

## Concepções dos Alunos do Ensino Básico (1.º Ciclo) sobre o Ciclo de Uso da Água

Deolinda Machado & Nelson Lima

LIBEC/CIFPEC, IEC, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal  
Telef.: +351 253601556, Fax: +351 253601259, [mdsfm@mail.com](mailto:mdsfm@mail.com), [nelson@iec.uminho.pt](mailto:nelson@iec.uminho.pt)

**Resumo:** A intensa e progressiva degradação dos recursos hídricos é um problema global que afecta a Humanidade e constitui uma preocupação para aqueles que têm responsabilidade na formação das crianças, futuros cidadãos de amanhã. A nossa proposta educativa para 121 alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico, 4 primeiros anos de escolaridade, foi planificada e desenvolvida em contexto de sala de aula. Para o efeito, avaliaram-se as concepções alternativas dos alunos antes das actividades experimentais para, de seguida, se ter avaliado o desempenho que as propostas de actividades experimentais tiveram nos alunos. Os resultados obtidos mostram-nos diferentes concepções e estádios do conhecimento que vão sendo abandonados e substituídos por conceitos mais correctos.

**1. Introdução:** A função educativa deve ter por finalidade clarificar gradualmente os conceitos básicos, alicerçando um conhecimento científico que funcione de base para a interpretação rigorosa da problemática ambiental. Por outro lado, a educação ambiental tem como grande objectivo estabelecer o sentimento de respeito por todos os seres vivos e todos os elementos não vivos do mundo natural (Wilson, 1993). A compreensão do Ciclo de Uso da Água (Fig. 1) é de extrema importância para que os alunos compreendam o circuito de uso da água e sua devolução aos corpos hídricos ou seja, a compreensão dos mecanismos de uso e re-uso da água.

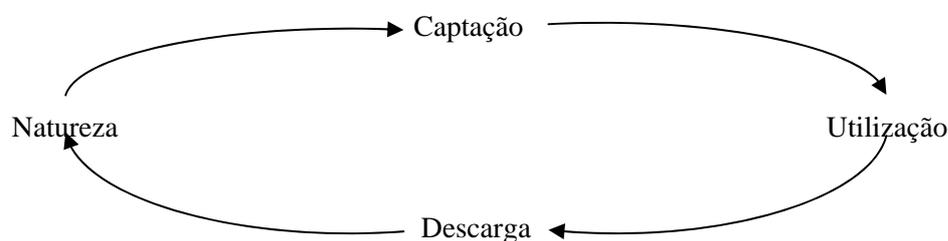


Figura 1 - Esquema do ciclo do uso da água.

Neste trabalho, os autores tiveram como objectivo central (a) desenvolver uma proposta de trabalho sobre o ciclo de uso da água para os alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico e (b) avaliar o desempenho educativo que tal proposta promove em termos de aquisição de novas e mais alargadas competências de literacia ambiental. De acordo com Basile e White (2000) também nós entendemos

que a literacia ambiental incorpora quatro componentes fundamentais para o ensino-aprendizagem: (a) ensinar os alunos a ciência que eles precisam para entenderem factualmente como os sistemas naturais funcionam; (b) estimular nos alunos o respeito por todos os elementos naturais vivos e não vivos; (c) facilitar os processos da resolução de problemas, da capacidade de decisão e do pensamento crítico dos alunos; e, finalmente, (d) ensinar os alunos sobre os modelos de gestão ambiental.

**2. Metodologia:** As concepções alternativas dos alunos são um elemento primordial, como ponto de partida, para determinar os seus conhecimentos. Ausubel (1978) afirmou que “se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educativa a um só princípio, enunciaria este: averigúe-se o que o aluno já sabe e ensine-se conseqüentemente”. A metodologia seguida envolveu o levantamento prévio dos conhecimentos dos alunos sobre o ciclo de uso da água através de 4 fichas de trabalho com uma pergunta cada. As respostas foram dadas sob a forma de desenho legendado para não criar constrangimentos nos alunos e tornar a actividade mais atractiva. O recurso aos desenhos (esquemas) explicativos constitui um instrumento útil (Giordon e De Vecchi, 1987) quando se pretende conhecer as concepções dos alunos. As respostas obtidas forneceram as várias concepções alternativas sobre o tema. A categorização foi feita *a posteriori* após análise das respostas a cada uma das perguntas colocadas. Para a 1.ª pergunta “De onde vem a água que sai na torneira da tua casa?” as categorias são: 1) canos, 2) depósito, 3) origem natural e 4) poço; para a 2.ª pergunta “Como chega a água às torneiras da tua casa?” as categorias são: 1) tubo ou cano, 2) tubos ou canos sem ligação entre si e 3) tubos ou canos interligados; para a 3.ª pergunta “Que utilidade (uso) dás à água que usas na tua casa?” as categorias são: 1) higiene pessoal, 2) higiene doméstica, 3) alimentação humana, 4) alimentação animal, 5) jardinagem e 6) lazer e outros; para a 4.ª pergunta “Para onde vai a água depois de ser utilizada (usada) por ti?” as categorias são: 1) saneamento básico, 2) descarga a céu aberto e 3) fossa. A necessidade crescente de água a nível mundial impõe que esta seja utilizada racional e sustentadamente. Para que os alunos compreendam o destino da água que utilizam no seu quotidiano e a necessidade do seu tratamento, assim como desenvolvam a noção de reutilização e, conseqüentemente, de depuração da água, os alunos foram submetidos a um conjunto de actividades. Para o efeito, os materiais para a componente experimental foram preparados utilizando materiais simples, de baixo custo e de fácil aquisição. Para a vertente experimental foram criados materiais didácticos: construção e funcionamento de uma mini-depuradora (Fig. 2), construção e exploração de uma maqueta dum bloco habitacional (Fig. 3), projecção de um filme sobre o funcionamento de uma estação de tratamento de águas residuais

(ETAR) e diálogo sobre a utilidade, aplicações, factor de desenvolvimento e uso sustentável da água.

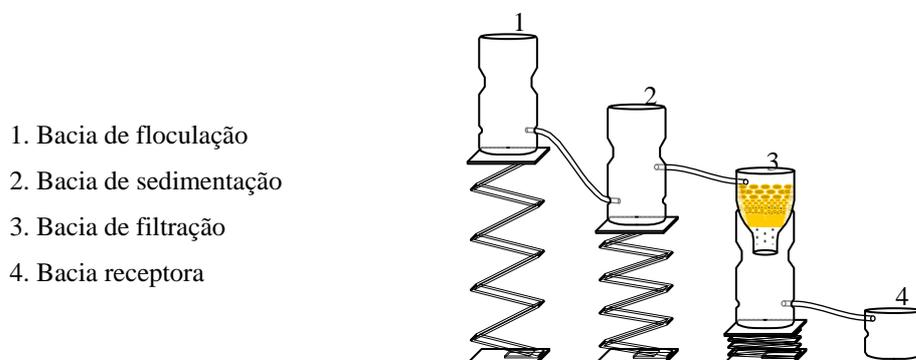


Figura 2. Esquema de montagem da mini-depuradora utilizada na actividade experimental.

A construção e o modo de funcionamento, de forma simplificada, da mini-depuradora foram utilizados para demonstrar as diferentes fases do processo que a água sofre desde a Natureza até à água de abastecimento. Para a construção desta (esquema da Fig. 2), foram usadas 4 garrafas de água vazias de 1,5 l em polietileno tereftalato (PTE/1) (vulgo dito plástico). As garrafas foram limpas dos seus rótulos e 3 delas foram cortadas pela linha do gargalo enquanto a outra foi cortada a 10 cm da sua base para funcionar como receptor. Das 3 primeiras garrafas, a garrafa (1) é perfurada a 5 cm da sua base; a garrafa (2) é perfurada em dois sítios sendo um furo feito a 5 cm da base e o outro a 15 cm; a garrafa (3) é perfurada de forma idêntica à primeira; finalmente, a garrafa (4) não necessita de ser perfurada porque foi utilizada como receptor. As 3 garrafas foram, posteriormente, ligadas através de tubos flexíveis e foram colocadas molas para poder interromper a saída ou entrada da água nos diferentes bacias ao longo da experiência. Na bacia de filtração foi ainda colocado um filtro (3) previamente construído com três camadas de areia com diferentes dimensões - areia fina, grossa e gravilha. Também este filtro resulta do reaproveitamento da parte superior de uma garrafa de 33 cl colocada de forma invertida e com a rolha perfurada por uma agulha. Este filtro foi suportado por duas varetas ou dois palitos grandes e arame.

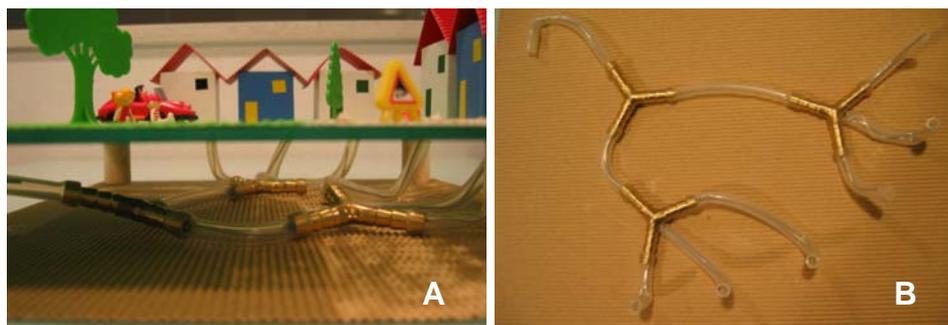


Figura 3. Maqueta representativa de rede de abastecimento com divergência de canos para as diferentes habitações (A) e um sistema de rede de abastecimento (B) utilizado na maqueta (A).

A actividade experimental foi aplicada através da utilização da mini-depuradora onde manipularam todo o ensaio na simulação simplificada dos diferentes processos que ocorrem numa estação de tratamento de água (ETA), a observação da maqueta permite compreender a rede de abastecimento de água às diferentes casas, o visionamento do filme possibilita tomar contacto com todos os processos que ocorrem numa ETAR e o diálogo facilita um desenvolvimento amplo sobre a temática da água. Os ensaios experimentais visam a compreensão e aprofundamento das perguntas contidas nas fichas de trabalho aplicadas aos alunos no sentido de tornar simples e acessível a apreensão dos conceitos. A intervenção pedagógica terminou com a distribuição e execução das 4 fichas de trabalho anteriormente utilizadas como pós-teste.

**3. Resultados e Discussão:** Num primeiro momento, antes das actividades, os alunos responderam às 4 perguntas para determinar as suas concepções alternativas sobre o ciclo de uso da água. Estes resultados foram posteriormente comparados com os obtidos após intervenção experimental. Os resultados globais obtidos nos 4 anos analisados permitem concluir que: Pergunta 1: os pontos de captação mais indicados pelos alunos são para o 1.º ano a origem natural com 72%; o 2.º ano poço e a origem natural com 45% e 35%, respectivamente; 3.º ano cano com 41%; o 4.º ano o poço com 63%; Pergunta 2: 1.º ano tubos ou canos sem ligação entre si 50%; 2.º e 3.º ano tubo ou cano 95% e 80% respectivamente; 4.º ano tubos ou canos interligados, sistema de rede 53%; Pergunta 3: todos os anos valorizaram a higiene pessoal, a higiene doméstica é ignorada pelo 1.º ano, a alimentação animal só é referida pelo 4.º ano, a jardinagem é fortemente valorizada pelo 2.º ano e o lazer é o mais valorizado pelo 1.º ano; Pergunta 4: 1.º ano saneamento básico e fossa 50% e 39% respectivamente; 2.º ano descarga a céu aberto 58%; 3.º e 4.º ano saneamento básico 63% e 89%, respectivamente.

Os resultados da 1.ª pergunta parecem estar relacionados com o tipo de habitação dos alunos. Assim, os que vivem numa casa individual indicaram o poço e a origem natural, enquanto os que vivem num andar indicam a origem natural e canos, excepto o 4.º ano que mantém a indicação de poço. Resultados que reflectem a vivência do aluno. Na pergunta 2 a categoria tubos ou canos interligados, ou seja o sistema de rede é progressivamente adquirido, atingindo no 4.º ano 53%. Os resultados da pergunta 4 demonstram que à medida que o aluno avança no ano de escolaridade acentua-se a noção mais correcta ligada ao saneamento básico, decrescendo a noção de descarga a céu aberto. Demonstrando as diferentes concepções e estádios do conhecimento dos alunos apresentam-se os resultados (Fig. 4) de uma turma em intervenções distintas ao longo de 2 anos, no 2.º e 3.º ano, antes e após actividades.

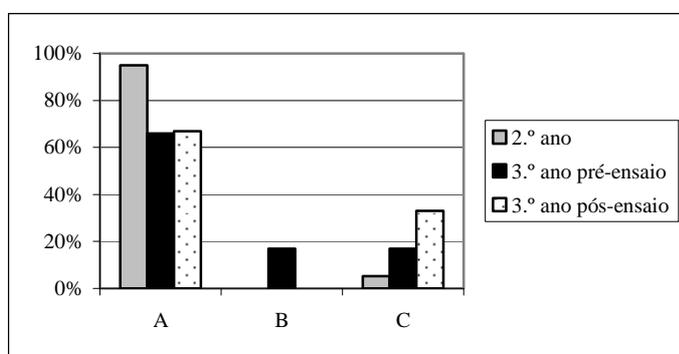


Figura 4. Evolução dos resultados obtidos no 2.º ano e no 3.º ano antes e após o ensaio experimental no acompanhamento dos mesmos alunos ao longo de dois anos, referente ao processo de chegada da água à sua casa (pergunta 2). Tubo ou cano (A), tubos ou canos sem ligação (B) e tubos ou canos interligados (C).

Pela análise destes resultados parece haver uma deslocação gradual de conceitos porque passaram de B para C independentemente da actividade pedagógica. Isto vem demonstrar que há mudanças conceptuais com a maturidade mental da criança e que não podem ser transpostas abruptamente. Por outro lado, a percentagem elevadíssima verificada no 2.º ano e continuada no 3.º ano deve-se também a um problema de linguagem de âmbito familiar comum que faz parte do quotidiano do aluno, porque dizem comumente, *“o cano da água”* ou *“a água vem do cano”*. Este tipo de linguagem criou nos alunos uma resistência à alteração deste conceito. Na figura 5 pode observar-se três tipos de respostas dadas pelos alunos à 2.ª pergunta. Também se apresentam os resultados da pergunta 2 *“Como chega a água às torneiras da tua casa?”* numa turma do 4.º ano que demonstram as aprendizagens atingidas após intervenção experimental (Fig. 6). Os resultados apresentados nesta figura permitem observar que antes da actividade experimental 71% dos alunos indicou o tubo ou cano como meio condutor da água para casa, 19% tubos ou canos sem ligação entre si e, por último, 10% tubos ou canos interligados. Estes resultados pós-actividade sofrem uma alteração demonstrando uma evolução para o conceito mais correcto (sistema de rede de distribuição). A categoria tubo ou cano sofreu uma redução de 71% para 42%, enquanto a categoria tubos ou canos

sem ligação obteve uma pequena alteração de 19% para 25%. A categoria tubos ou canos interligados sofre uma alteração positiva, dado que passa de 10% para 33%, após actividade.

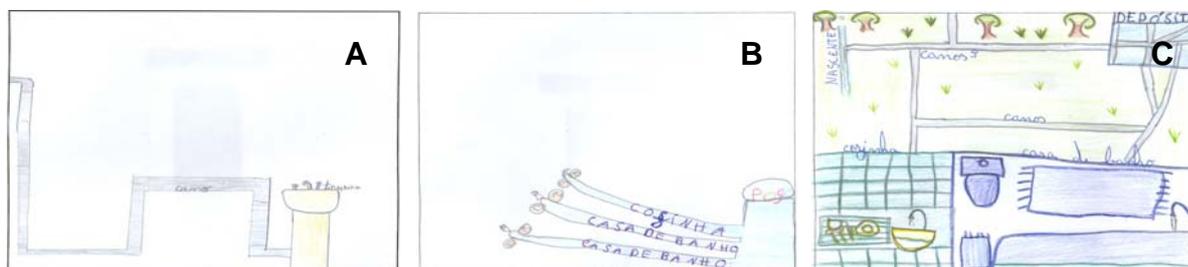


Figura 5. Exemplos das respostas obtidas para cada categoria da pergunta 2. Tubo ou cano (A), tubos ou canos sem ligação (B) e tubos ou canos interligados (C).

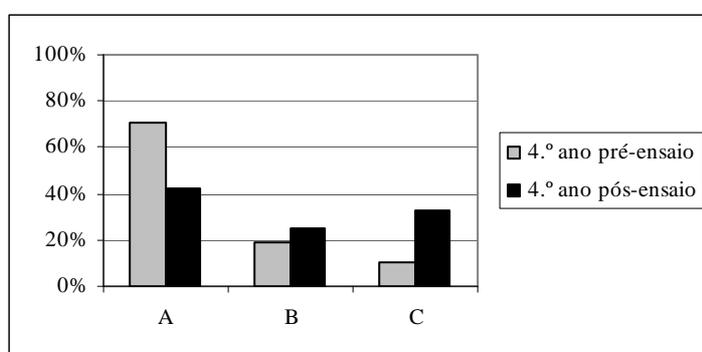


Figura 6. Evolução dos resultados obtidos à pergunta 2 com os alunos no 4.º ano (n=24) antes e após a actividade experimental. (A) tubo ou cano; (B) tubos ou canos sem ligação, (C) tubos ou canos interligados.

Verificamos assim que os alunos pós-actividade passam para categorias progressivamente mais correctas (tubos ou canos sem ligação) ou correctas (tubos ou canos interligados) deixando para trás, aparentemente, as suas concepções alternativas.

**4. Conclusões:** Os instrumentos pedagógicos propostos recusam claramente uma abordagem simplista e de observação passiva da Natureza e incorporam questões como: (a) Como se processa o ciclo de uso da água? e (b) Como se faz a gestão e distribuição da água?. A participação dos alunos nas actividades demonstraram resultados positivos comparando antes e após actividades. Com o conjunto de actividades desenvolvidas e aplicadas, pretendeu-se que os alunos adquirissem conhecimentos e capacidades, desenvolvessem e interiorizassem conceptualmente o ciclo de uso da água nas suas múltiplas implicações, tornando perceptível e realista a sua interiorização. Por outro lado, foi reforçada a valorização/consciencialização da necessidade do uso sustentável da água e para toda a problemática com ela relacionada.

## Referências

Ausubel, D. P. 1978: *Psicología Educativa*. Un punto de vista cognoscitivo. Trillas: México.

- Basile, C. e White, C. 2000: Respecting living things: environmental literacy for young children. *Early Childhood Education Journal*, 28(1) 25-61.
- Giordan, A. e De Vecchi, G. 1987: *Les origines du savoir : des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Delachaux & Niestlè. Paris.
- Wilson, R. 1993: The importance of environmental education at the early childhood level. *Environmental Education and Information*, 12(1) 17-24.