



DE ONDE VEM A ÁGUA DA CHUVA?

UMA ABORDAGEM
INTERDISCIPLINAR SOBRE O
CICLO DA ÁGUA

Diana Dias, Marisa Correia e
Clara Martins

Aceite para publicação em 20 de fevereiro de 2017.



casa das ciências.org

Índice

Introdução	1
Atividade I – Análise de uma Notícia	3
Atividade II – Atividade Prática	3
Atividade III – Resolução de Problemas Matemáticos.....	5
Referências Bibliográficas	5
Anexos	7
Anexo I – Ficha de Análise da Notícia.....	8
Anexo II – Guião da Atividade Prática.....	11
Anexo III – Ficha de Autoavaliação.....	19
Anexo IV – Ficha de Problemas Matemáticos.....	21
Anexo V – Resolução dos exercícios.....	24
Ficha Técnica	27

Introdução

A planificação desta proposta didática tem subjacente a ideia, defendida por diversos autores (Pacheco, 2000; Pombo, Guimarães & Levy, 1994; Roldão, 1999), de que a abordagem integrada do conhecimento através do cruzamento entre saberes disciplinares de cada área curricular, em particular no 1.º Ciclo do Ensino Básico, favorece uma aprendizagem significativa e com sentido para quem a recebe e que, o ensino das ciências com recurso a atividades práticas proporciona o contexto privilegiado para a concretização da interdisciplinaridade (Abell & McDonald, 2006). Partindo destes pressupostos e do trabalho realizado por Correia e Dias (2015), elaborou-se esta sequência didática integrando conteúdos de três áreas curriculares - Estudo do Meio, Matemática e Português.

A articulação das diferentes áreas curriculares permite uma maior flexibilidade na gestão do tempo semanal, uma vez que para as áreas da Matemática e do Português está atribuída uma maior carga horária semanal. Verifica-se frequentemente que os alunos sentem por vezes dificuldade em entender o que as questões dos enunciados pretendem e, desta forma, procurou-se explorar a leitura e a interpretação de textos. Para além disso, incluiu-se ainda a abordagem de várias tipologias textuais e o domínio da escrita. A inclusão da Matemática prende-se com duas razões: a primeira surge pelo facto de se constatar que a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade são finalidades estabelecidas no programa; e a segunda deve-se às dificuldades dos alunos, sobretudo ao nível da resolução de problemas envolvendo operações entre números racionais.

Para além da articulação entre os conteúdos, também os interesses e contextos das crianças foram tidos em consideração na planificação das atividades, incluindo o contexto em que vivem (por exemplo, através da análise de uma notícia relativa a uma inundação ocorrida na sua região).

No Quadro 1 apresentam-se os objetivos de aprendizagem definidos e os conteúdos programáticos abordados em cada área curricular para o 4.º ano de escolaridade, tendo em conta os programas, as metas curriculares e

outros documentos (Bivar, Grosso, Oliveira & Timóteo, 2013; Buescu, Morais, Rocha & Magalhães, 2015; Martins, et al., 2008; Ministério da Educação, 2004).

Quadro 1. Objetivos definidos e conteúdos abordados na proposta didática

Área	Conteúdos/Domínios	Objetivos
Estudo do Meio	Bloco 3 – À Descoberta Do Ambiente Natural Tema – Aspetos Físicos Do Meio	Interpretar o ciclo da água como uma sequência de fenómenos de evaporação, condensação e infiltração. Descrever o ciclo da água, identificando as mudanças de estado que ocorrem, e participando em processos laboratoriais para a sua verificação. Reconhecer e observar fenómenos: de condensação (nuvens, nevoeiro, orvalho); de solidificação (neve, granizo, geada); de precipitação (chuva, neve, granizo). Compreender que a existência de água no estado gasoso na atmosfera se relaciona, sobretudo, com a existência da água no estado líquido à superfície da Terra. Reconhecer as nuvens como micro-gotículas de água no estado líquido, ou microcristais de água no estado sólido. Compreender que a água das chuvas se infiltra no solo dando origem a lençóis de água. Demonstrar pensamento científico, explicitando os diferentes fatores que podem influenciar as características e fenómenos estudados.
Matemática	Números e Operações Números racionais não negativos	Resolver problemas de vários passos envolvendo números racionais em diferentes representações e as quatro operações. Resolver problemas envolvendo aproximações de números racionais. Construir gráficos de pontos.
Português	Leitura e escrita	Ler textos diversos: notícias. Apropriar-se de novos vocábulos. Reconhecer o significado de novas palavras, relativas a temas do quotidiano, áreas do interesse dos alunos e conhecimento do mundo. Organizar os conhecimentos do texto. Identificar, por expressões de sentido equivalente, informações contidas explicitamente em textos expositivos/informativos. Identificar o tema e o assunto do texto e distinguir os subtemas, relacionando-os, de modo a mostrar que compreendeu a organização interna das informações. Realizar ao longo da leitura, oralmente ou por escrito, sínteses parciais. Monitorizar a compreensão. Identificar segmentos de texto que não compreendeu. Elaborar e aprofundar ideias e conhecimentos. Procurar informação em suportes de escrita variados, segundo princípios e objetivos de pesquisa previamente definidos. Preencher grelhas de registo, fornecidas pelo professor, tirar notas e identificar palavras-chave que permitam reconstituir a informação. Planificar a escrita de textos. Registrar ideias relacionadas com o tema, organizando-as e hierarquizando-as. Redigir corretamente. Utilizar uma caligrafia legível. Respeitar as regras de ortografia e de pontuação. Usar vocabulário adequado e específico dos temas tratados no texto. Escrever frases completas, respeitando relações de concordância entre os seus elementos. Redigir textos, utilizando os mecanismos de coesão e coerência. Escrever textos expositivos/informativos. Escrever pequenos textos com uma introdução ao tópico; o desenvolvimento deste, com a informação agrupada em parágrafos; e uma conclusão.

	Rever textos escritos. Verificar se o texto respeita o tema proposto e obedece à categoria ou ao género indicados. Verificar se o texto inclui as partes necessárias e se estas estão devidamente ordenadas, e se as frases estão completas e se respeitam as relações de concordância entre os seus elementos. Verificar a adequação do vocabulário usado. Identificar e corrigir os erros de ortografia e de pontuação.
--	---

Apresentam-se de seguida a descrição das atividades e, por último, os materiais a disponibilizar aos alunos (Anexos).

Atividade I – Análise de uma Notícia

Começa-se por propor aos alunos a análise de uma notícia alusiva a inundações e, preferencialmente, que esta se refira ao contexto em que as crianças vivem. Na ficha (Anexo I) apresenta-se, a título de exemplo, a notícia “Inundações mantêm localidades isoladas em Santarém”, publicada no Diário de Notícias (acessível em: <http://www.dn.pt/portugal/interior/inundacoes-mantem-localidades-isoladas-em-santarem-3143192.html>), contudo o professor poderá adaptar a outra notícia (dado que este documento é editável).

Propõe-se que os alunos assistam a um vídeo alusivo à notícia, disponível através da hiperligação e, seguidamente, realizem a ficha, que inclui questões cujas respostas se encontram no texto, com o objetivo de explorar a leitura e a interpretação deste género textual. A exploração oral da estrutura de uma notícia poderá ser explorada previamente, caso contrário, terá que ser dispensado mais tempo de aula para a concretização desta atividade.

Depois de concluída a ficha de análise da notícia, discute-se com os alunos as suas respostas e o que observaram no vídeo, com o objetivo de aferir as suas ideias prévias acerca dos conteúdos científicos. Esta atividade tem uma duração estimada de 60 minutos, mas dependerá da necessidade de apoio aos alunos na concretização das tarefas.

Esta primeira atividade serve ainda como ponto de partida para a realização de uma atividade prática, possibilitando o surgimento e a discussão de ideias em torno da questão: “De onde vem a água da chuva?”.

Atividade II – Atividade Prática

Divide-se a turma em grupos de 3 a 4 elementos para que as crianças possam observar, discutir e partilhar ideias. Seguidamente, disponibiliza-se o guião da atividade (Anexo II) a cada aluno e solicita-se que respondam à questão: “De onde vem a água da chuva?”. Relativamente à resposta à questão-problema, pretende-se que esta seja respondida individualmente. Há uma forte probabilidade de os alunos não compreenderem que o objetivo não é acertar a resposta, mas sim levar a cabo uma investigação para chegar a uma conclusão. Para evitar que os alunos, movidos pelo receio de errar, apaguem as respostas iniciais no final da atividade, disponibiliza-se as partes do guião à medida que cada grupo for realizando as tarefas (o guião está dividido por partes: previsão, planeamento e conclusão).

Num primeiro momento, os alunos preveem e planeiam a investigação, preenchendo o guião até à pergunta 4. Depois de discutido o planeamento da experiência com cada grupo, apresenta-se uma maquete do ciclo da água (caso a escola não disponha deste material, esta pode ser construída com os alunos com material corrente e, assim, aproveita-se para articular com a área de Expressão Plástica) e solicita-se aos grupos que ajudem a preparar a montagem, devendo estes, para o efeito, consultar as indicações disponibilizadas no guião. Dado que as mudanças de estado são processos morosos, poderá ser proposto aos alunos a realização de outras atividades letivas enquanto aguardam pela finalização da experiência, desde que estes se dirijam à maquete periodicamente (por exemplo, de 30 em 30 minutos) para observarem e procederem aos registos. Sugere-se ainda a colocação de um pequeno recipiente na montagem, que represente o “lago” e que permita recolher a água que vai caindo da “nuvem”. Assim, será possível quantificar a água que precipitou no recipiente e elaborar um gráfico em função do tempo decorrido, conforme solicitado na questão 5. Para além disso, o professor poderá incluir estas informações na ficha de problemas matemáticos (Atividade III), que a seguir se descreve.

Ao longo da atividade prática mantem-se a exploração de conteúdos da área do Português, designadamente ao nível da oralidade, da leitura e da escrita, aquando da: discussão e levantamento das principais ideias dos alunos sobre a questão-problema; colocação de hipóteses para dar resposta à questão-problema; planeamento dos procedimentos; registo dos resultados; elaboração e comunicação das conclusões.

Depois de concluída a componente experimental, os alunos respondem às restantes questões apresentadas no guião. No final, procede-se à discussão das conclusões com toda a turma e solicita-se aos alunos o preenchimento da grelha de autoavaliação (Anexo III) para que reflitam sobre o que aprenderam e identifiquem aspetos em que persistem dúvidas.

Esta atividade tem uma duração estimada de 180 minutos (dois blocos de 90 minutos), mas dependerá da necessidade de apoio aos alunos na concretização das tarefas e das condições ambientais que afetam o tempo de duração da simulação do ciclo da água.

Atividade III – Resolução de Problemas Matemáticos

Depois de concluída a componente experimental propõe-se aos alunos a resolução individual de alguns problemas matemáticos com números fracionários não negativos, cujos conteúdos estão relacionados com o ciclo da água (Anexo IV) e, em particular, com a atividade prática realizada. Depois de concluída a resolução da ficha, procede-se à sua correção. No anexo V são apresentadas as soluções destes problemas, bem como indicações de resposta relativamente aos restantes exercícios sugeridos nesta proposta didática.

Referências Bibliográficas

- Abell, S., & McDonald, J. (2006). Envisioning a curriculum of inquiry in the elementary school. In L. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (pp. 249–262). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2012). *Programa e metas curriculares de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Buescu, H. C., Morais, J., Rocha, M. R., & Magalhães, F. (2015). *Programa e metas curriculares de português do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

- Dias, D., & Correia, M. (2015). As potencialidades da implementação de atividades práticas de carácter investigativo e interdisciplinar em ciências no 1.º Ciclo. *Saber & Educar*, 20, 202-213.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1º Ciclo* (4.ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2008). *Explorando... mudanças de estado físico: guião didáctico para professores*. Lisboa: Ministério da Educação/Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Pacheco, J. (2000). *Políticas de integração curricular*. Porto: Porto Editora.
- Pombo, O., Guimarães, H. M. & Levy, T. (1994). *A interdisciplinaridade – reflexão e experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- Roldão, M. C. (1999). *Os professores e a gestão do currículo – Perspetivas e práticas em análise*. Porto: Porto Editora.

Anexos

Anexo I - Ficha de Análise da Notícia



Análise de uma Notícia - Ciclo da Água

Inundações mantêm localidades isoladas em Santarém

Publicado por Luís Manuel Cabral

03 abril 2013

O distrito de Santarém continuava na noite de terça-feira a ser o mais fustigado entre os nove distritos de Portugal continental atingidos pelas inundações, com três povoações isoladas, e o mais afetado pelos cortes de estradas, algumas submersas.

Aveiro, Braga, Coimbra, Évora, Lisboa, Santarém, Portalegre, Setúbal e Viseu eram os nove distritos em Portugal continental que, no final de terça-feira, tinham estradas cortadas ou mesmo submersas devido às inundações e deslizamentos de terras provocados pelo mau tempo e pela subida do nível das águas nos rios, de acordo com as informações disponíveis na página da Internet da Proteção Civil relativas a dados às 23:30.

O corte devido a inundações da estrada nacional (EN) 365 junto à ponte do Alviela deixou a povoação de Reguengo do Alviela isolada. Pelos mesmos motivos foi cortada a estrada municipal que liga Santarém e Caneiras, deixando esta última localidade isolada.

A estas juntava-se uma terceira, também no distrito de Santarém. A povoação de Palhota, no Cartaxo estava isolada por se encontrar submersa a única estrada de acesso.

(...)

O maior número de estradas nacionais e municipais cortadas estava concentrado nos municípios do distrito de Santarém, entre os quais Abrantes, Vila Nova da Barquinha, Constância, Cartaxo, Almeirim, Coruche, Benavente, Alpiarça, Chamusca e Santarém.

Na Golegã, também no distrito de Santarém, havia campos agrícolas inundados e em Constância o parque de campismo junto ao Zêzere estava submerso (...).



Análise de uma Notícia - Ciclo da Água

Ficha de Trabalho sobre a Notícia

1. Qual é o título do texto?

2. Que perguntas devem estar respondidas logo no início de uma notícia?

2.1. E no corpo de uma notícia?

2.2. Responde a essas questões transcrevendo segmentos do texto.

--

Anexo II – Guião da Atividade Prática



Guião da Atividade Prática – Ciclo da Água

Data: _____

Escola _____

Este guião pertence a: _____

Ciclo da Água



Nome dos alunos do grupo



Guião da Atividade Prática – Ciclo da Água

Questão-Problema: De onde vem a água da chuva?

O que eu sei...

(reflito sobre uma possível resposta para o meu estudo)

1. Responde à questão-problema indicada acima:

“De onde vem e para onde vai a água da chuva?”

2. De que são feitas as nuvens?

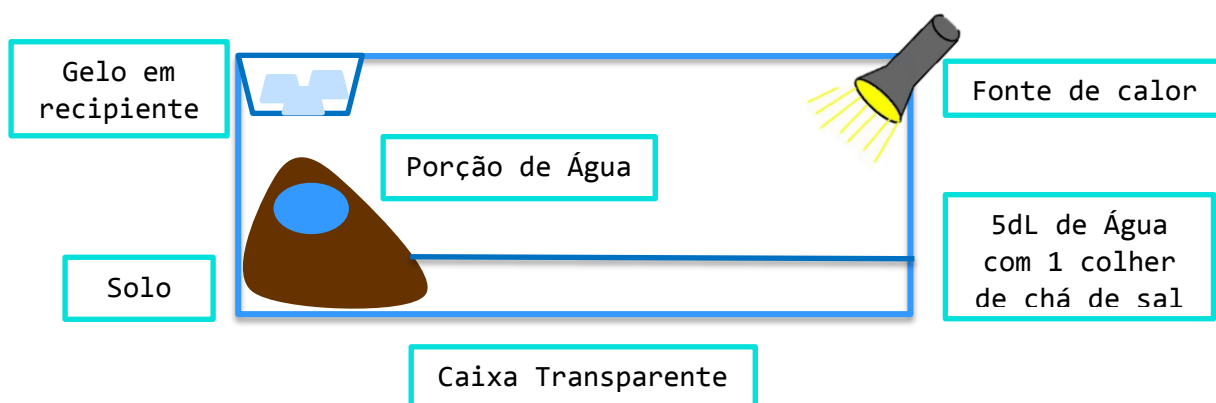
2.1. Como vai lá parar essa matéria?



Guião da Atividade Prática – Ciclo da Água

Como faço para verificar a minha resposta...
(planeando uma atividade de investigação)

3. Observa o esquema que se segue:



3.1. Associa as colunas de modo a obteres um plano para simular o Ciclo da Água.

Fonte de calor	•	•	Montanha
Gelo em recipiente	•	•	Nuvem
Solo	•	•	Sol
Porção de Água	•	•	Lago
Caixa transparente	•	•	Mar
5 dL de água com uma colher de chá de sal	•	•	Planeta Terra



Guião da Atividade Prática – Ciclo da Água

4. Elabora um pequeno texto em que expliques como irás proceder para verificar a tua teoria sobre o Ciclo da Água.

Observo e Verifico...

(Registando as minhas observações)

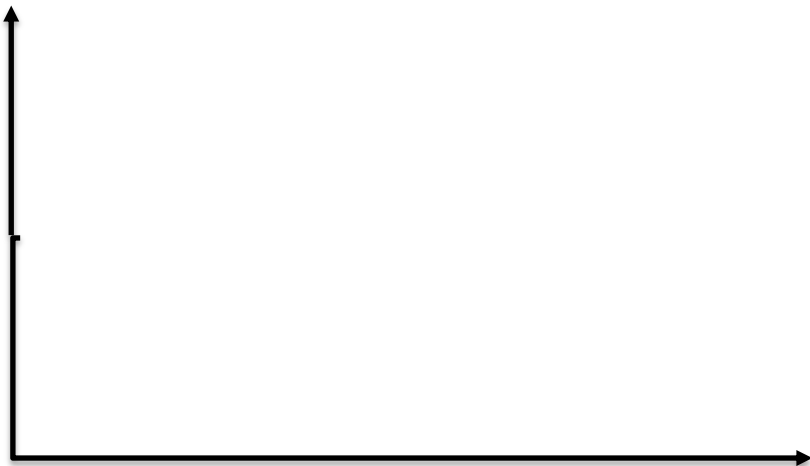
5. Regista as tuas observações na tabela e a partir destes dados faz a representação gráfica dos dados recolhidos.

Registo de observações				
30 minutos depois	60 minutos depois	90 minutos depois	120 minutos depois	180 minutos depois
Volume de água recolhida (mL): _____	Volume de água recolhida (mL): _____	Volume de água recolhida (mL): _____	Volume de água recolhida (mL): _____	Volume de água recolhida (mL): _____



Guião da Atividade Prática – Ciclo da Água

Quantidade de água
no recipiente (em mL)



Tempo decorrido desde o
início da experiência (min)

6. A água pode ser encontrada no estado gasoso, chamando-se assim por _____.

Quando se encontra no estado _____ pode ter o nome de gelo ou neve. A água dos mares encontra-se no estado _____, assim como a água dos rios e da torneira de nossa casa.

7. Encontra as **7 palavras** que correspondem a mudanças de estado e a outros fenómenos que poderão ocorrer durante o ciclo da água:

P	A	Y	T	O	L	O	O	A	S	S
R	R	M	K	A	L	A	A	I	O	O
E	V	N	D	C	W	C	C	N	L	L
C	A	L	A	A	D	A	A	F	I	I
I	P	T	E	R	F	M	R	I	D	D
P	O	K	K	O	S	I	I	L	I	I
I	L	A	L	P	K	L	F	T	F	F
T	T	R	D	A	P	B	U	R	I	I
A	C	W	F	V	U	U	S	A	C	C
C	O	N	D	E	N	S	A	C	A	O
A	N	W	F	U	O	B	O	A	C	B
O	Z	E	S	U	O	X	F	O	A	B
O	P	R	E	C	I	I	N	F	O	L



Guião da Atividade Prática – Ciclo da Água

7.1. Escreve os nomes das **palavras** que encontraste na coluna A, considerando a respetiva definição, que se irá encontrar na coluna B.

Coluna A	Coluna B
	Fenómeno de passagem da água do estado líquido para o estado gasoso , que ocorre à superfície do líquido quando este está em contacto com a atmosfera;
	Fase em que ocorre a transformação da matéria, do estado gasoso para o estado líquido ;
	Transição de fase na qual uma substância passa do estado líquido para o sólido , quando a sua temperatura diminui para baixo do ponto de solidificação;
	Processo físico de transformação do estado sólido da matéria para o estado líquido .
	Passagem direta do estado gasoso para o estado sólido ;
	Descrição qualquer tipo de fenómeno relacionado à queda de água do céu, incluindo neve, chuva e chuva de granizo.
	Processo pelo qual a água à superfície atravessa o solo.

Concluindo...
(verificando se aprendi)

8. Explica por palavras tuas o ciclo que a água faz na Natureza. Se



Guião da Atividade Prática – Ciclo da Água

preferires podes apoiar o teu texto com um esquema ou desenho.

Anexo III – Ficha de Autoavaliação



Ficha de Autoavaliação - Ciclo da Água

Escola _____

Nome: _____

Data: ____/____/____

Verifico o que aprendi...	Ainda não sei	Sei mais ou menos	Já sei
Percebi que o ciclo da água é uma sequência de fenómenos de evaporação, condensação (com queda na forma de chuva - no caso de água líquida, ou na forma de granizo - no caso de água sólida), infiltração (da água nos solos), nova evaporação...			
Consigo descrever o ciclo da água, identificando as mudanças de estado que ocorrem.			
Consigo identificar e observar fenómenos: de condensação (nuvens, nevoeiro, orvalho).			
Consigo identificar e observar fenómenos de solidificação (neve, granizo, geada).			
Consigo identificar e observar fenómenos de precipitação (chuva, neve, granizo).			
Compreendo que a existência de água no estado gasoso na atmosfera se relaciona, sobretudo, com a existência da água no estado líquido à superfície da Terra.			
Reconheço que as nuvens são microgotículas de água no estado líquido, ou microcristais de água no estado sólido.			
Compreendo que a água das chuvas se infiltra no solo dando origem a lençóis de água.			

Anexo IV – Ficha de Problemas Matemáticos



Ficha de Problemas Matemáticos – Ciclo da Água

1. No início da experiência colocou-se 5 dL de água no recipiente da montagem do “Ciclo da Água”. Ao fim de 90 minutos, cerca de $\frac{1}{4}$ dessa água encontrava-se no pequeno recipiente colocado debaixo da representação da “nuvem”.

1.1. Que quantidade de água caiu na forma de precipitação no pequeno recipiente?

R: _____.

1.2. Do total de água inserido no recipiente onde decorreu a experiência, que percentagem de água não foi recolhida no pequeno recipiente?

R: _____.



Ficha de Problemas Matemáticos – Ciclo da Água

2. No final da experiência voltou-se a proceder a medições. Ficámos no recipiente com 25% da água que colocámos inicialmente (5 dL).

2.1. Que parte do total de água terá sido evaporada? (Representa na forma irredutível).

R: _____.

Anexo V – Resolução dos exercícios

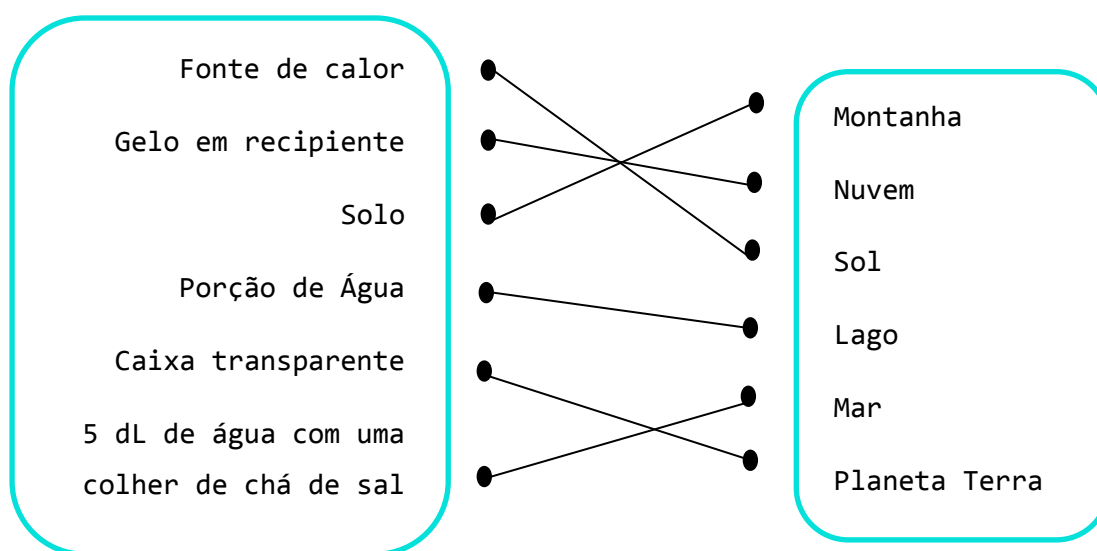
Atividade II – Atividade prática

Questões 1, 2 e 2.1

Pretende-se fazer um levantamento das concepções prévias dos alunos.

Questão 3.1

Pretende-se que os alunos estabeleçam a seguinte associação correta:

*Questão 4*

Pretende-se que os alunos descrevam como iriam proceder para construir a montagem de representação do ciclo da água, tendo por base o esquema apresentado na questão 3.

Questão 5

Pretende-se que os alunos preencham um quadro de registo em que anotem as suas observações de 30 em 30 minutos. Os alunos poderão medir a quantidade de água contida no pequeno recipiente que representa o “lago” nos mesmos intervalos de tempo e registar o volume na tabela. A partir destes dados os alunos poderão ainda fazer uma representação gráfica.

Questão 6

A água pode ser encontrada no estado gasoso, chamando-se assim por **vapor de água**. Quando se encontra no estado **sólido** pode ter o nome de gelo ou neve. A água dos mares encontra-se no estado **líquido**, assim como a água dos rios e da torneira de nossa casa.

Questão 7

P	A	Y	T	O	L	O	O	A	S	S
R	R	M	K	A	L	A	A	I	O	O
E	V	N	D	C	W	C	C	N	L	L
C	A	L	A	A	D	A	A	F	I	I
I	P	T	E	R	F	M	R	I	D	D
P	O	K	K	O	S	I	I	L	I	I
I	L	A	L	P	K	L	F	T	F	F
T	T	R	D	A	P	B	U	R	I	I
A	C	W	F	V	U	U	S	A	C	C
C	O	N	D	E	N	S	A	C	A	O
A	N	W	F	U	O	B	O	A	C	B
O	Z	E	S	U	O	X	F	O	A	B
O	P	R	E	C	I	I	N	F	O	L

Questão 7.1

Coluna A: Evaporação; Solidificação; Fusão; Sublimação; Precipitação; Infiltração.

Questão 8

Pretende-se que os alunos consigam descrever a sequência de fenómenos que decorrem ao longo do ciclo da água.

Atividade III – Ficha de Problemas Matemáticos

Questão 1.1

R: Caiu no recipiente 1,25 dL de água.

Questão 1.2

R: 75 %.

Questão 2.1

R: Foi evaporada cerca de $\frac{3}{4}$ da água colocada no recipiente.

Ficha Técnica

Título:	Para onde foi a Água? Uma abordagem interdisciplinar ao ciclo da água
Autoras:	Diana Dias, Marisa Correia e Maria Clara Martins
Imagens:	http://pixabay.com (repositório de imagens para uso pessoal e comercial sem atribuição)
Publicação:	20 de fevereiro de 2017



Publicação sob uma Licença *Creative Commons* da Casa das Ciências