquisição de um método. Prevenção.
Aula 3	Que barulho a água faz?	Respeito às condições de escuta.	Análise de um documento de áudio. Identificação dos diversos barulhos da água no cotidiano, na natureza.	Discriminação auditiva. Aproximação inicial das características de um som.
Aula 4	O que a água faz com os outros materiais?	Procura do rigor. Preservação.	Experimentos sobre mesclagens com matérias idênticas. Classificação.	Descrição das misturas observadas. Aproximação das noções de dissolução.
Aula 5	Como se faz cubos de gelo?	Formulação de hipóteses, antecipação de resultado.	Descoberta sensorial do gelo. Fabricação de cubos de gelo utilizando diversas formas.	Aproximação da mudança do estado sólido/líquido da água. Aproximação das diferenças entre o estado líquido e o estado sólido.
<i>Observação:</i> as aulas 1 e 2 são independentes. As aulas 3 e 5 são “semi-orientadas” eventualmente com a ajuda de um auxiliar de educação. A aula 4 é orientada pelo professor.				

Aula 1. O que acontece quando se brinca com água?

Material

- Caixa com água transparente, vários recipientes com tamanho e forma diferentes;
- colheres, garfos de plástico, roupas de boneca, funis, peneiras;
- aventais impermeáveis, esponjas, panos de chão.

Instruções

“Brinquem com água; experimentem todo o material que possuem; fiquem em cima da caixa; enxuguem com esponja se for necessário.”

Expressão oral

Descrição das ações (encher, esvaziar, transvasar, derramar, enxugar com esponja...) e dos estados (seco, molhado, úmido...).

Aprendizados científicos

- Aproximação do estado líquido da água: ela escorre; ela atravessa uma peneira, um pano de chão...
- explicitação do movimento da água (ao elaborar a idéia de conservação é importante seguir os movimentos da água para que os alunos se acostumem, pouco a pouco, a evitar que ela não desapareça!): a água está na garrafa, eu a derramo em um tambor; eu sequei a água com a esponja, quando eu pressiono a esponja a água escorre; etc.

Ligação com outras situações existentes na escola ou no lar

O professor encoraja os alunos a estabelecerem ligações pertinentes (um copo de água derramado na mesa e que é preciso secar, a chuva que molha e que encharca a roupa...).



JHENIFER

Desenho com informações ditadas à professora que as registrou.

1. Para crianças até 5 anos, limita-se aos casos em que os fenômenos de evaporação não intervêm.

Extensões possíveis

A explicitação dos problemas encontrados (é difícil reter a água nas mãos; é difícil brincar sem se molhar, sem molhar o chão) conduz a eventuais extensões.

Como se proteger ao brincar com água? (noções de permeabilidade, impermeabilidade; teste com tecidos diferentes).

Com que se pode secar o chão? (noções de absorção, testes com diferentes tecidos, com diferentes papéis).

Aula 2. O que é a água para mim?

Introdução à aula: prevenção, educação para a saúde

Os produtos preparados não são tóxicos e são dosados em pequenas quantidades. Isso é explicado às crianças. Mas elas também devem saber, e o professor lembra-as nesta introdução de que elas jamais devem provar algo sem saber o que é.

Material

– Várias garrafas pequenas contendo líquidos diferentes, mais ou menos viscosos, transparentes, opacos, coloridos (água de torneira, água com gás, água com açúcar, água com extrato de amêndoa amarga, suco transparente, água com limão, água com sal, água com vinagre, água com extrato de anis, água com óleo...)

e uma ou duas garrafas contendo água de torneira;

– adesivos azuis e vermelhos;

– adesivos transparentes, baldes;

– uma jarra que os próprios alunos encham com água de torneira.

Instruções

“Sem colocar água na boca, identifique a água da torneira entre as garrafinhas. Use pequenas quantidades do líquido para compará-lo com a água da jarra. Se não for igual, cole um adesivo vermelho na garrafa, se for igual cole um adesivo azul na garrafa.”

Expressão oral

Descrição do aspecto (cor, presença de bolhas, clara, turva, espessa, fluida...), dos gostos (doce, salgado, picante, amargo, ácido...), presença de um cheiro (“sinta, não há cheiro nenhum, tem cheiro bom, tem cheiro ruim”).

Aprendizado científico

Aproximação de um trabalho: olhar (o que basta para descartar certos líquidos), em seguida sentir e, por último, degustar. Em geral, nem é preciso tocar.

Ligações com outras situações encontradas na escola ou no lar; educação para a segurança

Evocação dos recipientes contendo líquidos, encontrados em casa, que não podem ser degustados (detergente, sabão líquido, produtos para limpeza da casa, produtos para o jardim...). Identificação de rótulos e de símbolos assinalando perigo.

Extensões possíveis

Jogos acerca do conhecimento dos líquidos por meio de degustação com os olhos vendados (xaropes, leite, água).

Aula 3. Que barulho a água faz?

Material

– Uma gravação feita na escola com essa finalidade reproduzindo os ruídos da água que os alunos conhecem (dez minutos). É interessante ter “intrusos” (canto de pássaros, voz humana imitando o barulho da água, som de um instrumento musical...) e repetições destes mesmos sons com intensidades sonoras diferentes;

- fotos ou desenhos ilustrando as diversas situações gravadas (chuveiro, torneira, descarga, bacia, irrigador, mangueira de jardim, enchimento de copos...);
- fotos ou desenhos ilustrando a água em situações que não constam nas gravações (torrentes, mar, chuva, fontes...);
- fotos ou desenhos de “intrusos” evocando o ruído da água (piano, harpa, campainhas, pássaros...);
- uma caixa para guardar as fotos e outras ilustrações.

Instruções

“Escutem as fitas e organizem as fotos ou os desenhos. Coloquem na caixa o que conseguem ouvir, e deixem na mesa o que vocês não escutam.”

Expressão oral

Caracterização de um som: forte, fraco, agudo, grave, curto, longo.

Aprendizado científico

Aproximação da caracterização de um som: intensidade, altura, timbre.

Extensões possíveis

Utilização de gravações de ruídos menos familiares (torrentes, ondas...). Imitações possíveis. Instrumentos musicais (maracás de água, percussão sobre copos de vidro mais cheios ou menos cheios). Jogos de escuta. Comparação do barulho de uma gota de água que cai sobre uma tampa, sobre uma cerâmica ou sobre outro material. Imitação do barulho da água: simulação de sons.

Aula 4. O que faz a água com os outros materiais?

Introdução à aula

Vários produtos se misturam mais ou menos bem com água. Evocam-se situações do dia-a-dia escolar (merenda, cozinha, lavanderia): “o que acontece quando se coloca água com açúcar, xarope, areia, balas, alface...?”. Os alunos respondem em seu vocabulário: desaparece, derrete, alface não derrete etc.

Material

- 4 jarrinhas cheias de água;
- 12 a 16 vidrinhos vazios de papinha de bebê, transparentes com tampa;
- 4 caixas ou tigelas baixas ou bandejas de serviço;
- 4 colheres de chá, 4 colheres pequenas para sorvete;
- etiquetas adesivas e uma caneta;
- materiais sólidos e líquidos: farinha, açúcar, grãos, balas, bolo, tinta, giz, palhetas, papel, terra, cola, grama, casca de árvore, café solúvel, chocolate, leite, óleo, giz de cera...

Instruções

“Em um potinho, misturem um único produto com água. Fechem bem os potinhos antes de agitar. Digam o nome do produto misturado para ser escrito na etiqueta. Tentem os outros produtos. Vocês podem colocar muito produto em um potinho e pouco em outro. Esta oficina não é para degustação.”

Papel do professor

O professor orienta os alunos por meio de perguntas (será que as mesmas misturas dão os mesmos resultados?). Acompanha os alunos em suas reflexões, incentiva-os a procederem com cuidado, a contarem o número de espátulas de produto que acrescentam à água.

Expressão oral

Tal produto mistura outro não mistura.² Visual da mistura: turvo, claro...

Aprendizado científico

Primeira aproximação da dissolução e da saturação. Conscientização acerca da reprodutibilidade (as mesmas causas produzem os mesmos efeitos) e da necessidade de dosar cuidadosamente. Aproximação da medida, da dosagem.

Extensões possíveis

Quando se segue uma receita (cozinha, massa salgada, preparo de tintas para artes plásticas...) devem ser respeitadas as quantidades indicadas.

Aula 5. Como se faz cubos de gelo?

Introdução à aula

O que acontece quando se tira cubos de gelo do congelador? O que se pode fazer com os cubos de gelo? Como fazê-los?

Material



- Um estoque de cubos de gelo (tirar da geladeira aos poucos);
- recipientes diversos para fazer moldes;
- massa de modelar (para fazer moldes ou para ser moldada nos recipientes).

Instruções

“Peguem os pedaços de gelo, brinquem com eles, usando as mãos e os recipientes.”

Um pouco mais tarde, após as frases da descoberta livre: “Podemos fabricar pedaços de gelo? Com quê? Podemos utilizar a água do gelo derretido para refazer o gelo?”

Papel do professor

Solicitar as hipóteses e as antecipações: “Como podemos fazer pedaços de gelo? Todos eles terão a mesma forma?”

Adaptar as instruções às capacidades das crianças. Crianças de 3 a 4 anos, muitas vezes, não conseguirão fazer moldes de massa de modelar. Também os incentivar a encherem um molde com massa de modelar, para que eles se dêem conta de que um mesmo molde leva a uma forma única,

2. Para crianças de 3 anos, é prematuro querer introduzir o termo exato “dissolver-se”.

tanto enchendo-o com água ou com massa de modelar (forma-padrão).

Enfatizar a transformação do gelo em líquido.

Expressão oral

O cubo de gelo, o gelo (polissemia da palavra: gelo alimentar, cor gelo...). Derreter, congelar (polissemia).

Aprendizado científico

Primeira aproximação das mudanças de estado físico da água e de suas reversibilidades.

Situações-problema para alunos de 3 a 4 anos acerca do transporte de água

Quando oficinas de exploração (livres e dirigidas) são organizadas em espaços regulares de tempo, tendo por finalidade os aprendizados comportamentais, os alunos, mesmo pequenos, adquirem a atitude que convém para experimentar e pesquisar. Sendo adquirida esta última atitude (esta condição é importante), os alunos podem ser confrontados com situações chamadas aqui de “situações-problema”: após levantada uma questão, os alunos tateiam, procuram, experimentam para encontrar a melhor resposta. É a atividade experimental que, sobretudo, comprova os métodos imaginados pelos alunos. Cada aula apresentada aqui traz a solução de uma situação-problema em que se deve transportar água da cuba de água (ou de uma bacia grande) para tigelas menores. As instruções são formuladas pelo professor (no começo) e em seguida pelas crianças. Elas aprendem rapidamente a lógica do módulo. Após uma fase de ação, as aulas terminam em uma recapitulação. Em cada caso, serão determinadas as aquisições que podem ser consideradas. Enfim, cada aula se prolonga pela elaboração de desenhos que os alunos fazem individualmente e cujas legendas ditam para o professor. É interessante bater fotos dos alunos, em intervalos regulares, quando estão fazendo seus experimentos, pois estas servem de suporte para as aulas de linguagem, que podem ter lugar em outro momento do dia. Os desenhos e as eventuais fotos tiradas durante as atividades são colocados em um grande livro de experimentos compilado em conjunto e colocado à disposição dos alunos, que sempre vão gostar de consultá-lo. Essas extensões são importantes e podem ser introduzidas sistematicamente. Devem eventualmente ser comunicadas aos pais, pois não serão lembradas na descrição de cada aula.

Com as mãos

É muito importante que as crianças tenham contato físico com a água. As manipulações são realizadas primeiro sem a intermediação do professor.

Instrução

“Transportar a água que se encontra na caixa maior para as pequenas tigelas vazias colocadas a alguns metros.”

Exemplos de comportamentos observados

As crianças são freqüentemente desestabilizadas pela falta de material. No começo, algumas não têm coragem de mexer com a água. Não sabem como fazer. Elas criam coragem, fazem uma concha com a mão e correm a fim de perder o menos possível. Trazem a tigela mais perto da caixa com água. Algumas cooperam, uma delas segura a tigela acima da caixa e outra transfere a água com as mãos.

Recapitulação, estruturação

As crianças exprimem suas ações, suas dificuldades: “Coloquei as mãos assim”; “É difícil”. Formulam explicações para suas dificuldades: “A água foge”; “A água rola”; “Nossas mãos estão furadas”.

Com material

A colocação em prática e as instruções são idênticas às da atividade anterior, mas os alunos podem utilizar várias ferramentas mais ou menos adaptadas: regadores, garrafas, copos, travessas, funis,

peneiras, garrafas furadas (um furo ou vários furos)... A lista não é exaustiva. Os alunos podem buscar outros utensílios.

Exemplos de comportamentos observados

Alguns alunos persistem muito tempo na utilização de ferramentas pouco eficientes (recipientes pequenos demais). Outros tentam tudo que está a seu alcance, aparentemente sem refletir. Outros chegam rapidamente a métodos otimizados (recipientes de tamanho apropriado). Há alunos que pegam suas tigelas e as mergulham na caixa grande.

Recapitulação

Os alunos descrevem o que fazem: “Tampar a saída do funil com um dedo”; “Trabalhar em duplas para tampar os furos na garrafa”; “Correr, assim a água não tem tempo para sair”.

Em seguida, o professor os convida a formularem as razões pelas quais certas ferramentas são mais eficientes que outras: “Certas ferramentas não funcionam; têm furos”. Eles nomeiam as ferramentas, descrevem-nas, comparam-nas: “É possível tampar o buraco do funil, mas não é possível tampar todos os furos da peneira”.

Selecionar as ferramentas

Desde o começo da escola maternal é comum incentivar os alunos a utilizarem símbolos para designar um sucesso ou um fracasso. Aqui, os alunos fazem a mesma coisa com as ferramentas que têm à disposição para transportar água.

Instrução

“Tentar transportar água com um objeto. Guardar os que funcionam em uma bacia e os que não funcionam em outra.”

Estruturação

Vários documentos, a serem adaptados conforme a idade dos alunos e o momento do ano, podem ser criados a fim de registrar os testes realizados.

- Organização das fotos: confecção de um painel “funciona” e de outro “não funciona”;
- documento individual: a partir de imagens dos objetos (fotos, desenhos), atribuir o símbolo apropriado; variante: recortes, colagem na coluna certa etc.

E com menos água...?

Após as numerosas manipulações da terceira etapa, as crianças aprenderam a escolher o material adequado para o transporte de água. Assim, enchem rapidamente as pequenas tigelas e o nível da água da caixa grande desce visivelmente. Isso gera um novo problema: as ferramentas que funcionavam melhor antes (garrafas, regadores) tornam-se pouco práticas.

Instruções

O problema consiste em uma formulação com os alunos.

“Quando temos muita água, esvaziamos com nossas ferramentas. Agora, quase não temos água e certas ferramentas não funcionam mais. Como terminar de esvaziar a cuba maior com as ferramentas que temos?”

Exemplos de comportamentos observados

Os alunos encontram soluções: eles utilizam os objetos menores que ainda podem ser enchidos; alguns utilizam recipientes pequenos para encher os maiores.

Recapitulação, estruturação

Os alunos nomeiam as ferramentas que ainda funcionam.

O professor os orienta em formulações mais completas e mais complexas acerca da língua. Eles explicam porque os recipientes grandes não funcionam mais: “não se pode enfiar mais a garrafa

porque ela toca o fundo”. Eles justificam suas escolhas: “eu escolhi a colher pequena porque o regador não funciona”. Eles formulam comparações: “a colher é melhor do que o regador porque ela é muito menor”. Por meio dessas últimas formulações, os alunos se aproximam da noção de volume.

A água quase acabou

A etapa anterior e suas conclusões introduzem o seguinte problema: o que fazer se resta pouca água e nenhuma ferramenta funciona?

Instrução

“Remover toda a água da cuba grande e transportar para as cubas pequenas.”

Material

Além dos recipientes utilizados até agora (que são conservados, apesar de tudo, para deixar aos alunos a possibilidade de tentar) são propostos objetos diferentes e materiais mais ou menos adaptados (pano de chão, esponjas, papéis absorventes, cartolina, papéis diversos, folhas de alumínio, vassourinhas, rodos...).

Exemplos de comportamentos observados

Alguns alunos ignoram o material e utilizam suas mãos. Mas, graças à experiência cotidiana, eles se dirigem facilmente para as esponjas e os panos de chão. O professor encoraja os comentários e as comparações com a vida familiar. Ele os incita a tentarem outras ferramentas e outros materiais. Ele se assegura de que os alunos presem os diferentes materiais e vejam a água sair. Isso é importante para entenderem que, se a água saiu, ela deve ter entrado.

Recapitulação, estruturação

Os alunos nomeiam as diferentes ferramentas e verbalizam suas ações: absorver com a esponja, espremer... Eles descrevem o que acontece: “a esponja absorve a água; escorre quando se aperta a esponja”. Eles explicam porque o material é adequado ou não: “A água não entra”; “A água danifica o papel”.

Essas atividades dão aos alunos a oportunidade de se familiarizarem com a noção de absorção. Entretanto, parece prematuro querer que eles utilizem o vocabulário científico (a esponja absorve a água).

Classificar os materiais

Os alunos já classificaram os diversos objetos. Agora, eles classificam os diversos materiais (absorventes ou não).

Instrução

“Tentar transportar água com um dos materiais. Guardá-lo na bacia apropriada, tenha funcionado ou não”.

Estruturação

Pode se referir ao parágrafo tratando de uma questão parecida (organizar as ferramentas). A escolha pode ser feita na mesma ordem.

Extensões possíveis

Atividade de cozinha: fazer uma pasta, para mostrar alimentos que incham sob a ação da água: “a água entra no trigo e não sai mais”. Comparar o transporte da água ao transporte de pedras: as ferramentas não são as mesmas. Com base no que já viram, os alunos entendem a diferença entre o estado sólido e o estado líquido.

Relacionar o tamanho do recipiente, o esforço necessário e o número de viagens: “Com recipiente grande é mais pesado, porém se faz menos viagens”. Aproximação da medida: quantos recipientes são necessários para encher uma tigela etc.

Uma seqüência para crianças com mais de 4 anos – aproximação do fenômeno da dissolução

No início da escola maternal, uma criança já sabe bem que se um objeto desaparece do campo de visão dela, este objeto não deixou de existir. Ela pode, por exemplo, fazer manha para que lhe seja devolvido o brinquedo que foi guardado. Tudo acontece como se ela fosse capaz do seguinte raciocínio: “Eu sei que o brinquedo ainda existe, ele não desapareceu, mesmo se não o vejo mais”. Claro que a criança não faz esse raciocínio de maneira consciente. Podemos, porém, dizer que a idéia da permanência do objeto está presente. Ela não é capaz de exprimi-la em palavras, mas a exprime em atos. Podemos dizer que a criança utiliza ou coloca em prática um começo de raciocínio *conservativo* (consciente ou não). O termo conservativo refere-se à permanência da matéria e à sua conservação, propriedade fundamental em física e química clássica (“Nada se perde, nada se cria”, dizia Lavoisier). Os objetos são apenas casos especiais entre as múltiplas formas que a matéria pode ter. São visíveis, possuem uma forma característica que não se altera, se não for muito pouca. Quando são guardados dentro de um móvel, conservam todas as suas características. Nesta seqüência, tratamos do fenômeno da dissolução. Quando dissolvida, a matéria muda a aparência. Uma colher de açúcar dissolvida na água não pode ser vista. Porém, a água é transparente. Vê-se através dela. Por que não se enxerga o açúcar? Desapareceu? O adulto sabe que uma substância dissolvida não desapareceu, mesmo se não a vê mais. Seu sistema cognitivo está perfeitamente integrado à conservação da matéria e ele sabe que sua validade é geral, independentemente das aparências. Em torno dos 4 ou 5 anos, a criança adquire a habilidade de conservação em certos casos, especialmente quando suas percepções imediatas não estão sendo colocadas em risco. Mas, para ela, ainda não é uma propriedade geral.

Para ajudar as crianças a progredirem rumo ao conceito de conservação, mesmo se as aparências forem contrárias, a idéia é explorar algumas situações nas quais os sentidos (a visão, o paladar) ainda podem ser usados como referência. O sabor doce da água é um indício (mas não uma prova) do não-desaparecimento do açúcar. A aula 4 “O que a água faz com outros materiais?” apresenta, neste módulo, um exemplo de aproveitamento desta idéia.

Baseando-se na visão, a seqüência apresentada aqui prossegue no mesmo sentido. Como material principal, propõe-se balas (bem conhecidas pelas crianças dessa idade), cujo recheio de chocolate é envolvido em açúcar (de cor branca) e este coberto por um glacê com cores variadas (serão em seguida chamadas de “balas cobertas” ou, simplesmente, “balas”). A dissolução dessa película externa colorida transfere sua cor para a água, motivando diversas atividades apresentadas em seguida. Essas atividades, em síntese, são determinadas em relação ao comportamento de outras substâncias (especialmente o sal e o açúcar manipulados durante as oficinas). O açúcar, o sal e a película das balas se dissolvem na água; o açúcar e o sal desaparecem da vista, mas o sabor permanece; a película envolvendo as balas desaparece (não se vê mais a mesma como tal), mas a cor permanece na água. O ponto de apoio sensorial (sabor, cor) e o paralelismo estabelecido entre as diversas substâncias podem contribuir para que seja iniciada a elaboração do conceito de dissolução.

Precaução

As balas cobertas utilizadas são produtos alimentícios. As substâncias que se dissolvem na água não se conservam (emboloram em pouco tempo). Por isso não se deve guardar as soluções obtidas, nem de um dia para outro. A limpeza deve ser feita de maneira sistemática logo após cada atividade.



Raspar as balas para torná-las brancas

Balas cobertas são descoloridas passando-as embaixo da torneira e secando-as antes da chegada dos alunos. São colocadas na mesa de forma visível e distribuídas aleatoriamente.

Exemplos de cenário

Os alunos descobrem as balas e reagem de imediato: “São brancas; não têm cor!”. O professor finge estar apavorado: “Roubaram a cor das balas!”. Os alunos não são bobos e imediatamente encontram uma explicação: “Quando são chupadas, elas ficam brancas...”.

O professor explica que ele não chupou as balas (não seria higiênico) e, tomando uma atitude enigmática, desafia os alunos a encontrarem idéias para remover sua cor. São elaboradas hipóteses. Exemplos: “cuspir em cima, raspar, esfregar, lavar com água, sabão, detergente...”. É firmado um acordo para descartar certas soluções (cuspir em cima) e testar as outras, começando pela idéia de raspar. Falta saber com quê. Diversas propostas são levadas em consideração: unhas, tesoura, garfos e facas do cantinho da cozinha, chave de fenda.

Os alunos ficam animados. O professor se junta a eles, raspa balas também, solicita reações e encoraja a discussão entre alunos. Exemplos das discussões:

- “É difícil”;
- “A cor. Ela quase não sai”;
- “Eu consegui, dá para ver um pouco de branco”;
- “A minha quebrou. Dá para ver o chocolate e o branco também”;
- “A cor, ela cai sobre a mesa”;
- (O professor) “Sim os pedaços de bala caem na mesa. Que cor eles têm?” etc.

O professor ajuda a melhorar as formulações (não é a cor que cai sobre a mesa, são os fragmentos coloridos) e a enriquecer o vocabulário (fragmentos, poeira, pedaços, pó...).

Resultados

Os alunos, eventualmente orientados pelas perguntas do professor, deveriam conseguir formular uma frase refletindo o deslocamento da matéria: “raspando, a casca da bala se quebra. Os fragmentos caem na mesa”.

Lavar a cor, mas com quê?

Chegou o momento de tentar a segunda idéia: lavar a cor com água, sabão, detergente. A atividade acontece em volta de uma “pia” improvisada. O professor fornece o sabão e o detergente quando os alunos pedem, tomando cuidado para que as soluções permaneçam diluídas.

Exemplo de cenário

O professor deixa os alunos tatearem. Não procura obrigá-los a fazer um trabalho metódico, pois isso seria prematuro no início da oficina. Ajuda-os a distinguirem as diversas fases da descoloração: a película externa colorida se dissolve e, em seguida, surge a parte branca. Se continuar a brincadeira, chega-se ao recheio da bala, feito com chocolate. A dissolução do chocolate dá imediatamente uma cor marrom-escura à água. Todas as crianças conseguem descolorir suas balas. Também devem observar que a água perde sua transparência: “Fica toda suja”. De fato, a dissolução dos corantes de todas as cores resulta em uma cor marrom pouco apetitosa. Os alunos se divertem bastante com essa atividade, o que é totalmente normal, pois eles manipulam sem a menor metodologia. Todos os produtos são testados e misturados, tanto que não se sabe se uma solução é mais eficiente que outra. Assim, chega-se à decisão de instalar três postos de trabalho para realizar os testes outra vez, mas de maneira mais metódica: no primeiro, testa-se apenas a água, no segundo, água com sabão, e no terceiro, água com um pouco de detergente para lavar a louça. Todos os alunos passam pelos três postos.

Resultado

Os alunos formulam suas observações, empregam o vocabulário adequado (colorida, descolorida): as balas descoloriram-se; a água coloriu-se; a água coloriu-se de marrom. No final, o objetivo é estabelecer a correlação entre a descoloração e a coloração da água: é porque as balas se descoloriram, que a água se coloriu.

Colorir a água com uma cor determinada com antecedência

Exemplo de cenário

O professor relembra a atividade anterior, enfatizando a cor da água. De onde vem sua cor marrom? Não faltam opiniões. “É sujeira; é porque a gente não lavou as mãos; é o chocolate que está aí dentro”, etc. Neste estágio, os alunos geralmente não entendem que a cor marrom vem da mescla de todas as outras cores. A primeira etapa consiste em verificar as diversas hipóteses. Todos devem lavar as mãos. As balas são removidas assim que perdem a cor, antes de chegar ao chocolate.

A água usada está mais clara, mas sua cor ainda está nos tons de marrom.

O professor muda um pouco o problema: “E se quiséssemos obter água amarela, como deveríamos fazer?” As respostas evoluem rapidamente rumo à idéia esperada: “Basta usar apenas balas amarelas”.

Começa a classificação das balas conforme a cor e os alunos vão lavá-las em um potinho transparente. Para comprovar a idéia inicial, esses potinhos são coletados no fim da atividade.

Resultado

Lembram as conclusões do dia anterior: as balas se descolorem e, ao mesmo tempo, a água se colore. Essa conclusão é completada: se as balas forem vermelhas, a água se colore de vermelho.

Se forem misturadas balas de todas as cores, a água se colorirá de marrom.

Crianças com mais de 4 anos geralmente conseguem relacionar essa conclusão com as mesclas de tintas: descolorindo balas amarelas e balas azuis, pode ser que o resultado seja água verde. É importante verificar essas hipóteses caso apareçam.

Comparar açúcar, sal, balas e outros materiais

Na ocasião das oficinas consagradas à água, que tiverem lugar durante o mesmo período, os alunos misturaram substâncias à água. Constataram que umas “misturam”³, outras não. Podiam observar, a olho nu e mesmo com lente de aumento, que pequenos pedaços de açúcar “desapareceram” na água. Obviamente, lhes foi sugerido experimentar para perceberem que o açúcar, mesmo se tornando invisível, não desapareceu. Mas uma única ocasião não é suficiente para que o aprendizado se instale de maneira durável. As atividades com as balas oferecem a oportunidade de voltar à idéia da dissolução, enriquecê-la com outros exemplos e estruturá-la melhor.

Exemplos de cenário

O professor prepara diversos materiais contidos em recipientes apropriados: sal, açúcar de confeitaria, uma bala coberta, leite em pó. Cada aluno dispõe também de pequenos recipientes transparentes contendo água. Os alunos começam a raspar a bala até obterem fragmentos coloridos. Em seguida, misturam cada substância na água e observam o que acontece. O professor os incentiva a se expressarem. O que é igual, o que não é igual?

Resultado

As discussões e as reformulações conduzem às seguintes idéias:

No começo, é possível ver os grãos de sal, de açúcar, os fragmentos coloridos de bala, o pó do leite. Logo depois, não se pode mais vê-los.

Para o açúcar e o sal: não é possível visualizá-los, mas ao beber se sente o sabor.

Para o leite em pó: vê-se a cor branca.

É difícil ir mais longe e querer convencer os alunos da conservação das matérias. Na escola maternal, a importância da percepção imediata é maior do que qualquer outro argumento. A construção cognitiva da conservação da matéria será retomada na escola elementar. Será possível, por exemplo, encontrar as substâncias dissolvidas por evaporação. Apenas a partir da 4ª série poder-se-á esperar ter instalado nos alunos raciocínios conservativos estáveis que serão aproveitados no ensino médio.

3. Termo usado com os alunos para dizer “dissolvem”.

Condições de implementação das seqüências

O objetivo geral é conseguir desenvolver no aluno uma atitude de “pesquisador”. Para isso, as atividades devem evoluir durante o ano, de maneira a desenvolver progressivamente os comportamentos indispensáveis para abordar verdadeiras oficinas científicas, com toda a independência necessária.

Evolução das formas de atividade

Exploração livre: exploração dirigida pelas instruções do professor acerca das tarefas a serem executadas e das observações a serem feitas; sondagem experimental para explorar as propriedades mais precisas; confrontação com situações de pesquisa, necessitando de ensaios, erros e comunicação entre os alunos.

É nas oficinas de exploração livre e dirigida que os objetivos comportamentais são desenvolvidos com prioridade. Em um segundo momento, os objetivos científicos são desenvolvidos de maneira mais eficiente, por meio de atividades mais abertas (sondagem experimental e situações de pesquisa). O progresso deve ser medido o ano inteiro. É possível implicar os alunos em situações de pesquisa desde os 3 anos, vide, por exemplo, a parte “Situações problemáticas para alunos até 5 anos acerca do transporte de água”.

Pontos de referência acerca dos objetivos comportamentais a serem desenvolvidos

Respeitar os colegas e a organização do grupo. Respeitar as regras de higiene e de segurança. Controlar suas ações. Evoluir de maneira autônoma em um ambiente preparado e balizado pelo professor. Aceitar entrar em um processo de aprendizado; ir ao fundo da tarefa; aceitar começar de novo; procurar qualidade. Aceitar os outros, comunicar, propor, prestar conta, mostrar suas descobertas, ajudar e aceitar ajuda...

O papel do professor

A presença do professor não é constante em cada uma das oficinas ao mesmo tempo. As oficinas de exploração livre, após a exploração orientada, necessitam menos de sua presença. No início do ano, no momento em que as crianças são menos independentes, essas oficinas ocorrem de maneira mais oportuna. Quando os alunos se confrontam com tarefas mais complexas e depois com situações em que eles devem procurar e tatear, a presença do professor torna-se mais necessária para orientá-los para recomeçar a atividade a partir de novas questões. Se os alunos adquiriram, durante os primeiros períodos do ano, independência suficiente, o professor poderá organizar oficinas que funcionem de modo independente, durante as quais ele animará e fará evoluir uma situação especial.

Aproveitamento

As aulas terminam em um momento de recapitulação em que se intercambiam os trabalhos e se comparam as diferentes soluções experimentadas. É um momento importante da expressão oral (aquisição de vocabulário mais preciso, formulações mais corretas). O mais fácil, para um jovem aluno da escola maternal, é verbalizar suas ações (eu fiz isto, depois aquilo...). É útil ajudar a descentralizar e a formular proposições mais gerais em relação a um objeto, um material, um fenômeno, uma propriedade (a água é assim, ela se comporta como aquilo...). Em complemento às atividades exercidas, a verbalização é necessária para que se instalem as primeiras aquisições científicas. Registros visuais e escritos (painéis, fotografias, desenhos, textos ditados para o adulto...) prolongam e completam esses momentos de recapitulação e também contribuem para a aprendizagem.

Precauções

As exigências de segurança impõem vigilância especial do professor que cuidará em particular de prevenir os alunos contra os riscos inerentes à manipulação de água em bacias, gelos, cuidando para que a temperatura não esteja muito baixa, e de produtos não consumíveis.

Bibliografia

Para os alunos

Álbuns

- ADAMS G.; WILLGOSS B. *Au fond de l'eau*, Flammarion, 1992, coll. “Père Castor”. Livro ilustrado de canções infantis sobre o tema da vida submarina.
- BERREBY P.; BIELINSKY C. *Moi je suis pompier*, Casterman, 1999, coll. “Histoire quatre et plus.” Hoje em dia eu sou bombeiro, diz Oscar, mas quando se brinca com água é difícil não se molhar! (a partir de 3 anos).
- BOURRE M.; CHAPOUTON A. M. *Léa et le savon qui sent bon*, Flammarion-Père Castor, 1997, coll. “Câlin Castor”. No banho Léa brinca com o sabão. Cheira bem, faz bolhas, espuma, derrete e às vezes some na água... (a partir de 3 anos).
- DANDREL L.; HALLENSLEBEN G.; SAUERWEIN L. *Les Bruits: Barnabé et les bruits de la vie*, Gallimard Jeunesse, 1999, coll. “Mes premières découvertes de la musique”. Images-album non paginé + un CD audio. Barulho ou música? Para sensibilizar as crianças com a musicalidade da vida que as cerca: canto de pássaros, água viva, porta que range, aspirador... (a partir de 3 anos).
- FUHR UTE; SANTAI R. *Dans la mer*, Gallimard jeunesse, 2001, coll. “Mes premières découvertes” Álbum documentário ilustrado.
- GERVAIS B.; PITTAU F. *C'est dégoûtant*, Seuil, 2001, coll. “Jeunesse”. As experiências ilustradas de uma menina a quem nada espanta: beber água da banheira, cortar as unhas à mesa, subir nas cortinas (a partir de 3 anos).
- HANKIN R. *L'Eau merveilleuse*, Gamma jeunesse, 1998, coll. “Je découvre la vie”. Durante um passeio de bicicleta, duas crianças descobrem as numerosas utilizações da água... (a partir de 3 anos).
- MÜLLER A., WENINGER B. *Vive l'eau vive*, Nord-Sud, 2000, coll. “Jeunesse”. Quando se tem sede, nada mais simples do que se servir de um copo de água. Portanto, se um dia esta mercadoria desaparecer... Para sensibilizar a moderação do consumo de água (a partir de 3 anos).
- PONCHON C. *Je suis une goutte d'eau*, Aedis, 1996, coll. “Jeunesse”. Se tivesse sido uma gota de mel, de leite, ou mesmo de água com açúcar, minha vida certamente teria sido toda diferente. Talvez uma criança tivesse me deitado sobre seu pão, em uma grande tigela bem quente, misturado com chocolate amargo. Mas sou apenas uma pequena gota de água, uma pobre gotinha de água, uma pobre gotinha de chuva, e ninguém se interessa por mim... (a partir de 3 anos).
- PONTI C. *Blaise et le robinet*, École des Loisirs, 1998, coll. “Lutin Poche”. Blaise, o pintinho mascarado, decidiu brincar “na sala de banho”. Para isto é necessária uma torneira bem forte que joga água por todos os lados. Tem uma aqui, justamente no meio das colinas. Ela se chama Niagara Tibouze... (a partir de 3 anos).
- ROSENTIEHL A. *Bleus: air, eau, ciel*, Autrement Jeunesse, 2001, coll. “Petite collection peinture”. Um guia sobre a cor azul em todos os seus estados (a partir de 3 anos).
- SARA. *Bateau sur l'eau*, Épigones, 1991, coll. “La langue au chat”. O trajeto, em um fio de água, de um barco de papel.

Vídeo

- *À propos de l'eau*, Musée du Louvre/La 5^e/CNDP, 1996, coll. “Musée amusant”. 18 min + notice. Uma aproximação divertida da arte com a água como tema de ilustração.
- Le Merdy S., *Le Cirque de la tête à Toto: l'eau, Méliomelo dans le désert*, La 5^e/CNDP/13 productions, 1998, coll. “La tête à Toto”. 2 x 26 min + 1 notice. “La tête à Toto” é uma revista audiovisual destinada a 3-6 anos.
- *Ma Petite Planète chérie*, tome I, Folimages, 1996. Uma fita cassete de 12 x 5 min + um livretinho. Esta fita cassete é constituída de 12 episódios, de aproximadamente 5 min, abordando cada um um tema relacionado à natureza (os animais, o equilíbrio ecológico...), dentre os quais o ciclo da água.
- Pef et Serres A., *Tous à la piscine*, Gallimard Jeunesse, 1994. Une vidéocassette. Aventuras humorísticas na piscina.

Outros suportes documentais

– *L'Eau, aventures musicales*, Radio-France, 1992.

Um disco compacto. Aventuras sonoras sobre o tema: a água.

– Michel F. *L'Eau: Richesse naturelle et source de vie*, Diapofilms, 1994. Série de diapositivos. A água sob diversos aspectos. Para todos os níveis.

– *Perlette goutte d'eau*, MDI, 1991.

Dezenove diapositivos + um anúncio. Ficção sobre o tema da água destinada aos alunos de maternais.

Para os professores

– *L'Éducation enfantine* nº 6, février 2000. Caderno 2-6 anos. Fichas sobre o tema: a neve.

– Nesteroff A. et Bernardis M.A. *Le Grand Livre de l'eau*, La manufacture/Cité des sciences et de l'industrie, 1990.

Esta obra está esgotada, mas pode ser consultada em numerosas bibliotecas.

– Parent-Schaeber Y. "L'Eau potable: le temps des responsabilités", *Textes et documents pour la classe*, nº 677, 1994.

– Pedoya C. *La Guerre de l'eau: genèse, mouvements et échanges, pollutions et pénuries*, Frison-Roche, 1990.

Sites indicados para os professores

No Brasil:

www.canalkids.com.br/alimentação/agua.htm (a importância da água para o corpo)

www.canalkids.com.br/meioambiente/planetaemperigo/falta2.htm

(soluções para a falta d'água no planeta! Dessalinização.)

Livros com histórias a serem contadas

No Brasil:

BRAIDO, E. *As gotinhas e o arco-íris*. Ilustrações de Martinez. São Paulo: FTD, 1994. (Coleção Vira Vira.)

MATTOS, N. S. *O ciclo da água: plim*. 7. ed. São Paulo: FTD, 1999. (Coleção Viva a Natureza.)

OLIVEIRA, T. C. *O sobe-e-desce de cristal e fofura: o ciclo da água*. São Paulo: FTD, 1995.

SOUTTER-PERROT, A. *A água*. São Paulo: Melhoramentos, 1985. (Primeiro Livro da Natureza.)

ZIRALDO. *A água nossa de cada dia*. São Paulo: Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, s.d.

Vídeo

No Brasil:

Para onde vai a água da chuva? Produzido por Coronet Films, 1987.

O personagem do filme tenta descobrir para onde vai a água da chuva depois que cai.

A vida em uma gota d'água. Produzido por Coronet Films, 1970.

Existe vida em uma minúscula gota d'água, podendo ser observada somente com o microscópio.

Água. Produzido por Norm Bearn Films, 1989.

Vivemos num planeta repleto de água. A importância da água para nosso dia-a-dia.

Chuva. Produzido por TV-Ontário – Canadá, 1986. (Série Dê uma olhada, v. 4). A importância da água e seu ciclo.

Fontes



Na França: Trabalho experimental em Issy-les-Moulineaux na escola maternal Des Acacias, em Vaulx-en-Velin na classe de seção média da escola maternal Martin Luther King e em Seynod na classe de seção maior da escola de La Jonchère. Uma parte do trabalho encontrou sua inspiração nos seguintes sites da internet: www.ac-grenoble.fr/savoie/Disciplines/Sciences/Index.htm et www.innopale.org.

No Brasil: Creche Municipal José Marrara, em São Carlos, SP.