

# Experiências sobre a Água com crianças do 7º Ciclo do Ensino Básico

Cátia Marques, Linda Duque, Márcia Silva e Helena Amaral

Este trabalho foi realizado no âmbito da cadeira de Tecnologias Educativas IV do segundo ano da licenciatura em Ciências da Educação, tendo como principal objectivo realizar algumas experiências do Projecto *Early Technical Education* (<http://www.childrengaudi.de/kigacms/basteIn/info.htm?&rid=3&cid=58&tid=205&ci=ok>) nomeadamente sobre a Água com o intuito de transmitir às crianças, de um modo mais inovador e técnico, conhecimentos sobre esta temática. Para tal contactámos com uma professora do 2º Ano do Ensino Básico que se mostrou bastante disponível e com a qual começámos de imediato a planificar as actividades.

Não esquecendo que se pretendia trabalhar com crianças bastante pequenas, a primeira actividade realizada teve como objectivo realizar uma avaliação dos conhecimentos prévios das crianças sobre a água, as suas características e propriedades. Pressupunha-se que esta actividade fosse motivadora para as crianças e mobilizasse a sua atenção para as actividades a desenvolver nas sessões seguintes. Pretendia-se também criar um espaço onde as crianças fariam o re-

gisto dos conhecimentos prévios e adquiridos com as actividades a serem realizadas. Para tal preparámos uma cartolina que, com a ajuda das crianças, seria preenchida ao longo das sessões com algumas das propriedades da Água que sucessivamente iriam sendo postas em relevo.

Constatámos que as crianças aderiram bastante bem à actividade demonstrando muito interesse. Relativamente aos conhecimentos que as crianças tinham podemos afirmar que não eram muitos aprofundados mas, em contrapartida, estavam muito motivadas para a aquisição de novos conhecimentos nesta área.

Após esta actividade prosseguimos então com a realização das experiências propriamente ditas.

Os principais objectivos da primeira experiência realizada eram:

- Realçar o sentido de gosto nas crianças, visto que as crianças escreveram aquilo que saboreavam;
- Partilhar e discutir as opiniões de modo a chegarem a um consenso;



— Aprender novos conceitos relativos às propriedades da água.

Numa primeira fase, a turma foi dividida em quatro grupos, tendo cada grupo um orientador. Cada grupo terá quatro copos transparentes, numerados, com diferentes soluções, todas com o mesmo aspecto. Às crianças foi solicitado que fizessem conjecturas sobre os conteúdos dos copos. Depois de provar, pediu-se às crianças que identificassem o conteúdo de cada copo e discutissem entre si até chegar a um consenso. Esta experiência realizou-se depois de um debate sobre os perigos que poderiam advir do facto de se ingerirem substâncias confiando apenas no seu aspecto visual. Também se fizeram recomendações em relação ao comportamento a ter sempre que se procede a experiências, não provando nem ingerindo produtos. Quanto à segunda experiência pretendia-se:

— Ensinar às crianças que existem substâncias solúveis na água e que estas se dissolvem mais rapidamente na água quente do que na água fria;

— Mostrar às crianças que existe um grau de saturação da água;

— Ensinar o nome de substâncias solúveis na água (café, açúcar, sal e leite).

Cada grupo tinha quatro copos transparentes, dois com água quente e dois com água fria. Cada criança misturou uma substância num dos copos observando o que acontecia.

As crianças de cada grupo viram também o resultado das experiências dos outros grupos, visto que cada grupo tinha substâncias diferentes. Além disso os grupos que misturaram o açúcar e o sal foram acrescentando pequenas quantidades até que deixassem de ser dissolvidos. De seguida as crianças anotaram numa grelha quais as substâncias que se dissolvem e as que não se dissolvem em água fria e água quente.

No final destas duas experiências (realizadas na mesma sessão) constatámos que os objectivos foram atingidos visto que as crianças se envolveram na discussão dos resultados observados, entre elas e solicitando a intervenção dos ele-



mentos do grupo muito assertivamente. Demonstraram que estavam a compreender as actividades e os objectivos propostos.

Da discussão salientam-se as referências que foram feitas à temperatura da água e às quantidades de substância adicionadas, bem como à força utilizada na dissolução das diferentes substâncias. Os alunos defendiam que as quantidades de produto não tinham sido sempre as mesmas, salientando a necessidade de se efectuarem pesagens. Alguns defendiam acaloradamente que a temperatura da água varia o que não é possível verificar sem recurso a um termómetro. Além disso os alunos defendiam que quando juntaram sal, a água arrefeceu mais e mais depressa que o copo em que tinham juntado açúcar. Este tipo de discussão foi gerido no sentido de planificar outra experiência, em que se procedesse ao controlo da temperatura e das quantidades de substância dissolvida. Alguns alunos chamaram a atenção para o facto de a tarefa de dissolução dever ser atribuída a quem tem mais força, já que uma das explicações para algumas das observações fei-

tas, consistia em aplicar muita força na agitação do líquido.

Relativamente à terceira experiência esta visava principalmente:

- Mostrar às crianças que existem alguns objectos que flutuam na água e outros que se afundam na água mas irão flutuar no champô ou no óleo;
- Despertar nas crianças a ideia de que os objectos mais leves flutuam na água e os mais pesados flutuam nas outras substâncias;
- Incentivar as crianças para que estas descubram através do pó brilhante, os movimentos da água;
- Aprender os nomes das substâncias/objectos (mais leves) que flutuam na água e das que pelo contrário se afundam.

Antes de iniciar esta actividade, verificou-se se os frascos estavam bem limpos e sem quaisquer rótulos. Posto isto, encheram-se os frascos com água, óleo alimentar e champô.

## Ainda as Experiências com Água: otimizar experiências positivas

Posteriormente foram colocados alguns objectos de peso e densidade diferentes nos frascos. As crianças observaram o que acontecia com os objectos nos frascos que possuem diferentes líquidos e foi-lhes pedido que preenchessem uma grelha com o que flutuava em cada um dos frascos. Com as informações recolhidas debateram-se possíveis explicações para as observações feitas.

Consideramos que esta actividade foi bastante pertinente visto que constatámos que muitas crianças não tinham presente o conceito de “flutuar”, pelo que a experiência foi útil pois através dela explicámos, ainda que de forma simplificada, esse conceito. Observámos ainda, que não existiram grandes discrepâncias entre os sexos das crianças no interesse/desinteresse pela actividade, tanto havia rapazes como raparigas menos interessadas. Constatámos também que as crianças em geral foram bastante participativas, interessadas e empenhadas. No final construíram-se pisa papéis com os materiais colocados dentro dos frascos, juntando em partes mais ou menos equivalentes, água, óleo e champô, aos quais se juntaram corantes diversos.

Quanto à actividade realizada na quinta sessão esta pretendia consolidar os conhecimentos adquiridos anteriormente através das experiências realizando pesquisas orientadas para a temática da Água na Internet. A partir das pesquisas realizadas em diferentes sítios, dos quais destacamos:

- [www.inag.pt/jovem/index.html](http://www.inag.pt/jovem/index.html)
- [www.mundodaagua.com](http://www.mundodaagua.com)
- [www.mars.fis.uc.pt/~cp/cab/agua/bcagua.html](http://www.mars.fis.uc.pt/~cp/cab/agua/bcagua.html)
- [http://proformar.org/LiclaC/trabalhos/h1\\_vale\\_figueira/gota\\_agua.htm](http://proformar.org/LiclaC/trabalhos/h1_vale_figueira/gota_agua.htm)
- <http://nonio.eses.pt/asp/eusei>
- <http://www.tvcultura.com.br/aloescola/infantis/chuachuagua/jogos/flash.htm>
- <http://www1.uol.com.br/ecokids/ecossist.htm>, foi realizado um cartaz com a sistematização da informação encontrada.

Com base no que observámos, pudemos constatar que em geral, as crianças estavam todas bastante interessadas, não observando diferenças entre o interesse e participação das raparigas e dos rapazes.

Concluimos então que este trabalho foi bastante rentável em termos do que foi realizado com as crianças e gratificante. Foi assim, uma experiência muito enriquecedora do ponto de vista pessoal pois sentimos que a nossa presença foi útil e pertinente para as crianças e que de facto aprenderam alguma coisa connosco, o que foi facilitado pelo auxílio e disponibilidade da professora que nos recebeu transmitindo e depositando em nós um sentimento de confiança e segurança.

Cátia Marques, Linda Duque, Márcia Silva  
Grupo de Alunas de Ciências da Educação

A presença semanal de elementos diferentes na sala de aula, trazendo propostas de trabalho e o desafio para a realização de experiências constituiu uma mais valia significativa para os alunos. Saliente-se que o grupo de alunas não tinha experiência de ensino nem de contacto com grupos de crianças desta faixa etária pelo que os problemas de comunicação foram sentidos logo no início do contacto e progressivamente resolvidos. A linguagem utilizada pelas proponentes, de acordo com o contexto em que usualmente se exprimem foi uma grande surpresa para os alunos. A linguagem utilizada no ambiente quotidiano dos alunos não inclui muitos dos termos utilizados, apesar de serem banais em ambientes culturais de classe média. A surpresa levou-os a reagir de forma instável numa primeira fase e foi necessária alguma intervenção no sentido de lhes criar suficiente vontade para colocarem questões. Criada uma plataforma de entendimento os alunos passaram a interpelar sistematicamente o vocabulário utilizado o que criou um elemento de surpresa nas alunas. A intervenção revelou-se muito rica pelo conflito que gerou a introdução e descodificação de vocabulário e formas de expressão desconhecidas dos alunos, mas que as proponentes consideravam banal e estranho que não fosse entendida.

As situações propostas conduziram a que muitas outras questões fossem colocadas pelos alunos e que não podiam ser resolvidas no tempo de intervenção estipulado.

Uma das questões mais prementes era o desconhecimento das formas de medida de diferentes substâncias e das unidades de medição convencionais.

Considerando-se esta, uma oportunidade de dar significado a conhecimentos de medida, reorganizaram-se as actividades no sentido de proporcionar aos alunos experiências de medição com objectos diferentes em múltiplas situações e de insistência na necessidade de identificar uma unidade de medida convencional. A partir da apresentação de um pequeno texto, quase uma rábula, provocou-se a discussão sobre as diferentes formas de medida de diferentes objectos do quotidiano:

“A mãe pediu ao filho que fosse à mercearia comprar um quilo de açúcar. O rapaz, como de costume, olhou para tudo o que encontrou no percurso entre a casa e a mercearia. Quando lá chegou, pediu:

— Quero um metro de açúcar, se faz favor.

Ao que o merceeiro respondeu:

— O açúcar não se vende ao metro.

— Então dê-me um litro, por favor – retorquiu o rapaz.”

Foi manifesto o desconhecimento dos alunos das formas de medida convencionais e iniciou-se um trabalho de recolha em embalagens ou panfletos de supermercado da forma como os diferentes produtos são usualmente medidos e comercializados.



Gradualmente foi possível projectar com os alunos uma experiência de dissolução em água quente e fria, semelhante à realizada com as alunas mas controlando variáveis como a quantidade de produto dissolvido e temperatura da água, garantido que as medições realizadas tinham significado.

Recolheu-se o material de laboratório existente na escola e analisaram-se as medidas inscritas. Compararam-se vários tipos de termómetros (medição da temperatura ambiente, da febre, e os existentes na escola, com dois tipos de escalas) e decidiu-se do mais adequado para medir a temperatura da água. Pesaram-se diferentes objectos e a quantidade de açúcar correspondente a uma colher, concluindo-se que este era sensivelmente o mesmo sempre que se media uma colher de açúcar. Escreveu-se o protocolo da experiência registando os materiais, os procedimentos e os resultados esperados (hipóteses).

Durante este processo de preparação foi muito relevante as discussões em torno das diferentes medidas: pesa-se em

quilos mas a referência assinala gramas. Será este valor superior ou inferior ao quilo? Que relações é possível estabelecer?

A água mede-se em litros, muitas garrafas trazem o registo de 33 cl, os copos graduados usados para a experiência referem ml? Que medidas são estas? Como se relacionam? O termómetro de escala mais larga demora mais tempo a subir que o que tem um tubo muito fino, será que um mede mais calor na água que o outro?

Questões, deste tipo, revelaram-se fundamentais para que entre todos os alunos se estabelecesse uma forma de comunicar e um entendimento do que se estava a experimentar com significado para todos. Apesar de fazerem parte integrante do quotidiano, os significados atribuídos pelos diferentes alunos são muito diversos e existe uma tendência manifesta para introduzir explicações *fabulosas* e *fantásticas*, atribuindo aos objectos qualidades mágicas e anímicas.

Organizado o material e montada a experiência resultou uma tabela de registo (figura 1).

Experiência

Número de colheras	sal		açúcar	
	água quente	água fria	água quente	água fria
1	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Sim	Sim	Sim	Sim
3	Sim	Sim	Sim	Sim
4			Sim	Sim
5			Sim	Sim
6			Sim	Sim
7			Sim	Sim
8			Sim	
9			Sim	
10			Sim	
11			Sim	
12			Sim	
13			Sim	
14			Sim	
15			Sim	
16			Sim	

Figura 1.

Ficou claro para todos que o sal atingia um ponto de saturação muito mais rapidamente que o açúcar, ou seja já não se dissolvia mais, quer em água quente, quer em água fria e não foi possível diferenciar em que condições se dissolvia maior quantidade porque juntávamos sempre uma colher cheia. Para “ver melhor só juntando colheres de chá” ou “pesando com muito cuidado”.

Em relação ao açúcar, em água quente “juntámos mais de meio quilo e desapareceu sempre”, não sabemos “até quando ia desaparecer”. Alguns alunos defenderam que “ia desaparecer sempre desde que se mexesse com muita força”. Em água fria, por muita força que aplicassem na vareta que agitava a água, não conseguimos “fazer desaparecer a sétima colher”.

O mais interessante foi verificar que à medida que se juntava açúcar à água e este se dissolvia, o líquido dentro do copo graduado “aumentava”. Quando chegámos ao final da experiência, tínhamos quase 400 ml de líquido, quase o dobro que no início. Para todos era claro que era o espaço ocupado pelo açúcar que fomos juntando, mas este tinha deixado de se ver.

Novas questões se colocavam e novo processo de pesquisa necessitava ser encetado. O contacto com objectos reais, a necessidade ir aferindo as diferentes explicações e construir um significado comum para os resultados, revelou muitas dúvidas em relação a um grande número de conceitos matemáticos relativos à medida que, a não serem devidamente esclarecidos, podem tornar-se um entrave sério à aquisição de novos conhecimentos.

Helena Maria Amaral  
E.B. 1 Parque Silva Porto

Revista Unión disponível na Internet

Unión é a nova revista Iberoamericana de Educação Matemática. Trata-se da publicação oficial da Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM), federação esta a que a APM aderiu recentemente. A Unión é uma revista electrónica, de acesso livre e gratuito, a que poderá aceder através do site

<http://www.fisem.org>

A direcção da revista está a cargo de Antonio Martín e Luis Balbuena, que apelam à nossa colaboração. Seja através do envio de artigos, um aspecto fundamental para a riqueza e a longevidade de qualquer revista, seja no papel de leitor interessado, que não se coíbe de fazer chegar ideias, críticas e sugestões à equipa editorial, não deixe de se envolver nesta iniciativa. O primeiro número da revista Unión está já on-line à espera da sua visita!