

UMA EXPERIÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO CURRICULAR: A ÁGUA NAS "CIÊNCIAS DA NATUREZA"

MÁRIO JOSÉ L. DE CARVALHO * e JOSÉ MANUEL B. CARMO **

Durante o ano lectivo de 1991/92, na Escola Superior de Educação de Faro e no âmbito do projecto "Ciência-Indivíduo-Sociedade", foi promovido um curso para professores de Ciências da Natureza (2º ciclo de ensino básico). Foi então proposta aos formandos a planificação de uma unidade de ensino que permitisse satisfazer alguns aspectos críticos da prática pedagógica consagrada, excessivamente centrada na transmissão de conhecimentos científicos formais e pouco dedicada à focagem da sua articulação com a realidade concreta, natural e social.

A planificação assumida por um dos grupos de formandos veio a incidir sobre o tema "Água", uma vez que esta constituiu, tanto no aspecto quantitativo como no qualitativo, um problema premente na região, além de que a sua extrema importância como material terrestre lhe atribui uma excelente potencialidade como objecto de estudo integrador do conhecimento da globalidade do ambiente, constituindo uma oportunidade de abordagem holística da sua problemática, desde que concretizada a um nível compatível com a idade dos alunos.

Foram considerados os objectivos do novo programa do 5º ano de escolaridade, procurando-se centrar o esforço de inovação em torno do processo ensino-aprendizagem de modo a conceber e desenvolver activida-

* Docente na Escola Prep. e Secund. de Montenegro em Faro

** Docente na Ese de Faro

des que permitissem aos alunos um efectivo protagonismo na definição de problemas, partindo da sua realidade local/regional concreta e no seu posterior estudo.

Pretendeu-se assim potenciar, para além da aquisição de conhecimentos formais, o processo de desenvolvimento pessoal, de socialização e de cidadania de cada aluno e do colectivo dos alunos, num processo capaz de articular efectivamente a escola e o meio.

O ano lectivo foi iniciado com um processo de trabalho convencional, com recurso muito frequente às aulas expositivas, mais ou menos intercaladas por actividades de papel e lápis e de observação de fotos ou figuras a par de consultas, sobretudo do manual. O professor assumiu sempre, para além do seu papel enquadrador, um protagonismo e uma iniciativa quase exclusivos. Esta situação manteve-se até ao final do conjunto de unidades lectivas que integraram o estudo dos animais (finais de Janeiro de 1993).

Entretanto foi possível ao professor concluir a programação específica do desenvolvimento/implementação da unidade experimental. A transição, de um ambiente processual para outro, desencadeou-se e desenvolveu-se da seguinte forma:

Ainda durante o estudo dos animais o professor começou a pedir aos alunos que colecionassem imagens em que a água surgisse como elemento destacado, bem como artigos obtidos em jornais ou revistas, que mencionassem questões/problemas também relacionados com a água.

Estando a turma organizada em grupos de trabalho, o professor, durante a primeira aula da unidade, distribuiu pelos vários grupos de trabalho as imagens antes recolhidas pedindo-lhes que, depois de algum tempo de observação e discussão, referissem e comentassem o que as imagens lhes sugeriam.

Tendo tido o cuidado de seleccionar imagens de conteúdos não coincidentes para os diferentes grupos, criou-se uma complementaridade de comunicações/opiniões/ideias que motivou um ambiente dinâmico, em grande grupo (turma). O professor assumiu o enquadramento/moderação deste processo, procedendo ainda ao registo e sistematização das diferentes con-

tribuições no quadro, permitindo aos alunos um mais fácil e correcto registo nos respectivos cadernos diários.

Curiosamente, dadas as fontes da maior parte das imagens (publicidade em jornais e revistas), as imagens mostraram a água, predominantemente, como ambiente de prazer e lazer, nas mais diferentes formas que assume na superfície do nosso planeta.

A segunda aula, partiu precisamente deste ponto. A maior parte das actividades de lazer /prazer referenciadas na aula anterior surgiram ligadas à ideia de turismo, tal como ele existe na região.

Nesta altura o professor referiu que o turismo é a actividade económica mais importante da região, mas não a única. Os alunos, espontaneamente, referem várias outras que dependem directa ou indirectamente da água ou da utilização da água, passando-se depois, também muito naturalmente, daí para os usos domésticos e sanitários.

A aula terminou com a sistematização e registo dos resultados dos diversos grupos e da sua discussão em grande grupo.

Uma vez concluída a inventariação dos usos que a nossa sociedade faz da água, sobretudo da água doce/potável, proporcionou-se um retorno às actividades económicas regionais mais importantes e mais directamente dependentes da água: a hotelaria/turismo e a agricultura. Excluíram-se os serviços (sector terciário) dada a sua complexidade e a não significativa evidência da sua importância, aos olhos dos alunos.

Foi nesta fase que o professor levantou a questão da importância da qualidade da água. A discussão em torno deste problema fundamentou-se no conteúdo de artigos de jornais recentes sobre o estado da água de redes públicas e de uso agrícola, na região. Pouco a pouco surgiu e desenvolveu-se a noção de que a água é algo complexo que para além de apresentar diversas formas e estados, também pode conter em si outras substâncias (nitratos, nitritos, por ex.).

As questões estão agora a avolumar-se e o professor sugere que se aprofunde o conhecimento daquele que já é o objecto central das preocupações colectivas: a água. Para iniciar esse aprofundamento é sugerido que se

ataque um problema que possa ser considerado essencial. Os alunos referem-se à muito comentada falta de água (seca) e para que esta seja compreendida torna-se necessário compreender também quais as possíveis origens da água que nos é necessária. O principal recurso na região são as águas subterrâneas. Qual a sua origem?

O problema conduz-nos ao ciclo da água. Existirá de facto, tal como é descrito? E, se assim é como é que a água surge nos seus leitos subterrâneos? Vinda desde a superfície? Mais questões ainda.

Para iniciar a busca de respostas a estas questões o professor encaminhou os alunos para a observação daquilo que a este respeito está ao nosso alcance. A roupa molhada e as pequenas poças de água secam, mas o mar parece manter o seu nível médio, enquanto, por outro lado, chove água do céu. Haverá uma relação entre tudo isto? A realidade é demasiado vasta para se conseguir uma observação sólida. Mas, se conseguirmos encolhê-la, fazendo uma miniatura idêntica (modelo) a observação torna-se possível. O professor desafia então os grupos de trabalho no sentido de imaginar formas de reduzir a realidade que se pretende observar, em função de um determinado problema.

As propostas surgiram, primeiro, no sentido de tornar observável a evaporação da água (diminuição progressiva de um determinado volume de líquido). As contribuições dos diferentes grupos, uma vez sistematizadas e articuladas, resultam numa concepção muito simples, mas já válida: Um recipiente de vidro destapado e contendo uma quantidade determinada de água seria colocado em local arejado e exposto à acção da luz solar. Este recipiente teria uma escala, que permitiria observar seguramente a evolução do volume do líquido. Extraordinário!

A montagem fez-se sem qualquer dificuldade, a partir dos materiais que os alunos trouxeram (frasco vazio de café, papel quadriculado para a escala, cola-tudo, cartolina preta para melhor captar a radiação solar). A hipótese apresentada pelos grupos de trabalho era de que o volume de água diminuiria progressivamente. E o que acontece à água?

Vai para o ar. E o que lhe acontece depois? É essa água que depois chove? Os grupos de trabalho ficam a braços com estes problemas levantados pelo professor reagindo com novas propostas. O modelo anterior é comple-

tado com alguns apêndices, como por exemplo: uma tampa para impedir que a água evaporada se escape, tampa essa fria, para formar gotas de água, com as dos vidros das janelas no Inverno.

Excelente! Mas é necessário tornar isto operacional. A discussão seguinte, quanto à forma material de uma tal concepção leva a uma solução muito simples: Uma montagem idêntica à anterior, mas com uma tampa colocada e selada com cola. Temos assim um oceano e uma atmosfera em miniatura isolados do restante ambiente. A água evaporada condensar-se-á nas paredes frias do frasco de vidro e escorrerá de novo para o líquido remanescente, mantendo-se constante o seu nível, enquanto na outra montagem esse nível decresce progressivamente. Para que esta hipótese possa ser confirmada é necessária que passe o tempo necessário (pelo menos alguns dias). É altura do professor recordar um outro problema de carácter oportuno de entre os já inventariados: a seca. O seu tratamento permitirá que as outras experiências progridam, entretanto. Por que é que a seca constitui uma preocupação? Por causa da agricultura, por exemplo. Os agricultores queixam-se muito. Os agricultores cultivam plantas e criam gado que se alimentam também de plantas. As plantas podem nascer e desenvolver-se sem água? Vamos tirar isso a limpo. Os grupos de trabalho propõem que se façam duas culturas. Uma delas será regada, a outra não.

Assim pode-se fazer a comparação. Parece que na sequência das situações e discussões ocorridas a propósito das experiências sobre o ciclo da água se vai tornando consistente uma atitude metodológica.

A montagem de controlo já surge conscientemente proposta e resultante de uma necessidade de segurança de interpretação do que se irá observar.

Voltemos às nossas culturas. As primeiras propostas vão no sentido do uso dos espaços envolventes do edifício da escola, mas a necessidade de controlar a rega exigiu que se optasse por um espaço interior. Propõe-se então vasos e, nesta altura, o professor intervém referindo que dispõe de tabuleiros que, uma vez cheios com terra para vasos seriam uma boa reprodução de canteiros de horta ou jardim. E o que é que se vai lá semear? O professor propõe que se opte por uma cultura normalmente não regada e, portanto, depende das chuvas, por exemplo, o trigo.

Com a ajuda do jardineiro da escola, consultado quanto a questões relativas à técnica de cultivo e aos materiais, as montagens fizeram-se facilmente. Mas os resultados também vão demorar algum tempo. Estão neste momento em curso três experiências, cuja evolução é, todas as aulas observada e registada, mas estas actividades só parcialmente ocupam o tempo disponível em cada aula. O professor propõe, então, que se aproveite esta ocasião para que os grupos de trabalho se debrucem sobre os textos versando a água, que tinham sido anteriormente coleccionados.

Para além do problema da escassez deste recurso surge também, muito frequentemente, o problema da qualidade da água, já anteriormente aflorado. Desta vez encontram-se referências à ocorrência das chuvas ácidas, em zonas muito industrializadas, ou na sua vizinhança. Este é um fenómeno desconhecido na região. Mas é interessante. Os alunos questionam sobre a natureza dos efeitos destas chuvas. O professor refere efeitos sobre o património construído, mas sobretudo sobre a biosfera. Mas como é que as florestas ficam, depois das chuvas ácidas? O melhor é ver, mas viajar até uma região onde elas ocorram não nos é possível. Mas talvez seja possível realizar mais uma das nossas simulações à escala, divertidas e observáveis.

Entre os grupos de trabalho surge a ideia de usar uma seara, que entretanto se foi desenvolvendo, como cobaia vegetal e quanto à simulação da chuva esta tem-se vindo a fazer todas as aulas, com um dos regadores da escola. Mas quanto à chuva ácida é que é o pior. Surge de imediato o recurso ao professor. Este sugere o uso de ácido clorídrico (fácil de obter, porque é usado na limpeza da escola, com a designação de ácido muriático) diluído em água, simulando assim o que ocorre na realidade. A concepção da experiência está a delinear-se, mas o professor sugere que a sua execução seja adiada algum tempo para que a seara actualmente regada com água "normal" se desenvolva um pouco mais.

Entretanto os resultados das experiências sobre a evaporação da água em circuito aberto e em circuito fechado evoluíram, tendo-se confirmado as hipóteses formuladas e o professor aproveita este facto para apresentar nova questão, a partir do que se observou em circuito fechado. Nesta experiência simulou-se o oceano com água doce, mas, na realidade, o oceano é salgado, enquanto que a água da chuva não. Será a água da chuva, não salgada, proveniente da água salgada dos oceanos? Desta vez é o professor que sugere uma forma de verificar esta questão, propondo ele próprio uma experiência,

derivada das anteriormente propostas pelos alunos. Estes seguem atentamente a proposta, com alguma satisfação. Afinal o professor também inventa experiências! A montagem sugerida consiste em forrar um pequeno e vulgar alguidar de plástico com auto-colante preto, simulando a coloração mais escura das águas acumuladas em grandes quantidades e com diversos materiais no seu seio (sedimentos, seres vivos, etc.). No seu interior seria colocada uma quantidade determinada de água salgada, recolhida pelos alunos na praia de Faro. Sobre o centro do fundo do alguidar colocar-se-ia um recipiente aberto e vazio, mas lastrado, para não flutuar no líquido, e destinado a recolher a maior parte da precipitação de água condensada após a evaporação. Esta precipitação seria provocada por contacto do vapor de água com a superfície inferior, ou interna, de uma cobertura de plástico transparente, colocada sobre os bordos do alguidar, devidamente selada com cola. Para que a água condensada se precipitasse sobre o nosso receptáculo, colocar-se-ia um peso (uma pedra) na sua vertical, ao centro da cobertura, criando assim um vértice de precipitação.

Os alunos assumiram com entusiasmo a montagem que, embora não tivesse sido concebida por eles, surgiu na sequência de anteriores concepções suas, apresentando ainda o aliciante facto de ser de execução um pouco mais complexa. Foram ainda os alunos que levantam a questão da melhor localização da montagem. A captação de luz solar e a exposição ao frio da noite eram essenciais, pelo que acabaram por sugerir a colocação do nosso "ciclo da água em circuito fechado" sobre o telhado da sala de convívio da escola. Esta manobra espectacular (a escada utilizada era muito alta e flexível) veio a ser executada, evidentemente, pelo professor, após a realização da montagem feita pelos alunos de modo algo agitado (eram muitos, para uma só montagem!), mas sem percalços.

A ocorrência de um período de férias (Carnaval) veio permitir que passasse o tempo necessário para tornar significativos os resultados de todas as experiências em curso (influência das chuvas no desenvolvimento de culturas/importância da água para as plantas e ciclo da água em circuito fechado). A primeira preocupação foi no sentido de observar o que se passava com as searas, que se encontravam acessíveis, no gabinete junto à sala de aula. A diferença era impressionante. Enquanto os alunos comentavam o valor inequívoco dos dados obtidos e faziam o registo da observação e da conclusão, o professor dispôs-se a ir buscar a outra montagem colocada no telhado.

Cuidadosamente, procedeu-se à remoção da cobertura lastrada, que interiormente se encontrava coberta de gotas de condensação que nos impediam a observação. O recipiente central encontrava-se completamente cheio! E a água que continha não era salgada! Estava demonstrado. A água da chuva pode provir da evaporação dos oceanos.

O professor sublinhou, então, que enquanto na experiência realizada se forçou a precipitação sobre o recipiente, na realidade a chuva cai em qualquer parte da superfície do planeta, para onde as massas de ar com vapor de água se deslocam (referência ainda ligeira ao vento, fenómeno a estudar mais tarde). A chuva cai também sobre os continentes, como todos sabem. Qual é o destino destas águas? Essas águas escorrem, vão para rios, os lagos. Vão para o mar. "Mas, escorrem todas?" - pergunta o professor. Não, alguma água evapora-se ainda enquanto corre. É verdade. E alguém se lembra: "E alguma água também vai para debaixo da terra!" Esta afirmação não se pode deixar escapar!

Novo desafio do professor: como é que se pode verificar se a água vai ou não vai também para debaixo da superfície do solo?

Com as várias sugestões dos diferentes grupos de trabalho, umas relativas ao problema propriamente dito, outras relativas a questões técnicas de execução, chegou-se a uma montagem simples e fácil de concretizar. Cada grupo trouxe um par de pequenas garrafas de plástico de água mineral, já vazias, e de cordel, a que se juntou um pouco de gaze fornecida pelo professor. Cortando as garrafas fizeram-se funis e recipientes de recolha encaixáveis (nem sempre se conseguiu à primeira tentativa). O orifício inferior dos funis foi obstruído com gaze, atada com cordel, colocando-se em cada funil uma amostra de solo, tendo o professor fornecido diferentes tipos de solo, mais ou menos permeáveis. Sobre cada uma das amostras verteu-se uma determinada quantidade de água destilada, para simular a água da chuva. Enquanto uns grupos viram a água permanecer na sua maior parte sobre o solo outros viram a água passar mais ou menos rapidamente para o recipiente de recolha. A apresentação das observações e a construção da conclusão foram muito animados, mas chegou-se a uma forma que satisfizesse o imposto pelas diferentes observações: as terras (solos) podem não ser todos iguais (assunto a desenvolver mais tarde), algumas deixam as águas passar mais facilmente através de si. Os recipientes de recolha dos diferentes grupos foram identificados e guardados com a água recolhida, em conse-

quência de uma nova questão que se levantou: A água recolhida tinha agora outra cor e apresentava partículas em suspensão. Já não era como quando tinha "chovido". Para além das diferenças visíveis, haveria outras?

Na aula seguinte o professor foi mais directivo e condicionou a busca da resposta a esta questão. Referiu-se ao facto de que, tal como o sal não se vê quando observamos o mar, também as águas que atravessam o solo podem conter, para além das partículas visíveis, outras muito mais pequenas e, portanto invisíveis, de substâncias que antes não continha. Questionados sobre a possibilidade de investigar isto, alguns alunos referiram-se à possibilidade de fazer análises, das quais tinham ouvido falar, ou cuja referência já tinham visto nos rótulos das garrafas de água de marca, etc.

O professor trouxe então para a sala os recipientes guardados na aula anterior tendo os alunos constatado que uma grande parte das partículas antes suspensas se tinham depositado no fundo, estando a água muito mais límpida. A análise já estava começada! Exemplificando com uma das amostras de água, como se faz uma decantação, o professor mostrou como era possível libertar a água de uma grande parte da matéria que continha. Mas para se procurar o que de invisível a água pudesse conter era necessário eliminar todas as partículas visíveis e a sugestão de alguns alunos não tardou: Vamos filtrar a água! (Alguns alunos têm, na sua instalação de águas domésticas, filtros).

Depois de filtradas as amostras de água já só restava aquilo que de invisível pudessem conter e, para o detectar, o professor apresenta mais um recurso: Fitas para medição de pH, o que permite, por exemplo, saber se a água é mais ácida ou menos ácida.

Mergulhadas as fitas em água destilada e comparadas com outras, mergulhadas nas amostras já decantadas e filtradas, constatou-se que as cores surgidas eram diferentes. Algo de ácido se tinha juntado à água, quando esta atravessou o solo!

Esta questão já tinha resposta, mas havia agora outra. A água infiltrada não vai progredindo sempre para baixo? Porque é que depois a podemos captar em poços, nascentes ou furos com profundidade limitada? Nada de experiências desta vez. Não há necessidade. O professor inquire aos alunos se não repararam, quando se regava a seara, que, por vezes, a terra ficava de

tal modo encharcada que a água surgiu mesmo à superfície. Sim, é verdade! E por que razão acontecia isto? Por que a água ficava presa pelo tabuleiro. Debaixo do solo não existirão tabuleiros, mas existem grandes massas de rochas, que não se deixam atravessar pela água, impedindo-a de se infiltrar mais profundamente. Está tudo explicado! Mas a apresentação de um esquema ainda veio ajudar e esclarecer melhor.

O facto de se ter falado de novo nas searas deu oportunidade ao professor para introduzir uma nova questão. Enquanto a seara regada se apresentava muito desenvolvida a maior parte das sementes do tabuleiro não regado não tinham sequer germinado e as que tinham conseguido germinar tinham dado origem a plantas muito menos desenvolvidas: A cobertura vegetal e o respectivo enraizamento eram portanto muito diferentes no porte e na qualidade, num caso e no outro.

Solicitando aos alunos que se aproximassem das janelas da sala e olhassem para o espaço ajardinado da escola e constatassem se se verificava alguma situação de contraste quanto à cobertura vegetal, tal como se verificava nos dois tabuleiros. Depressa foi verificado que alguns talhões se encontravam completamente cobertos com uma planta chamada chorão, enquanto outros estavam completamente nus. Nesta escola existe uma particularidade interessante: todos os talhões ajardinados são inclinados, apresentando declives notáveis. O professor realça esse facto e pede aos alunos que observem as valas de esgoto de águas que se encontram na base dos diferentes talhões. Algumas estão completamente obstruídas com terra, precisamente aquelas que correspondem aos talhões nus, enquanto as outras estão praticamente limpas. Qual será a causa disto? A hipótese não tarda: é a água da chuva que arrasta a terra. E se confirmássemos? O professor já não tem necessidade de sugerir nada. São os próprios grupos de trabalho que tomam a iniciativa de conceber um modelo reduzido que permita um ensaio controlado do efeito da chuva sobre os solos mais ou menos revestidos, uma vez que esperar uma forte chuvada no exterior seria possivelmente muito demorado.

Recuperou-se a ideia anterior da utilização do regador como "máquina de chuva", usando doses de água controladas quanto à quantidade e simularam-se os talhões do jardim, com diferente grau de cobertura vegetal, usando muito simplesmente os dois tabuleiros das searas, com uma inclinação forte, para simular a escorrência da água.

Usam-se os lavatórios da bancada de trabalho da sala para concretizar a montagem idealizada e procedeu-se à experiência. O resultado não podia ser mais conclusivo, tendo a seara mais fraca ficado quase destruída! Os alunos mostraram-se muito impressionados com a diferença dos resultados das escorrências e repararam, intrigados, no cuidado com que o professor guardou a escorrência proveniente da seara menos frondosa.

Na aula seguinte o professor recordou, após a revisão da actividade e da conclusão da aula anterior, que havia já algum tempo que se tinha preparada a realização de uma experiência sobre chuvas ácidas e que seria agora boa altura para a levar a cabo.

Uma vez consultados os registos dos alunos verifica-se que se dispõe de todo o material necessário para fazer a simulação de chuva ácida.

Nesta altura o professor pergunta: E como é que podemos ter a certeza de que é a chuva ácida que está a provocar as alterações que possam aparecer na seara? Só comparando com outra, que não apanha chuva ácida! Pois é! O professor sugere então que se utilize para controlo uma seara semelhantemente frondosa que tinha sido, entretanto produzida por outra turma, para a observação dos efeitos da falta de água no desenvolvimento das plantas. Esta seara receberia então uma rega com igual quantidade de água, mas sem qualquer quantidade de ácido, simulando-se assim as chuvas normais.

Procedeu-se às regas, tendo a mistura ácida sido preparada pelo professor, dados os riscos que implicava esta operação.

Passados poucos dias (fim-de-semana) e após uma única chuva ácida os efeitos já eram visíveis apresentando-se a seara já murcha e com as partes inferiores dos caules das plantas amareladas. Depois dos grupos de trabalho terem procedido à observação e ao registo o professor aproveitou o tempo restante para mostrar o tabuleiro onde tinha guardado o resultado da escorrência do tabuleiro mais erodido, no decurso da experiência sobre a erosão dos solos com ou sem cobertura vegetal.

O resultado dessa escorrência para além de ser constituído por água apresentava ainda grande quantidade de sedimentos minerais, de matéria orgânica humificada e de sementes, que tinham sido arrastados.

Os alunos observaram atentamente e uma vez inquiridos acerca do estado das sementes, constataram que as mesmas não estavam a germinar, apesar de disporem de água, muita água mesmo!

Porque razão as coisas se estariam a passar assim? O professor remeteu o tratamento desta questão para a aula seguinte e terminou-se a aula com mais uma rega da montagem dedicada à observação dos efeitos das chuvas ácidas.

Na aula seguinte a seara regada com a mistura ácida já se encontrava totalmente por terra, em contraste com o viço da seara de controlo. A conclusão foi imediata e sem margem de dúvidas. Depois da sua sistematização e registo passou-se de novo à observação do tabuleiro contendo a escorrência já observada na aula anterior.

As sementes continuaram a não dar sinais de germinação e as mais emergentes apresentavam-se mesmo bolorentas.

Os grupos de trabalho, depois de alguma discussão, julgaram ser legítimo concluir que, tal como a falta de água dificulta a germinação, também o excesso de água o fez, podendo até destruir as sementes, por apodrecimento.

Desde o início do nosso trabalho sobre a água que a poluição era referenciada a propósito das diversas utilizações que se fazem deste recurso.

Qualquer que seja o uso feito, geralmente o resultado é água poluída por substâncias estranhas à sua constituição e mais ou menos nocivas. Alguns dos artigos inicialmente recolhidos e coleccionados também referiam este problema e a sua dimensão.

Já se tinha aprendido o suficiente sobre a água, propriamente dita, e sobre a sua importância, para levantar de novo a questão da poluição, colocando agora a tónica sobre o seguinte problema: Poderemos nós satisfazer as nossas necessidades, usando água sem prejudicar o ambiente com águas poluídas após o seu uso?

Uma outra notícia, sobre a entrada num funcionamento de uma E.T.A.R., forneceu a orientação a dar ao tratamento desta questão.

Perante o questionamento feito pelos alunos acerca do modo como é possível purificar as águas residuais o professor sugeriu aos grupos de trabalho que se construísse uma estação de tratamento miniaturizada usando três processos: A decantação, já antes usada, a fermentação anaeróbia e o arejamento forçado. Depois de uma explicação muito sumária sobre os processos físicos e biológicos envolvidos, remeteu-se para outra aula a concepção da montagem da estação.

Na aula seguinte o professor aconselhou aos alunos que se recorresse a materiais fáceis de obter, de preferência aproveitando aqueles que normalmente são considerados lixo. Mais uma vez surgiu uma solução fácil com o recurso a embalagens de plástico de tara perdida.

O professor procedeu à organização, no quadro, dos esquemas e legendas, tendo os alunos feito também o respectivo registo e distribuído entre si as tarefas relativas à obtenção dos materiais necessários. Os casos complicados foram os do ventilador de aquário, necessário ao arejamento forçado, e da própria água residual que ficariam sobre a responsabilidade do professor.

Na aula seguinte fez-se a montagem e procedeu-se à avaliação do estado microscópico da água, através de observação microscópica.

Dada a morosidade do tratamento os resultados desta actividade ainda estão por determinar, enquanto, presentemente, os alunos se dedicam ao estudo do solo e das rochas.

O tratamento da unidade está terminado e impõe-se fazer algumas considerações, face ao que foi inicialmente planificado e àquilo que, efectivamente, se concretizou.

Em relação aos objectivos iniciais, descritos quer no resumo desta comunicação quer no seu início, nota-se que aqueles referentes à articulação imediata da escola com o meio não foram de facto contemplados, durante a implementação da unidade lectiva.

Por outro lado a pretensão de integração do conhecimento a respeito dos mais diversos aspectos da realidade também não foi inteiramente conseguida, ficando-se esta tentativa pela referência a outros temas de estudo, possíveis de articular com o tema tratado, mas não o chegando a ser. E, sublinhe-se, não se apresentam ainda aspectos relativos a avaliação objectiva da evolução de desempenho dos alunos.

No entanto, esta experiência apenas teve ainda um desenvolvimento parcial, por condicionamentos relativos ao próprio processo e ao enquadramento institucional global. Espera-se levar a cabo nova experiência durante o próximo ano lectivo em condições que permitam o seu pleno desenvolvimento. Nessa altura será possível uma avaliação mais definitiva e válida incluindo também uma avaliação de desempenho dos alunos.

Pareceu-nos apesar de tudo, que seria interessante mostrar o que já se realizou, sujeitando à apreciação pública esta primeira tentativa, até devido à reacção entusiasmada e entusiasmante dos alunos, que constituiu para além de tudo um estímulo afectivo muito importante.

Pareceu-nos importante que se encare e assuma claramente esta dimensão do desempenho pedagógico/didáctico, e da realidade humana, muitas vezes preterida na análise, em favor de aspectos mais técnicos ou científicos estritos, com o pretexto da busca de uma garantia objectiva dos resultados.

Tratemos da Ciência, como Indivíduos, em Sociedade!