

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA**



**ATIVIDADES PROMOTORAS DE PENSAMENTO  
CRÍTICO: SUA EFICÁCIA EM ALUNOS DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA DO 5.º ANO DE ESCOLARIDADE**

Iris Rossana Farinha Pinto

Mestrado em Educação  
Área de especialização em Didática das Ciências

2011

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA**



**ATIVIDADES PROMOTORAS DE PENSAMENTO  
CRÍTICO: SUA EFICÁCIA EM ALUNOS DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA DO 5.º ANO DE ESCOLARIDADE**

Iris Rossana Farinha Pinto

Dissertação orientada pelo Professor Doutor  
António José Correia de Almeida

Dissertação apresentada para a obtenção  
do grau de Mestre em Educação  
Área de especialização em Didática das Ciências

2011

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus porque todas as coisas são Dele, por Ele e para Ele.

Ao Professor Doutor António Almeida, por ter acompanhado e orientado de forma incansável, estimulante e enriquecedora todo o trabalho desenvolvido, com respostas sempre atempadas e esclarecedoras.

À professora colaboradora, sem a qual este estudo não seria possível.

Aos meus pais, às avós, ao Miguel, à Márcia, à IBVA e aos restantes amigos e familiares por todo o apoio e afeto demonstrado ao longo destes anos.

## RESUMO

Esta investigação teve como finalidade averiguar se o conjunto de atividades desenvolvidas com o intuito de promover o pensamento crítico, construído de acordo com a taxonomia proposta por Ennis (1985, 1987), pode constituir uma metodologia adequada para se desenvolver este mesmo tipo de pensamento nos alunos.

O modelo de investigação é de caráter predominantemente quantitativo, recorrendo a algumas técnicas de análise de dados de natureza qualitativa, envolvendo alunos do 5.º ano de escolaridade em contexto de sala de aula. O grupo experimental (n=19) foi sujeito à implementação de atividades expressamente desenvolvidas para este estudo, as quais se inserem no âmbito da temática “Importância da água para os seres vivos”. Com igual durabilidade, no grupo de controlo (n=19) os conteúdos programáticos foram abordados recorrendo somente ao manual adotado na escola que, após a sua avaliação, se considerou não promover o pensamento crítico.

O Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) foi aplicado a ambos os grupos em dois momentos distintos, pré-teste e pós-teste, para medir o nível e os aspetos do pensamento crítico dos sujeitos da amostra. Considerou-se relevante a realização de observações guiadas e orientadas por grelhas de observação não exaustivas para verificação do desempenho dos alunos, durante a implementação das atividades. Após a aplicação do conjunto de atividades promotoras de pensamento crítico ao grupo experimental foi aplicado um questionário de avaliação das mesmas.

As atividades desenvolvidas a partir da taxonomia de Ennis promoveram capacidades de pensamento crítico nos alunos, uma vez que, partindo de uma situação inicial semelhante entre os grupos experimental e de controlo, se verificaram para o grupo experimental ganhos estatisticamente significativos do pré-teste para o pós-teste no nível e nos aspetos de pensamento crítico analisados, não se tendo verificado o mesmo para o grupo de controlo.

As atividades promotoras de pensamento crítico revelaram-se assim uma metodologia eficaz no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, pelo que importa estimular a sua inclusão na prática pedagógica dos docentes.

**Palavras-chave:** atividades de Ciências da Natureza; pensamento crítico; capacidades de pensamento crítico

## **ABSTRACT**

The present research study aims to determine if the set of activities designed according to Ennis taxonomy (1985, 1987) and developed with the objective to promote critical thinking, may constitute an appropriate methodology to develop this type of thought in students.

The research model is predominantly quantitative, using a few qualitative data analysis techniques, involving students from the 5th grade in a classroom context. The experimental group (n=19) was subjected to the implementation of activities specifically developed for the present study, in the scope of the theme: "importance of water for living beings". With the same duration, the programmatic content for the control group (n=19) was approached using solely the manual adopted at the school, which after being evaluated was considered as not promoting critical thinking.

The Cornell Critical Thinking Test (Level X) was applied to both groups in two different moments, pre-test and post-test, in order to measure the level and aspects of critical thinking of the sample. Guided observations oriented by non exhaustive observation grids were considered relevant in order to verify students' performance during the implementation of the activities. After the implementation of the set of critical thinking promoting activities to the experimental group, a questionnaire for the evaluation of the activities was applied.

From an initial situation that was similar both to the experimental and control groups, the experimental group demonstrated statistically significant gains from the pre-test to the post-test, regarding both critical thinking level and aspects analyzed, contrary to the control group, which allows to conclude that the activities developed based on Ennis taxonomy were successful in promoting critical thinking in the students.

Critical thinking promotion activities were thus considered as an effective methodology for the development of critical thinking in students. It is therefore important to stimulate the inclusion of these activities in the teacher's pedagogic practices.

**Key words:** Science activities, critical thinking; critical thinking capacities.

# ÍNDICE

LISTA DE QUADROS .....	xi
LISTA DE FIGURAS .....	xi
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO .....	1
1.2. PROBLEMA E HIPÓTESES DE ESTUDO.....	4
<b>CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
2.1. DEFINIÇÃO DE TERMOS .....	7
2.1.1. PENSAMENTO CRÍTICO .....	7
2.1.2. CAPACIDADES E DISPOSIÇÕES DE PENSAMENTO CRÍTICO...	11
2.1.3. NÍVEL DE PENSAMENTO CRÍTICO.....	12
2.1.4. ASPETOS DO PENSAMENTO CRÍTICO .....	12
2.1.5. ATIVIDADE .....	12
2.2. ENSINO DO PENSAMENTO CRÍTICO .....	12
2.3. ESTRATÉGIAS E MÉTODOS DE PROMOÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS .....	15
2.4. ESTUDOS COM ATIVIDADES PROMOTORAS DE PENSAMENTO CRÍTICO: ALGUNS RESULTADOS .....	18
2.5. A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS SERES VIVOS.....	18
<b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
3.1. MODELO DE INVESTIGAÇÃO.....	21
3.2. AMOSTRA EXPERIMENTAL.....	22
3.2.1. CONSTITUIÇÃO DA AMOSTRA .....	22
3.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	22
3.2.3. CRITÉRIOS E PROCESSOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	24
3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS .....	25

3.3.1. TESTE DE PENSAMENTO CRÍTICO DE CORNELL (NÍVEL X).....	26
3.3.1.1. DESCRIÇÃO .....	26
3.3.1.2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO .....	27
3.3.1.3. APLICAÇÃO .....	28
3.3.1.4. COTAÇÃO.....	29
3.3.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	29
3.3.2.1. PRINCÍPIOS ORIENTADORES .....	29
3.3.2.2. CONCEÇÃO.....	30
3.3.2.3. PILOTAGEM.....	31
3.3.2.4. VALIDAÇÃO .....	32
3.3.2.5. IMPLEMENTAÇÃO.....	32
3.3.3. GRELHAS DE OBSERVAÇÃO.....	32
3.3.4. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	34
3.4. PLANO EXPERIMENTAL .....	35
3.4.1. PRINCÍPIOS ORIENTADORES.....	35
3.4.2. IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO EXPERIMENTAL.....	36
3.5. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS PARA TRATAMENTO ESTATÍSTICO..	37
3.5.1. NÍVEL DE PENSAMENTO CRÍTICO.....	38
<b>CAPÍTULO IV – RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
4.1. PENSAMENTO CRÍTICO DOS SUJEITOS DO ESTUDO.....	39
4.1.1. SITUAÇÃO INICIAL .....	39
4.1.2. NÍVEL E ASPETOS DE PENSAMENTO CRÍTICO.....	41
4.1.2.1. GANHOS.....	42
4.2. GRELHAS DE OBSERVAÇÃO .....	45
4.3. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES .....	60
4.4. SÍNTESE FINAL DOS RESULTADOS.....	65

4.4.1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E NÍVEL DE PENSAMENTO CRÍTICO.....	66
4.4.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E ASPETOS DE PENSAMENTO CRÍTICO.....	66
4.4.3. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES E GRELHAS DE OBSERVAÇÃO.....	66
<b>CAPÍTULO V – CONCLUSÕES.....</b>	<b>68</b>
5.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO.....	68
5.2. IMPLICAÇÕES DO ESTUDO .....	69
5.3. LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	70
5.4. SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES.....	71
APÊNDICES	
APÊNDICE I – Atividades promotoras de pensamento crítico.....	74
APÊNDICE II – Finalidades das atividades promotoras de pensamento crítico.....	103
APÊNDICE III – Grelhas de observação.....	105
APÊNDICE IV – Questionário de avaliação das atividades promotoras de pensamento crítico.....	108
APÊNDICE V – Relação entre as atividades e as capacidades de pensamento crítico da taxonomia de Ennis.....	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	117

## **ANEXOS**

ANEXO 1 – Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) para os alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico

ANEXO 2 – Instruções especiais na administração do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) para os alunos do Ensino Básico

ANEXO 3 – Glossário do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) para os alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico

ANEXO 4 – Folhas de respostas do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) para os alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico

ANEXO 5 – Transcrição dos conteúdos do programa da disciplina de Ciências da Natureza relacionados com o tema “Importância da água para os seres vivos”

ANEXO 6 – Competências essenciais do Currículo Nacional do Ensino Básico (2001) das Ciências Físicas e Naturais (2.º Ciclo) relacionadas com o tema “Importância da água para os seres vivos

ANEXO 7 – Exemplo de duas atividades do manual adotado pela Escola do tema “Importância da água para os seres vivos”

ANEXO 8 – Lista de capacidades e disposições de pensamento crítico de Ennis

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Habilitações literárias dos Encarregados de Educação.....	23
<b>Quadro 2:</b> Classificações obtidas no 1.º período a Ciências da Natureza.....	24
<b>Quadro 3:</b> Relação entre os aspetos de pensamento crítico incluídos no Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) e os itens que os avaliam.....	27
<b>Quadro 4:</b> Esquema geral de investigação adotado no estudo .....	35
<b>Quadro 5:</b> Cronograma das fases a desenvolver .....	36
<b>Quadro 6:</b> Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das cotações obtidas no pré-teste para o nível de pensamento crítico, por grupo e respetivo valor de $U$ e $p$ .....	40
<b>Quadro 7:</b> Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das cotações obtidas no pré-teste para o nível de pensamento crítico, por grupo e os respetivos valores de $U$ e $p$ .....	41
<b>Quadro 8:</b> Médias e desvios-padrão das cotações obtidas no pré-teste e no pós-teste para o nível de pensamento crítico, por grupo e respetivos valores de $p$ .....	42
<b>Quadro 9:</b> Médias e desvios-padrão das cotações obtidas no pré-teste e no pós-teste para os aspetos de pensamento crítico, por grupo e respetivos valores de $Z$ e $p$ .....	43
<b>Quadro 10:</b> Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 1 .....	46
<b>Quadro 11:</b> Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 1 .....	47
<b>Quadro 12:</b> Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 2.....	48
<b>Quadro 13:</b> Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 2 .....	49
<b>Quadro 14:</b> Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 3.....	50
<b>Quadro 15:</b> Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 3 .....	51
<b>Quadro 16:</b> Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 4.....	52

<b>Quadro 17:</b> Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 4 .....	53
<b>Quadro 18:</b> Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 5.....	54
<b>Quadro 19:</b> Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 5 .....	55
<b>Quadro 20:</b> Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 6.....	56
<b>Quadro 21:</b> Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 6 .....	57
<b>Quadro 22:</b> Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 7.....	58
<b>Quadro 23:</b> Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 7 .....	59
<b>Quadro 24:</b> Frequência absoluta de respostas aos 5 itens das questões 1, 2, 3, 6, 7 e 8 e respetivas amplitudes, médias, modas e desvios-padrão .....	61
<b>Quadro 25:</b> Frequência absoluta de respostas aos 3 itens das questões 4 e 5 e respetivas amplitudes, médias, modas e desvios-padrão .....	62
<b>Quadro 26:</b> Frequência absoluta de respostas aos 2 itens das questões 9, 10 e 12 e respetivas amplitudes, médias, modas e desvios-padrão .....	63
<b>Quadro 27:</b> Categorias identificadas na questão 9 e respetiva frequência absoluta.....	63
<b>Quadro 28:</b> Categorias identificadas na questão 10 e respetiva frequência absoluta.....	64
<b>Quadro 29:</b> Frequência absoluta de respostas na questão 11 .....	64

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Esquema ilustrativo da atividade prática .....	87
---	----

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

### 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

O desenvolvimento nos alunos de capacidades de pensamento crítico tem sido, nos últimos anos em Portugal, uma preocupação presente no discurso de alguns responsáveis educativos. Dir-se-ia que o imperativo de um tal desenvolvimento decorre da perceção de uma espécie de *défice crítico* no desempenho dos alunos portugueses e da necessidade de o ultrapassar, de modo a melhor prepará-los para as exigências pessoais, sociais e de futura inserção profissional que se colocam na sociedade atual. De facto, a procura em formar cidadãos responsáveis e interventivos é considerada a melhor forma de responder aos desafios de uma sociedade em constante mutação, caracterizada pelo aumento exponencial da informação e por mudanças constantes do ponto de vista tecnológico, económico e social. Tais desafios exigem o uso de capacidades de pensamento crítico, pois estas ajudam os indivíduos na resolução de problemas e na tomada de decisões racionais (Halpern, 1989).

Assim, não é de estranhar que na Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) se apele, embora com uma terminologia diferente, para a necessidade do desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico. O ponto 5 do artigo 2.º, relativo aos princípios gerais, indica que:

A educação promove o desenvolvimento do espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à livre troca de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva (p. 3068).

Também o artigo 7.º, relativo aos objetivos do Ensino Básico, defende o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico ao enunciar na alínea a) como objetivo: “Assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta a descoberta e o desenvolvimento [...] da capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico, [...] promovendo a realização individual em harmonia com os valores da solidariedade social” (p. 3069).

Consequentemente, nos programas curriculares das disciplinas de Ciências, o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico surge como uma meta a atingir, parecendo assumir-se que o contexto destas disciplinas é de algum modo privilegiado para o fim referido.

No que se refere ao 2.º Ciclo, no volume II do Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem do Programa de Ciências da Natureza (1991), os objetivos gerais de ensino e aprendizagem estabelecem as capacidades que se esperam que os alunos venham a desenvolver. Nesse plano, diversos objetivos remetem para capacidades de pensamento crítico, nomeadamente: revelar curiosidade, reflexão crítica e espírito de abertura; revelar a capacidade de aprender a pensar, interpretar dados e tirar conclusões; revelar capacidade de observar e ordenar as observações; revelar atitudes de confiança, aceitando outros pontos de vista.

Mais recentemente, o Currículo Nacional para o Ensino Básico das Ciências Físicas e Naturais (2001) remete também para a importância de promover o pensamento crítico quando no leque de competências a desenvolver nos alunos destaca a necessidade de interpretar, avaliar evidências recolhidas, construir argumentos persuasivos, tomar decisões, formular problemas e hipóteses, planejar investigações, prever e avaliar resultados e fazer inferências.

Nesta ótica, os currículos de Ciências dos diferentes níveis de ensino enfatizam a ideia de que o processo de ensino/aprendizagem das Ciências

deve ser visto como promotor da literacia científica em todos os alunos, independentemente de futuras escolhas profissionalizantes mais direcionadas para o campo das Ciências da Natureza. Nesta perspetiva, Ennis (1996) defende que a democracia ao ser encorajada e preservada implica para cada indivíduo a responsabilidade de tentar pensar criticamente sobre questões cívicas. Ora, em muitas dessas questões cívicas a Ciência adquire alguma centralidade, o que requer por parte dos cidadãos o conhecimento sobre a natureza das situações e problemas sobre os quais são chamados a pronunciarem-se, e à margem do conhecimento científico será impossível aos indivíduos construir uma opinião fundamentada e, conseqüentemente, pronunciarem-se de forma consciente e crítica (Martins, 2006).

Por isso, a crescente importância do conhecimento científico exige uma população cientificamente literada, onde todos os cidadãos se sintam capacitados para participar de forma crítica e reflexiva em discussões, debates e processos decisórios sobre assuntos de natureza sociocientífica. Neste sentido, o ensino das Ciências deve abordar os conhecimentos e desenvolver capacidades de pensamento crítico dos alunos que lhes permitam enfrentar as mudanças e participar numa sociedade democrática.

Na perspetiva de Ennis (1985) entende-se por pensamento crítico “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer” (p. 46). É fruto desta definição, talvez se torne ainda mais clara a razão da possibilidade de um contributo das Ciências no desenvolvimento do tipo de pensamento em discussão. Desde logo, muitos dos conteúdos científicos abordam temas controversos sobre os quais importa tomar posição de forma fundamentada; depois, muitos dos processos científicos como a formulação de hipóteses, previsões, inferências, observações rigorosas, identificação de dados relevantes e formulação de conclusões apelam para muitas das capacidades associadas ao pensamento crítico. Por último, muitas situações de aprendizagem como os diversos tipos de atividades práticas em sala de aula, resolução de problemas, *role playing*, visitas de estudo, entre outras, podem igualmente potenciar o referido desenvolvimento.

Ao longo dos anos, a experiência adquirida como aluna e, depois, como professora do 1.º e 2.º Ciclos, permitiu-me constatar que as atividades de Ciências, geralmente, não apelam a capacidades de pensamento crítico. Nota-

se uma grande ausência do desenvolvimento deste tipo de capacidades no 1.º Ciclo, acabando por ser também pouco valorizado no 2.º Ciclo face a constrangimentos de cumprimento do programa, manuais escolares pouco estimulantes e até alguma insensibilidade dos docentes para a sua importância, entre outros fatores. A sua ausência torna-se mais gravosa, uma vez que várias atividades centradas no desenvolvimento do pensamento crítico produzem melhores resultados escolares, tal como demonstram os resultados obtidos nos estudos realizados por Oliveira (1992), Tenreiro-Vieira (2000; 2004) e Vieira (1995; 2003).

Por isso, segundo Oliveira (1992) e Tenreiro-Vieira (2000; 2004), é necessário atribuir à escola um papel importante na promoção do pensamento crítico, implementando na sala de aula estratégias específicas e recursos intencionais e fundamentados para o seu desenvolvimento.

## **1.2. PROBLEMA E HIPÓTESES DE ESTUDO**

Atualmente, a escola, pelo menos ao nível das intenções e metas educacionais, encontra-se fortemente comprometida com um ensino de qualidade e com a ideia de educação para a cidadania. Contudo, a forma como os conteúdos programáticos são abordados nem sempre parece permitir aos alunos uma compreensão efetiva do que se passa à sua volta, desenvolvendo as condições necessárias para discutir, debater, opinar e intervir nas questões sociais que marcam cada momento histórico. Em consequência, as práticas docentes continuam a ser fundamentalmente orientadas para a transmissão e a memorização de informação (Sequeira, 1997; Tenreiro-Vieira, 2000; Vieira, 2003), bem como são desprovidas de valores e aproblemáticas (Paixão, 1998) e o ensino predominantemente expositivo conduz a que os professores coloquem poucas questões, ou então questões de apelo factual, muitas das quais não criam oportunidades para discutir ideias e debater pontos de vista.

A falta de desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico tem, conseqüentemente, sido também apontada precisamente como um dos sintomas da incapacidade da escola em preparar os alunos para a vida. Isto porque, apesar da importância atribuída ao pensamento crítico, o apelo claro à

capacidade de argumentar, observar, interpretar dados e tirar conclusões e de disposições de pensamento crítico, como o de revelar atitudes de confiança, ter espírito de abertura, cooperar no trabalho de grupo aceitando outros pontos de vista, não tem sido um objetivo central da escola nem dos professores (Tenreiro-Vieira, 2000; Vieira, 2003), apesar do desenvolvimento de capacidades deste tipo de pensamento figurar na Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) e no Currículo Nacional do Ensino Básico (2001), tal como foi referido anteriormente.

Decorrente da situação descrita, desenvolveu-se um estudo de caráter predominantemente quantitativo, recorrendo a algumas técnicas de análise de dados de natureza qualitativa, envolvendo alunos do 5.º ano de escolaridade na disciplina de Ciências da Natureza em contexto de sala de aula. Assim, foi construído e implementado um conjunto de atividades que se espera constituírem um contexto privilegiado para, em simultâneo, promover a aquisição de conhecimentos científicos, bem como o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico. Em síntese, o presente estudo visa contribuir para a investigação em Educação em Ciências, particularmente ao nível do 2.º Ciclo. Em função desta finalidade, partiu-se do seguinte problema:

– Qual a influência de atividades construídas expressamente para o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico em alunos do 5.º ano de escolaridade:

(i) no nível do pensamento crítico dos alunos?

(ii) nos aspetos do pensamento crítico desses mesmos alunos?

Considera-se como hipótese nula para este estudo: as atividades desenvolvidas promotoras de pensamento crítico não influenciam o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico nos alunos.

Este estudo visa, assim, uma intervenção nas aulas de Ciências da Natureza, de modo a provocar alterações significativas nas metodologias selecionadas, promovendo atividades que permitam o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico nos alunos, indo por isso ao encontro de uma das prioridades do processo educativo. O desenvolvimento deste tipo de capacidades é facilitado se os professores tiverem ao seu dispor instrumentos que lhes permitam contribuir para atingir esta meta da educação. Pensa-se que as atividades construídas e implementadas poderão ser um auxílio para os

professores na sua atividade didático-pedagógica, uma vez que irão colmatar a presente escassez de materiais, permitindo ainda aumentar a visibilidade para outros já concebidos anteriormente.

Este estudo consta de cinco capítulos que, de seguida, se apresentam. No primeiro capítulo desenvolve-se a contextualização da investigação e identifica-se o problema e a hipótese do estudo. No segundo procede-se à revisão de literatura, centrada, fundamentalmente, na relevância do ensino do pensamento crítico nas aulas de Ciências da Natureza, exaltando as suas potencialidades. Decorrente desta fundamentação teórica, é apresentado o terceiro capítulo, onde se descreve o modelo de investigação, a constituição, a caracterização, os critérios e processos de seleção da amostra. Descreve-se, ainda, a conceção, constituição, pilotagem, validação e implementação das atividades promotoras de pensamento crítico. Apresentam-se, em seguida, os restantes instrumentos utilizados. No quarto capítulo encontram-se os resultados obtidos. Por fim, no quinto capítulo, apresentam-se as conclusões do estudo, respetivas implicações, limitações e sugestões para futuras investigações.

As atividades promotoras de pensamento crítico, vivenciadas pelo grupo experimental, as respetivas finalidades, bem como todos os instrumentos de recolha de dados, constam dos apêndices. Por último, são apresentados os anexos que contêm o Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X), incluindo instruções especiais, o glossário, as folhas de resposta, a transcrição dos conteúdos do programa da disciplina de Ciências da Natureza relacionados com o tema “Importância da água para os seres vivos”, as competências essenciais do Currículo Nacional do Ensino Básico (2001) das Ciências Físicas e Naturais (2.º Ciclo) relacionadas com o tema mencionado, e ainda a lista de capacidades e disposições de pensamento crítico de Ennis que orientaram a construção de atividades concebidas para o grupo experimental. Apresentam-se, também, exemplos de duas atividades do manual adotado pela Escola, vivenciadas pelo grupo de controlo.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

Este capítulo apresenta algumas definições de pensamento crítico que foram propostas pelos teóricos mais influentes do movimento do ensino do pensamento crítico. São também indicadas as definições adotadas neste estudo para capacidades, disposições, nível e aspetos de pensamento crítico, bem como de atividade.

Contempla ainda a importância atribuída ao ensino do pensamento crítico em contexto formal de aprendizagem, destacando as potencialidades das atividades de Ciências na sua promoção. Por último, salienta como a água se revela um assunto particularmente estimulante na promoção do pensamento crítico dos alunos.

#### **2.1. DEFINIÇÃO DE TERMOS**

##### **2.1.1. PENSAMENTO CRÍTICO**

Atualmente existe uma variedade de definições que conceptualizam o pensamento crítico, traduzindo-se em duas perspetivas principais na sua abordagem. Existem investigadores que partilham uma perspetiva filosófica, centrada nos aspetos lógicos do raciocínio, enquanto outros defendem a perspetiva da psicologia cognitiva, preocupada na sua essência com o ensino de capacidades de pensamento.

Assim, a perspectiva filosófica tem-se preocupado primordialmente com o ensino, nomeadamente em cursos de lógica, dos princípios da retórica e da argumentação. O objetivo destes cursos tem sido o de favorecer a promoção do pensamento crítico dos alunos, conduzindo-os ao desenvolvimento de capacidades de pensamento de ordem elevada e a disciplinar o seu pensamento. Deste modo, os sujeitos são incitados a questionar a validade dos argumentos, rejeitar conclusões não apoiadas por razões válidas, detetar tendências, erros de raciocínio e de lógica, questionar a credibilidade de fontes de informação, identificar os pressupostos explícitos e implícitos numa afirmação ou argumento, entre outros aspetos (Piette, 1996). De acordo com esta perspectiva, Dewey (1938) utilizou o termo "pensamento reflexivo", definindo-o da seguinte forma:

Uma consideração ativa, persistente e cuidadosa de qualquer crença ou suposta forma de conhecimento à luz dos argumentos que a suportam e as conclusões adicionais para as quais tende. Isto inclui um esforço de consciência voluntária para estabelecer a crença numa base firme de evidência e racionalidade (p. 9).

Em contrapartida, os autores que defendem a perspectiva da psicologia cognitiva optam pela expressão mais geral de ensino do pensamento (*teaching of thinking*) ou também de ensino de capacidades de pensamento (*teaching of thinking skills*), numa abordagem mais específica de ensino do pensamento crítico. Para estes autores, é possível promover ou melhorar os processos ou capacidades de pensamento dos alunos oferecendo-lhes programas centrados explicitamente na promoção e prática destas capacidades de pensamento (Piette, 1996). Neste sentido, Halpern (1989) assume que o pensamento crítico assenta no uso das capacidades cognitivas que aumentam a probabilidade de se obterem resultados desejáveis. Ele é intencional, racional e dirigido para uma meta, podendo esta ser a resolução de um problema ou uma tomada de decisão. O pensamento crítico também envolve avaliação, pois, quando se pensa criticamente, está-se a avaliar os resultados do processo de pensamento, isto é, quão boa é uma decisão ou quão bem foi resolvido um problema.

Por conseguinte, racionalidade é um termo que frequentemente aparece associado a pensamento crítico, sendo este encarado como o modo de pensar,

sobre qualquer tema, conteúdo ou problema, onde o pensador elabora o seu pensamento através das competências que vai adquirindo, melhorando a forma como estabelece o seu pensamento (Paul, 1993). Esta visão enfatiza a importância de o pensador pensar e refletir na forma como pensa e, de forma consciente, querer melhorá-la, de acordo com um modelo que considera válido. Em contrapartida, McPeck (1990a) defende que o pensamento crítico não pode ser uma capacidade generalizada e descontextualizada porque o pensar criticamente implica sempre pensar sobre algo; pensar acerca de nada é conceptualmente impossível. Este autor sugere que, uma vez que o pensamento crítico é determinado pela área problemática em consideração, se trata de um pensamento especializado dependendo do contexto e parâmetros de situação, tópico e assunto. Esta forma de conceptualizar o pensamento crítico sugere de imediato que, em contexto formal de aprendizagem, existem conteúdos que, uma vez trabalhados, se revelam mais eficazes na sua promoção.

Contudo, o pensar perante situações ou assuntos, nomeadamente os de natureza sócio científica, conduz a uma mais efetiva perceção do modo como cada um se posiciona, numa espécie de autorrevelação consciente. Por isso, para Swartz e Perkins (1990), o pensamento crítico é claramente uma forma de pensar com um valor considerável para cada um se conhecer melhor a si próprio e ao mundo e usar o próprio conhecimento de modo a fazer escolhas sensatas e a comunicar com os outros. Na mesma linha, Beyer (1984) acentua o carácter predominantemente avaliativo do pensamento crítico. E Presseisen (1987) define este tipo de pensamento como um pensamento racional centrado na análise e na avaliação de argumentos de modo a compreender as assumpções e os enviesamentos subjacentes a posições particulares, bem como a atender a um estilo conciso, credível e convincente de apresentação. Uma posição similar encontra-se em Scriven e Paul (2007), que associam a capacidade de se ser crítico a determinados padrões do pensamento, nomeadamente à clareza, relevância, razoabilidade, entre outros, e exige ainda a interpretação de dados, bem como a capacidade de selecionar dentro de diversas alternativas, de avaliar a veracidade ou probabilidade dos argumentos, de questionar o mérito, a qualidade ou o seu valor. Os autores destacam, assim, a avaliação da veracidade ou probabilidade dos argumentos. Definem,

desta forma, o pensamento crítico como um processo ativo que implica questionar e pensar sobre o próprio pensamento, numa abordagem claramente metacognitiva.

Ainda Tsui (1999) refere-se ao pensamento crítico como o que inclui as capacidades relacionadas com a identificação de questões e assumpções, o reconhecer relações importantes, o fazer inferências corretas, o avaliar evidências ou autoridades e o deduzir conclusões. Nesta mesma linha, Guest (2000) define pensamento crítico como um pensamento imaginativo focado no criticismo de argumentos, na avaliação de hipóteses e explicações e na produção de contraargumentos.

De um modo abrangente, e focando a atenção nos pontos de convergência, as definições anteriormente apresentadas por diferentes autores parecem associar o pensamento crítico à resolução de problemas relacionados com situações práticas e à tomada de decisão consciente e informada.

Uma vez que a teorização de Ennis (1985) tem sido a mais influente em educação (Piette, 1996), optou-se neste estudo pela sua definição, já anteriormente referida, de que o pensamento crítico é um processo de tomada de decisões racionais acerca do que acreditar e do que fazer. Trata-se, assim, de uma atividade reflexiva caracterizada por uma ação racional e sensata, e que envolve capacidades e disposições, reportando-se a aspetos cognitivos e afetivos. A sua definição salienta o amplo papel que o pensamento crítico desempenha na vida quotidiana, uma vez que todo o comportamento depende daquilo em que se acredita e toda a ação humana depende, de algum modo, daquilo que se decide fazer (Paul, 1993). Ennis (1987) salienta que esta definição não exclui o pensamento criativo, contemplando a formulação de hipóteses, aceitação de pontos de vista alternativos e a planificação de uma investigação. Em relação às diferenças entre o pensamento crítico e o pensamento criativo, o autor afirma que a ausência de dimensões de avaliação e reflexão impede o pensamento criativo de poder conduzir com autoridade à validade da sua própria produção intelectual. Ennis afirma ainda que o pensamento crítico requer, muitas vezes, o apoio do pensamento criativo com o intuito de encontrar uma resposta adequada para os problemas com os quais os sujeitos se confrontam.

Toda esta conceptualização de pensamento crítico será utilizada para sustentar as questões formuladas apresentadas no tratamento do grupo experimental, garantindo, assim, o apelo às capacidades de pensamento crítico, reconhecidas como inerentes à realização das atividades desenvolvidas neste estudo.

Uma resposta racional e informada às exigências e necessidades do mundo contemporâneo, as quais se têm refletido profundamente na forma de viver da sociedade, exige o uso de capacidades de pensamento, nomeadamente de pensamento crítico. Este constitui uma pedra basilar na formação de indivíduos capazes de se realizarem enquanto pessoas, socialmente intervenientes e com capacidade de resposta às dinâmicas e exigências da sociedade atual (Tenreiro-Vieira, 2001).

### **2.1.2. CAPACIDADES E DISPOSIÇÕES DE PENSAMENTO CRÍTICO**

A conceptualização de pensamento crítico de Ennis (1985) envolve *capacidades* (analisar argumentos, julgar a credibilidade das fontes, identificar o foco de um problema, e responder a perguntas clarificadoras e/ou questões desafiadoras) e *disposições* (estar preparado a determinar e a manter o foco na conclusão ou questão, disposto a levar toda a situação em conta, preparado para solicitar e oferecer razões, consciente de ser bem informado, disposto a olhar para alternativas e recusar julgamentos quando as evidências e razões são insuficientes) (Ennis, 1987, 1996, 1998; Kennedy, Fisher e Ennis, 1991). Isto é, as capacidades referem-se a aspetos predominantemente cognitivos e as disposições a aspetos fundamentalmente afetivos. O conjunto de disposições de pensamento crítico define o espírito crítico que corresponde ao que motiva os pensadores críticos a usarem as suas capacidades de pensamento crítico (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000a).

No sentido de identificar estas capacidades e disposições de pensamento crítico, Ennis (1996), à semelhança de outros investigadores, organizou a sua conceção de pensamento crítico em cinco áreas básicas: a clarificação elementar, o suporte básico, a inferência, a clarificação elaborada e as estratégias e táticas para implementar o pensamento crítico (Anexo 8).

### **2.1.3. NÍVEL DE PENSAMENTO CRÍTICO**

Neste estudo, o nível de pensamento crítico de um aluno ou grupo corresponde à cotação obtida no Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X).

### **2.1.4. ASPETOS DO PENSAMENTO CRÍTICO**

Os aspetos do pensamento crítico considerados neste estudo podem ser subcategorizados, na perspetiva de Ennis, Millman e Tomko (1985), em sete aspetos, nomeadamente a indução, a dedução, o juízo de valor, a observação, a credibilidade, as assumpções e o significado. Estes são, segundo os autores, os aspetos que se podem encontrar num teste de pensamento crítico do tipo geral, como é o caso do proposto pelos mesmos.

### **2.1.5. ATIVIDADE**

Neste estudo, o conceito de atividade refere-se ao trabalho prático com recurso a material de laboratório e a outros instrumentos que promovam a reflexão e a discussão, fomentando a autoimplicação dos alunos no desenvolvimento do seu pensamento crítico. Neste sentido, a concretização de visitas de estudo, se organizadas com a mesma finalidade descrita, insere-se neste âmbito.

## **2.2. ENSINO DO PENSAMENTO CRÍTICO**

Como foi mencionado anteriormente, existe uma diversidade de definições que tentam conceptualizar o pensamento crítico. O mesmo ocorre com as abordagens que podem ser feitas no seu ensino. Deste modo, existem duas abordagens possíveis de como ensinar os alunos a pensar: a infundida (também designada por penetrante, infiltrada, impregnada, integrada ou específica) e a geral (também conhecida como de curso separado/independente ou de conteúdo distinto). A primeira abordagem assume que as capacidades não são ensinadas isoladamente, sendo aplicadas em diversos contextos e disciplinas, ou seja, as capacidades de pensamento crítico devem ser infundidas nos conteúdos programáticos das disciplinas do

currículo. A segunda preconiza que existem princípios gerais de pensamento crítico que devem ser integrados num curso próprio, ou seja, num curso separado, independente ou numa disciplina própria a acrescentar ao currículo.

A literatura sobre o ensino do pensamento reflete assim uma grande controvérsia que resulta destas duas visões teoricamente distintas sobre a melhor forma de promover o ensino do pensamento crítico, confrontando-se as potencialidades de cada abordagem (Garrison, 1991).

A abordagem infundida, a favor da infusão nos conteúdos de cada disciplina, apresenta diversas vantagens como: (i) contribuir não só para o desenvolvimento de capacidades, mas também para uma melhor compreensão dos conhecimentos científicos, uma vez que o uso de capacidades de pensamento crítico obriga em simultâneo a um domínio dos assuntos; (ii) ter um maior impacto no desempenho dos alunos e no âmbito das disciplinas curriculares, pois o ensino do pensamento crítico é realizado de forma contextualizada; (iii) evitar um curso (ou disciplina) adicional a acrescentar ao currículo (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000a), sobrecarregando o sistema em si e questionando sobre a eficácia de ensinar o pensamento só por si.

Swartz (2003) considera que aulas de infusão são trabalhadas também para trazer ao ensino do conteúdo uma ênfase explícita do pensamento, juntamente com o uso de métodos "provocadores de pensamento", de modo a que as aulas maximizem o impacto que os professores têm em ajudar todos os alunos a melhorar a forma como pensam associada à compreensão dos conteúdos trabalhados.

Por seu lado, existem autores que defendem a abordagem geral, que preconiza a existência de capacidades gerais que devem ser ensinadas em cursos próprios, independentes de qualquer conhecimento ou disciplina académica. Nesta ótica, algumas das principais vantagens da abordagem geral, críticas da abordagem por infusão, são as apontadas por de Bono (1984, 1985) e O'Tuel e Bullard (1993). Entre elas são de assinalar: (i) permitir que os alunos se foquem nas capacidades de pensamento sem serem desviados desse foco pelo conhecimento que possuem ou não do assunto em questão. Se é verdade que o pensamento é mobilizado no decurso das aulas, ele acaba por ser preterido, nunca chegando a ser a dimensão privilegiada da atenção; (ii) reconhecer que os assuntos específicos não providenciam o foco suficiente

para a prática de muitas capacidades de pensamento de nível elevado; (iii) treinar algumas capacidades básicas por si só, de forma a que possam ser mobilizadas com qualquer assunto, facilitando a sua transferência entre as diferentes áreas; (iv) concentrar alunos, professores e encarregados de educação no desenvolvimento de cada capacidade específica, ou seja, permitir que a criança desenvolva uma imagem poderosa de si como "pensadora"; (v) reconhecer que alunos com grandes dificuldades de aprendizagem noutras disciplinas se tornam, seguindo esta abordagem geral ou de curso separado, bons pensadores; (vi) reconhecer que o baixo estatuto do assunto poderá inibir a compreensão do mesmo e o aperfeiçoamento das capacidades de pensamento; (vii) permitir a avaliação do progresso dos alunos de uma forma mais fácil; (viii) selecionar com maior liberdade os assuntos a propósito dos quais se propõem atividades que ilustram e/ou solicitam o uso de capacidades de pensamento.

No entanto, aproximações independentes para ensinar o pensamento variam consideravelmente nos tipos de capacidades de pensamento ensinados. Por exemplo, muitos programas enfatizam as capacidades de gerar ideias, mas o mesmo não acontece com as capacidades de clarificação ou de pensamento crítico, pois este tipo de capacidades ensina-se usando exemplos que não estão relacionados com o currículo, devendo estas estar ligadas aos currículos se os alunos vão aplicá-las na aprendizagem do conteúdo. Por isso, segundo Perkins e Salomon (1988), sem essa ligação aos currículos existe um problema de transferência, pois a transferência de capacidades de pensamento crítico tem de ser ensinada, sob pena de não ser realizada pelos alunos. Para resolver este problema, Fogarty e Bellanca (1987) sugerem diversas estratégias com o intuito de conduzir os alunos a transferirem o que aprendem num determinado contexto escolar para outros contextos escolares e não escolares. Algumas dessas estratégias que requerem ensino explícito são: (i) estabelecer expectativas, exemplificando quando determinada capacidade pode ser utilizada noutras disciplinas ou situações da vida quotidiana; (ii) estabelecer ligações conduzindo os alunos a analisar e a refletir sobre potenciais oportunidades de realizar a transferência, recorrendo-se a determinadas questões; (iii) modelar com o intuito de dar oportunidade aos alunos para assistirem a demonstrações sobre como uma capacidade foi

utilizada; (iv) promover e correr riscos, encorajando os alunos a fazê-lo e levando-os a manipular diferentes ideias. Na mesma linha, Halpern (1989) salienta que a melhor forma de promover a transferência das capacidades de pensamento crítico para situações da vida real é com o uso consciente e deliberado das capacidades treinadas em diversos contextos.

Reconhecendo a existência de pontos fortes em cada uma das abordagens, apoiados por resultados de estudos realizados, alguns autores defendem e propõem uma abordagem conciliadora das duas anteriores. Refere-se mesmo que é possível utilizar de maneira concomitante as duas abordagens (Swartz e Perkins, 1990; Costa e Lowery, 1989), numa nova abordagem, frequentemente denominada de mista. Esta abordagem postula que as capacidades de pensamento crítico devem ser ensinadas simultaneamente infundidas nas disciplinas e em cursos separados. Desta forma permite uma ampla oportunidade para usar as capacidades de pensamento crítico numa diversidade de contextos, reforçando, assim, as capacidades ensinadas (Norris e Ennis, 1989).

No entanto, apesar das abordagens mistas que pretendem conciliar o que de mais positivo existe nas abordagens infundida e geral, constata-se que a maior parte dos investigadores concorda que aprender a pensar criticamente deverá ter lugar num contexto de disciplinas específicas de um determinado domínio. É, também, defendido pela maior parte dos investigadores que as características educacionais que mais contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico dizem respeito à promoção de aprendizagens ativas e motivadoras, à existência de um currículo baseado em problemas, à estimulação da interação entre alunos e ao prestar de atenção, por parte dos professores, ao desenvolvimento das concepções pessoais acerca do conhecimento e da aprendizagem dos alunos.

### **2.3. ESTRATÉGIAS E MÉTODOS DE PROMOÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS**

De forma a tornar possível o ensino consciente e sistemático do pensamento crítico, mediante a sua integração nas práticas dos professores,

torna-se fundamental apresentar estratégias concretas para o efeito. A este nível, acredita-se que uma delas reside no estabelecimento de métodos que permitam ao professor conceber atividades promotoras de pensamento crítico (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000a).

Nesta linha, Ten Dam e Volman (2004) afirmam que um grande número de estudos empíricos na educação tentaram avaliar, respetivamente, quais os métodos educacionais que melhoram o pensamento crítico, com base nos resultados obtidos pelos alunos nos testes de pensamento crítico. Tsui (1999) refere mesmo que os resultados para o pensamento crítico foram mais elevados para métodos educacionais que se centrem em atribuições de significados por parte dos alunos, ou seja, quando estes participam em atividades que favoreçam inquirições, pensamento de ordem superior e que usem afirmações demonstrativas de utilização de feedback.

Todavia, segundo Ten Dam e Volman (2004), os efeitos significativos destes métodos, que se previa poderem aumentar o pensamento crítico, infelizmente nem sempre foram encontrados. De acordo com Tsui (1999) tal facto pode ser devido a limitações identificadas em vários estudos, tais como: (i) período de tempo demasiado curto entre a aplicação do pré-teste e do pós-teste do teste de pensamento crítico; (ii) amostras pequenas; (iii) envolvimento quase sempre de apenas uma instituição; (iv) instrumentos de medida genéricos, logo, pouco precisos.

De forma a tornar mais consistentes os designs experimentais associados ao estudo do pensamento crítico, Tenreiro-Vieira e Vieira (2000a) defendem o uso de taxonomias de pensamento crítico como um dos potenciais meios para desenvolver esses métodos e torná-los mais eficazes. Estas taxonomias permitem construir ou reformular atividades de aprendizagem que exijam explicitamente o uso de capacidades de pensamento crítico, enquadrando-as num quadro teórico claro e inequívoco e devidamente ensaiado e testado. Caso contrário, torna-se difícil justificar e explicar que as atividades desenvolvidas a partir deles exijam o uso do pensamento crítico e identificar as capacidades de pensamento crítico a que apelam (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000a).

Tenreiro-Vieira e Vieira (2000a) baseiam-se na taxonomia de pensamento crítico de Ennis (1987) e na respetiva definição operacional de

pensamento crítico e justificam esta escolha apresentando algumas razões, nomeadamente: (i) ser exaustiva, clara e compreensiva; (ii) cobrir capacidades de pensamento crítico reconhecidas como inerentes a realização da atividade científica; (iii) encontrar-se operacionalizada numa taxonomia (Anexo 8).

Para uma aplicação correta desta metodologia na construção e desenvolvimento ou reformulação de atividades de aprendizagem habitualmente usadas pelos professores, é necessário que, segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2000a), ocorram três fases. Nas duas primeiras, a taxonomia de Ennis é usada como referencial teórico com o intuito de analisar as atividades de aprendizagem existentes de forma a identificar as capacidades de pensamento crítico a que as atividades apelam e a de outras capacidades de pensamento crítico que as mesmas possam exigir. Na terceira fase, a taxonomia de Ennis é usada como modelo ou padrão para explicitar as capacidades de pensamento crítico que podem ser exigidas, escrevendo itens com base em propostas concretas encontradas na própria taxonomia. Ou seja, a escrita ou reescrita de itens das atividades de aprendizagem realiza-se em estreita ligação com a formulação usada por Ennis para listar as capacidades de pensamento crítico na sua taxonomia.

Estes autores referem, ainda, que se esta metodologia for usada para desenvolver atividades de aprendizagem promotoras de pensamento crítico totalmente novas, o processo metodológico envolve apenas as duas últimas fases mencionadas. Isto é, em primeiro lugar, usar a taxonomia de Ennis como quadro teórico de forma a identificar as capacidades de pensamento crítico a que as novas atividades de aprendizagem poderiam apelar. Depois, numa segunda fase, escrever os itens da atividade de aprendizagem, com base em propostas concretas da taxonomia, de modo a que se possa explicitar concretamente quais as capacidades de pensamento crítico que se pretende exigir.

Considerando que a taxonomia de pensamento crítico de Ennis permite uma identificação clara e fácil das capacidades de pensamento crítico, e sendo os itens elaborados a partir de propostas concretas encontradas na taxonomia de Ennis, o professor pode facilmente identificar quais as capacidades exigidas por cada um dos itens (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000a).

## **2.4. ESTUDOS COM ATIVIDADES PROMOTORAS DE PENSAMENTO CRÍTICO: ALGUNS RESULTADOS**

As investigações realizadas em Portugal por Oliveira (1992), Tenreiro-Vieira (1994, 1999), Vieira (1995, 2003), Faria (1998), Vilela (1999), Santos (2000), Teixeira (2001), Rodrigues (2001, 2010), Mira (2005), Fartura (2007), Costa (2007), Moreira (2008) e Sanchez (2009) demonstram claramente que é fundamental promover o pensamento crítico dos alunos, pois o uso de capacidades de pensamento crítico ajuda o indivíduo a resolver eficazmente problemas com que se confronta, a tomar decisões racionais e a participar plenamente numa sociedade democrática. Neste contexto, surge a necessidade de estabelecer estratégias que se afigurem como promotoras do pensamento crítico no âmbito da construção de um referencial que apoie os professores no desenvolvimento de práticas, fundamentadas pela investigação, promotoras do pensamento crítico dos alunos, tal como foi explicitado no ponto anterior.

Nos estudos referidos, os resultados obtidos apontam no sentido de que as atividades promotoras de pensamento crítico, desenvolvidas segundo a taxonomia de Ennis, permitiram desenvolver o pensamento crítico dos alunos, assim como algumas das capacidades do pensamento crítico, revelando-se eficaz como estratégia a utilizar com os alunos em contexto de sala de aula.

## **2.5. A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS SERES VIVOS**

Vários autores defendem que, para se produzir e validar materiais curriculares e, em simultâneo, estabelecer metodologias que permitam aos professores desenvolver materiais curriculares e/ou atividades de aprendizagem promotoras do pensamento crítico, dever-se-á recorrer a temas curriculares em que a promoção de capacidades de pensamento crítico se encontra facilitada. Neste sentido, o tema “Importância da água para os seres vivos” é ideal para o efeito, dada a sua relevância ao nível da Educação Ambiental, em que as dimensões social, económica, ecológica, política e até ética se encontram contempladas e do seu interesse em termos mundiais, nacionais e locais.

Exemplificando, a água é essencial à vida na Terra. Por isso a água líquida constitui, provavelmente, o meio mais adequado para o aparecimento e manutenção da vida, não apenas neste planeta mas possivelmente em todo o Universo, dadas as suas características tão peculiares (Pace, 2001).

Com o advento da exploração espacial foi possível obter imagens da Terra reveladoras da extensão com que a água cobre a sua superfície, sendo por isso comum a sua designação de Planeta Azul. Mas a existência de tal quantidade de água, no planeta, só é possível porque a gravidade terrestre assegura que esta não se escape para o espaço exterior, nomeadamente a que se encontra na atmosfera. É igualmente relevante o facto de a temperatura média terrestre, em função da distância ao Sol, permitir a manutenção da água no estado líquido na maior parte do globo. Libertada durante o processo de diferenciação da Terra, e em resultado do intenso vulcanismo subsequente, ter-se-á acumulado na sua superfície, em grande quantidade, à medida que a temperatura na superfície do planeta diminuía. A partir de então esta substância encontra-se em permanente movimento, num percurso denominado por ciclo da água ou hidrológico. Em consequência do aquecimento do Sol, sobretudo na superfície dos oceanos que se localizam na zona dos trópicos, a água evapora-se ascendendo na atmosfera, onde condensa, formando as nuvens. Essa água precipita sob a forma de chuva, neve ou granizo, e ao infiltrar-se constitui as águas subterrâneas. Outra parte, as águas de escorrência, alimentam cursos de água à superfície que desaguam, na maior parte dos casos, nos oceanos. Alguma da água pode evaporar-se diretamente do solo e outra é absorvida pelas raízes das plantas, transportada até às folhas de onde regressa à atmosfera por transpiração. Na hidrosfera existem  $1387,61 \times 10^6 \text{ km}^3$  de água, encontrando-se maioritariamente nos oceanos ( $1350 \times 10^6 \text{ km}^3$ ). A água disponível para utilização pela Humanidade localiza-se nos aquíferos, lagos e rios, perfazendo apenas  $8,6 \times 10^6 \text{ km}^3$  (Press e Siever, 1986), e daí a necessidade do seu uso de forma sustentável.

Esta substância é constituída por dois átomos de hidrogénio e um átomo de oxigénio, e, apesar de ser eletricamente neutra, a desigual distribuição dos eletrões que se encontram mais próximos do núcleo de oxigénio transforma-a num dipolo elétrico. Assim, as moléculas de água ligam-se entre si através de pontes de hidrogénio, devido às atrações que se estabelecem entre os pólos

positivos, átomos de hidrogénio, e os pólos negativos, átomos de oxigénio, podendo também estabelecer ligações com outras moléculas. Tais ligações são responsáveis pelas propriedades pouco comuns da água, como a coesão, adesão e tensão superficial. Esta substância contribui também para a diminuição da amplitude térmica terrestre, na medida em que possui um elevado calor específico e de vaporização. Outra propriedade relevante é a expansão verificada quando atinge o ponto de congelação. Daqui resulta a sua menor densidade neste estado físico, permitindo a manutenção da vida sob o gelo flutuante. Por último, é de salientar o facto de a água ser um poderoso solvente pois, em resultado da sua polaridade, atrai compostos iónicos e polares.

A água desempenha um papel importante na constituição dos seres vivos. Efetivamente, é o composto mais abundante na matéria viva e confere aos organismos a capacidade de viverem dentro de uma larga escala de temperaturas ambientais. Protege-os das altas temperaturas, permitindo ao organismo manter a sua temperatura corporal mais ou menos constante. Tal resulta da absorção de calor por este constituinte, sem que esta temperatura se eleve significativamente. Também possibilita a sua diminuição de uma forma eficaz pela sua evaporação à superfície do organismo. Apresenta-se como o solvente ideal nas células e nos fluidos orgânicos, na medida em que dissolve inúmeras moléculas possibilitando a ocorrência mais rápida de reações, para além de intervir diretamente em muitas delas (Gonçalves, Pereira, Azeiteiro e Pereira, 2007, p. 156).

Constitui ainda um recurso indispensável para a maioria das atividades económicas, tendo uma influência fundamental na qualidade de vida das populações, nomeadamente no que respeita ao abastecimento público a particulares. A utilização excessiva da água tem vindo a criar problemas, que vão desde a sua escassez à alteração de qualidade, o que está na base de diversos desequilíbrios ambientais, alguns deles irreversíveis e de implicação à escala planetária (Martins e Veiga, 1999). Por este motivo é urgente a sua preservação e conservação. Por todos os aspetos referidos, a água constitui um assunto aliciante para promover capacidades de pensamento crítico nos alunos, proporcionando a abordagem de saberes de natureza científica com reflexos na dimensão da cidadania.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA**

Este capítulo descreve o modelo de investigação adotado no presente estudo, bem como a constituição, a caracterização, os critérios e o processo de seleção da amostra. Apresentam-se os vários instrumentos nele utilizados, com destaque para a conceção, a constituição, a pilotagem e a validação das atividades expressamente construídas e implementadas. Por último, apresenta-se a forma como se realizou a recolha de dados, assim como o seu tratamento.

#### **3.1. MODELO DE INVESTIGAÇÃO**

Neste estudo optou-se por um modelo de investigação quasi-experimental com seleção não aleatória dos indivíduos participantes. Consequentemente, foi escolhido um grupo experimental e um grupo de controlo, com aplicação do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) a ambos os grupos (pré-teste/pós-teste) e de atividades promotoras de pensamento crítico ao grupo experimental. O estudo teve um carácter predominantemente quantitativo, mas foram construídos instrumentos auxiliares complementares cujos dados foram tratados de um ponto de vista qualitativo.

## **3.2. AMOSTRA EXPERIMENTAL**

Na apresentação da amostra do estudo começa-se por referir a sua constituição e caracterização e, posteriormente, os critérios e processos que conduziram à sua seleção.

### **3.2.1. CONSTITUIÇÃO DA AMOSTRA**

O estudo foi realizado com alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico (n= 38), a frequentar o 5.º ano de escolaridade no ano letivo de 2010/2011 na Escola do Ensino Básico 2,3 Almirante Gago Coutinho e distribuídos por duas turmas. As turmas foram escolhidas de forma não aleatória. Uma das turmas é lecionada pela investigadora, sendo a outra turma lecionada por uma outra professora da escola.

### **3.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

Do total de sujeitos que constituem a amostra, 28 são do sexo masculino e 10 do sexo feminino. A sua idade varia entre os 10 e os 12 anos (considerada à data de 13 de setembro de 2010), sendo a idade média da amostra de 10,18 anos (DP= 0,46), sendo de 10,21 (DP= 0,50) no caso dos alunos do sexo masculino e de 10,10 (DP= 0,32) no caso dos do sexo feminino. Os sujeitos encontram-se agrupados no grupo experimental e de controlo.

Os dois grupos apresentam características semelhantes no que se refere aos seguintes aspetos principais: idade média dos sujeitos, habilitações académicas dos encarregados de educação, classificação média no primeiro período à disciplina de Ciências da Natureza e desempenho em sala de aula.

Assim, o grupo experimental é constituído por 19 alunos, dos quais 16 são do sexo masculino e 3 são do sexo feminino. O grupo de controlo é constituído por 19 alunos, dos quais 12 são do sexo masculino e 7 são do sexo feminino. A idade média dos sujeitos do grupo experimental é de 10,05 (DP= 0,58), enquanto que a idade média dos sujeitos do grupo de controlo é de 10,32 (DP= 0,23).

No que se refere às habilitações académicas dos encarregados de educação dos sujeitos da amostra, é de salientar uma frequência muito semelhante em termos dos graus académicos nos dois grupos considerados

(Quadro 1). O grau académico mais frequente é a posse do ensino secundário, o que ocorre em 7 (36,8%) encarregados de educação do grupo experimental e em 8 (42,1%) no de controlo. Para os restantes graus académicos as frequências ou são as mesmas, caso da posse de um curso superior (4), ou muito aproximadas.

**Quadro 1:** Habilitações literárias dos Encarregados de Educação

	Grupo experimental		Grupo de controlo	
1.º Ciclo	2	10,5%	1	5,2%
2.º Ciclo	3	15,8%	2	10,5%
3.º Ciclo	3	15,8%	4	21,1%
Secundário	7	36,8%	8	42,1%
Ensino Superior	4	21,1%	4	21,1%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

Os dados anteriores foram recolhidos através do Registo Biográfico do Aluno. A opção da sua utilização deveu-se ao facto de ser um documento uniformizado, aplicado aos alunos de todas as turmas no início do ano, e que permite recolher dados referentes ao percurso escolar de cada aluno e informação sobre as respetivas famílias.

No que se refere à média das classificações do 1.º período relativas à disciplina de Ciências da Natureza (Quadro 2), a do grupo experimental é de 3,16 (DP= 0,76) e a do grupo de controlo é de 3,37 (DP= 0,60). Deste modo, é possível constatar que ambas as turmas apresentam um nível de aproveitamento semelhante.

É de salientar que as classificações para cada nível adotadas nesta escola foram uniformizadas pelo Departamento de Matemática e Ciências Experimentais através da definição de critérios de avaliação, o que minimiza o facto de terem sido duas professoras diferentes a atribuir as classificações a cada uma das suas turmas, como é explicado no ponto seguinte.

**Quadro 2:** Classificações obtidas no 1.º período a Ciências da Natureza

Nível	Grupo experimental	Grupo de controlo
1	0	0
2	4	0
3	8	13
4	7	5
5	0	1
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>19</b>

Ambas as turmas revelaram, ao longo do 1.º período, algumas características comuns, no que se refere ao seu desempenho em termos de sala de aula. Assim, em termos de postura comportamental, nenhum aluno possui qualquer falta e/ou participação disciplinar; participam de forma igualmente ordenada no decurso das aulas de Ciências da Natureza e manifestam interesse pelos assuntos programáticos.

### **3.2.3. CRITÉRIOS E PROCESSOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA**

Neste estudo, foi utilizada uma amostra de conveniência, ou seja, optou-se por uma escolha não aleatória dos sujeitos, em que os elementos que dela fazem parte foram selecionados por um julgamento de valor e não por questões de randomicidade estatística.

Em muitos estudos educacionais, a seleção aleatória de indivíduos torna-se muito difícil, face à organização escolar em turmas. A seleção de sujeitos para as turmas é fruto de normas internas das escolas e princípios emanados pelo Ministério da Educação, pelo que, como afirma Vieira (1995), não pode ser imputada tendenciosidade aos investigadores quando estes selecionam determinadas turmas, quando não exercem qualquer influência na sua constituição, o que foi o caso.

A investigadora leciona, no presente ano letivo, duas turmas do 5.º ano de escolaridade. Contudo, as turmas revelaram-se bastante heterogéneas a nível de aproveitamento, comportamento e, principalmente, desempenho linguístico. Este último aspeto decorre de uma das turmas incluir vários alunos estrangeiros cuja Língua Materna não é a Língua Portuguesa, o que se considerou constituir um entrave para a compreensão do Teste de Pensamento

Crítico de Cornell (Nível X), assim como dos próprios enunciados das atividades promotoras de pensamento crítico a implementar.

Deste modo, somente uma das turmas da investigadora foi selecionada para este estudo. Por este motivo, a outra turma do estudo é lecionada por uma outra professora da escola, tendo sido impossível concretizar a situação ideal de um só professor assegurar a lecionação das duas turmas sujeitas a um tratamento diferenciado, o que caracteriza, por norma, o modelo de investigação adotado. Para minimizar os inconvenientes desta escolha, procurou-se que o grupo de controlo fosse o mais semelhante possível ao do grupo experimental, nos aspetos já apresentados no ponto anterior.

No que diz respeito ao nível e aspetos do pensamento crítico inicial foi feita uma comparação a nível estatístico, de forma a verificar-se a homogeneidade das turmas também a este nível. Pelas razões expostas anteriormente, considerou-se não constituir um obstáculo à realização deste estudo o facto de somente uma das turmas da investigadora poder ser para ele selecionada.

A determinação do grupo experimental realizou-se também de forma não aleatória, tendo-se optado pela turma que a investigadora leciona, pelo maior conhecimento desta linha de investigação didática e, conseqüentemente, pela maior facilidade em realizar as atividades promotoras de capacidades de pensamento crítico nas suas próprias aulas de Ciências da Natureza.

No grupo de controlo, os conteúdos programáticos foram abordados pela outra professora recorrendo, de forma continuada, ao manual adotado na escola, não tendo a mesma utilizado qualquer outro recurso educativo adicional. A maioria das atividades que constam no manual não apela a capacidades de pensamento crítico, como pode ser verificado pelas duas atividades que servem de exemplificação (Anexo 7).

### **3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

Neste estudo foram utilizados quatro instrumentos. Um deles foi o já referido Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X), aplicado à amostra descrita anteriormente, em dois momentos distintos, pré-teste e pós-teste. Foi

também aplicado o conjunto de atividades promotoras de pensamento crítico no grupo experimental. No decurso desta aplicação usaram-se grelhas de observação que possibilitaram a elaboração de relatórios, nomeadamente o relatório de observação do professor aplicador (a investigadora) e o relatório de observação do professor observador (não participante) para análise do desempenho dos alunos. Os alunos do grupo experimental responderam ainda a um questionário de avaliação das atividades no final da sua aplicação.

### **3.3.1. TESTE DE PENSAMENTO CRÍTICO DE CORNELL (NÍVEL X)**

Neste ponto, começa-se por se descrever o Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X). Posteriormente, explicita-se a forma como se procedeu para administrar o referido instrumento e para determinar as cotações das respostas dadas pelos sujeitos da amostra ao teste.

#### **3.3.1.1. DESCRIÇÃO**

O Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) baseia-se na conceção de pensamento crítico definida por Ennis (1985) e destina-se a alunos desde o 4.º ano de escolaridade até aos primeiros anos do ensino superior, tendo sido elaborado para medir a capacidade de pensamento crítico de um indivíduo ou grupo.

O teste é de escolha múltipla, constituído por 76 itens, e mede diferentes aspetos do pensamento crítico como a indução, a credibilidade, a observação, a dedução e a identificação de assumpções. Embora se enumere separadamente estes diferentes aspetos de pensamento crítico medidos pelo Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X), tal como salienta Oliveira (1992), existe entre eles uma considerável sobreposição e interdependência que se reflete nos itens que medem mais do que um aspeto, tal como se sintetiza no Quadro 3.

**Quadro 3:** Relação entre os aspetos de pensamento crítico incluídos no Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) e os itens que os avaliam

Aspetos de pensamento crítico	Itens do Nível X
Indução	3 - 25, 48, 50
Dedução	52 - 65, 67 - 76
Juízo de valor	-
Observação	27 - 50
Credibilidade	27 - 50
Assumpções	67 - 76
Significado	Testado implicitamente

Verifica-se que o teste não avalia o aspeto de juízo de valor. Deliberadamente, Ennis e Millman (1985) tomaram esta opção, para que os sujeitos não fossem criticados ou penalizados pelos seus juízos de valor políticos, económicos ou sociais. Por outro lado, a decisão de não incluir itens para avaliar explicitamente o significado é consequência, na opinião dos autores, do facto de o teste se destinar a pessoas não especialmente sofisticadas. Para que o teste tivesse um tempo limitado de preenchimento e um formato de escolha múltipla, para poder ser facilmente cotável, optaram também por não incluir itens para avaliar atitudes.

O teste é constituído por quatro partes. Na primeira, os itens exigem que se ajuize se um determinado facto sustenta ou não uma hipótese; a segunda apela para ajuizar a credibilidade das observações relatadas com base na origem e nas condições segundo as quais são obtidas; a terceira pretende medir a capacidade de dedução dos alunos ao avaliarem se determinadas hipóteses podem ser consequência das afirmações feitas; a quarta parte envolve o reconhecimento de assumpções ao pedir a identificação do que se toma por certo num argumento e o que serve de base à construção de raciocínios.

### 3.3.1.2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Um dos critérios de seleção para a escolha do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) para medir o nível e aspetos do pensamento crítico prende-se com o facto de este ter sido traduzido e validado para a população

portuguesa por Oliveira (1992), inicialmente para alunos do ensino secundário dos 11.º e 12.º anos de escolaridade e para alunos do ensino superior. Posteriormente, a versão aplicável a alunos do 4.º ao 9.º ano de escolaridade foi validada por Vieira (1995).

Neste estudo aplicou-se esta última versão, tendo-se mantido igualmente a forma de aplicação do teste considerada pelos autores mencionados. Outros dos critérios para a sua seleção estão relacionados com a possibilidade de aferição do nível e aspetos do pensamento crítico, bem como a adequação ao nível etário dos sujeitos do presente estudo.

### **3.3.1.3. APLICAÇÃO**

A implementação do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) realizou-se durante as aulas de Estudo Acompanhado de ambos os grupos, em dois momentos distintos.

Os alunos começaram por receber a folha de respostas relativa à primeira parte do teste. Depois de preencherem os dados solicitados na folha de respostas leram as instruções que se encontravam nas mesmas. Após o esclarecimento de dúvidas, cada aluno recebeu o livrete relativo à primeira parte do teste. Foram seguidas as instruções especiais e prestados todos os esclarecimentos necessários. No final do tempo atribuído à primeira parte do teste, a folha de respostas foi recolhida e procedeu-se à distribuição da segunda parte, logo seguida do respetivo livrete. Este procedimento foi repetido para as restantes partes.

A aplicação do pré-teste, em ambos os grupos, foi efetuada durante o mês de fevereiro. A aplicação do pós-teste ocorreu durante o mês de junho, segundo as mesmas instruções, decorrendo assim quatro meses desde a primeira aplicação. Os tempos de aplicação das quatro partes constituintes do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) foram meticulosamente controlados com cronómetro, de modo a permitir a igualdade de oportunidades de conclusão a ambos os grupos.

#### **3.3.1.4. COTAÇÃO**

Para a cotação do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) realizou-se um procedimento prático que consistia na reprodução da chave correta num acetato, uma vez que não foi possível recorrer à leitura ótica das folhas de resposta. Em seguida, sobrepôs-se o acetato a cada folha de respostas dos sujeitos da amostra, o que permitiu assinalar em cada uma as respostas corretas e incorretas.

A cotação do teste resultou da diferença entre o número de respostas corretas e metade das respostas incorretas. É de salientar que neste procedimento não foram considerados os itens usados como exemplo de resposta, nem as respostas em branco. O efeito da correção relativamente às respostas incorretas é concordante com as indicações para o Teste de Pensamento Crítico, pois foi dito aos sujeitos para não responderem ao acaso (Oliveira, 1992; Vieira, 1995; Tenreiro-Vieira, 2000).

#### **3.3.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

O tratamento aplicado ao grupo experimental consistiu na implementação de oito atividades promotoras de pensamento crítico (Apêndice I), expressamente construídas para este estudo, com a exceção das atividades 1 e 3 presentes em investigações anteriores de Tenreiro-Vieira (2000) e Vieira (2003) devidamente validadas pelos autores.

Na conceção das atividades teve-se em conta o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais (2001) e o Programa de Ciências da Natureza (1991). Assim, todas as atividades estavam relacionadas com o tema programático “Importância da água para os seres vivos”, o que permitiu algum tempo de intervenção continuado, embora limitado. O grupo de controlo abordou o tema programático a partir das propostas presentes no manual adotado, o que constitui uma modalidade de prática pedagógica presente em muitos professores.

##### **3.3.2.1. PRINCÍPIOS ORIENTADORES**

A conceção das atividades assentou em três princípios: (i) os alunos teriam de saber mobilizar o seu pensamento crítico; (ii) as atividades e estratégias selecionadas teriam de apelar explicitamente ao pensamento crítico

dos alunos, os quais deveriam sentir-se encorajados a manifestar e usar o seu potencial de pensamento crítico; (iii) as atividades teriam em conta a definição de pensamento crítico proposta por Ennis (1985) e a respetiva taxonomia conducente à sua operacionalização (Anexo 8).

Na sequência do quadro teórico de referência apresentado, delineou-se uma metodologia para conceber atividades promotoras de capacidades de pensamento crítico, a serem aplicadas em sala de aula. Essa metodologia foi estruturada em duas fases: (i) identificar as capacidades de pensamento crítico a promover, a partir da referida taxonomia de Ennis; (ii) conceber atividades de aprendizagem de acordo com princípios orientadores encontrados na própria taxonomia.

A estratégia privilegiada foi a do trabalho prático, uma vez que este tipo de metodologia se encontra claramente legitimado nas orientações curriculares para o ensino das Ciências da Natureza e, segundo Almeida (2005), constitui um meio ideal para os alunos vivenciarem os processos científicos e, desta forma, adquirirem uma maior perceção acerca do modo como se constrói o conhecimento científico. Por outro lado, e, atendendo a que os processos da Ciência assentam também em capacidades de pensamento crítico, estes obrigam igualmente os sujeitos a utilizarem e desenvolverem estas capacidades, devendo também por isso constituir uma das apostas dos professores em sala de aula (Vieira, 2003).

Em contraponto, fez-se também um levantamento do tipo de atividades que constam do manual escolar adotado pela Escola e vivenciados pelos sujeitos da amostra relativamente ao tema “Importância da água para os seres vivos”. A maioria delas não apelava a capacidades de pensamento crítico, tendo sido estas as atividades utilizadas no grupo de controlo.

### **3.3.2.2. CONCEÇÃO**

Após a definição das estratégias de aprendizagem e das atividades a realizar pelos alunos, em ambos os grupos, elaboraram-se as atividades promotoras de pensamento crítico onde se apresentam as tarefas solicitadas e as respetivas folhas de registo necessárias. As atividades foram realizadas em grupo e, por vezes, individualmente, durante as aulas de Ciências da Natureza.

Tendo em consideração a aposta no trabalho prático, as atividades promotoras de pensamento crítico foram contextualizadas, na sua maioria, a partir de questões-problema, próximas da vida quotidiana dos alunos, cuja solução se esperava ser desconhecida à partida. Na sua resolução os alunos tiveram que identificar o problema, planear uma investigação, realizar a atividade prática propriamente dita (montagem de dispositivos, execução de procedimentos), realizar a recolha e registo de dados, interpretar e avaliar esses mesmos dados, comunicar e comparar resultados com os dos colegas.

Numa perspetiva de promoção de pensamento crítico, o conjunto de atividades destinadas ao grupo experimental teve como intuito proporcionar-lhes aprendizagens que lhes permitam abordar os conteúdos programáticos, bem como desenvolver capacidades de pensamento crítico, uma vez que se trata de propostas com experiências ilustrativas e investigativas, devidamente acompanhadas de diferentes registos, levantamento de ideias prévias dos alunos, lançamento de dados em tabelas e produção de relatos escritos.

Consequentemente, foi estabelecida uma relação entre as atividades propostas e as capacidades de pensamento crítico da taxonomia de Ennis (1985) (Apêndice V), tendo-se verificado que as atividades incluíam todas as capacidades de pensamento crítico da taxonomia de Ennis, incidindo principalmente nas capacidades de clarificação elementar, inferência e suporte básico.

O conjunto de atividades, para o grupo de controlo, foi constituído por propostas presentes no manual adotado, tal como já foi amplamente referido. Estas atividades também foram devidamente acompanhadas de diferentes registos, recorrendo a tabelas e relatos escritos em espaço próprio no manual.

### **3.3.2.3. PILOTAGEM**

As atividades promotoras de pensamento crítico foram testadas em duas turmas do 6.º ano de escolaridade, uma das quais lecionada pela investigadora e a outra por uma professora que não participa neste estudo, mas que abordou o tema da “Importância da água para os seres vivos” no ano letivo anterior. A pilotagem das atividades teve como intuito verificar a adequação das mesmas aos alunos e realizar alguns ajustes a nível formal, de estrutura linguística e de clarificação de conceitos.

De uma forma geral, a reação dos alunos de ambas as turmas foi positiva, reagindo de forma interessada às mesmas. Contudo, quando obrigados a refletir de forma sistemática e orientada sobre os conteúdos em estudo foram reveladas algumas dificuldades, nomeadamente em situações em que teriam de analisar argumentos, fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio, bem como avaliar a credibilidade de uma fonte, uma vez que não estavam familiarizados com aquele tipo de questões. Deste modo, realizaram-se algumas alterações em determinadas questões relativamente à estrutura linguística, procurando-se tornar mais claro aquilo que se pretendia.

#### **3.3.2.4. VALIDAÇÃO**

As atividades foram enviadas a dois peritos para apreciação. Ambos os peritos são especialistas em Didática das Ciências, estando um deles diretamente ligado à conceção e implementação de atividades de pensamento crítico em diversos ciclos e anos de escolaridade. As atividades foram validadas como sendo efetivamente promotoras do tipo de pensamento referido, no reconhecimento de que as perguntas apelavam às capacidades presentes na taxonomia de Ennis. Ainda assim, foram feitas algumas sugestões de alteração em termos de conceção, clarificação conceptual e estrutura linguística.

#### **3.3.2.5. IMPLEMENTAÇÃO**

A implementação das atividades realizou-se durante as aulas de Ciências da Natureza da investigadora. Esta implementação decorreu de 2 a 30 de maio com a observação de um professor não participante e após a aplicação do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (pré-teste), em fevereiro, ao grupo de controlo e ao grupo experimental.

#### **3.3.3. GRELHAS DE OBSERVAÇÃO**

Para a verificação do desempenho dos alunos, durante a implementação das atividades expressamente concebidas para este estudo considerou-se relevante realizar observações guiadas e orientadas por grelhas de observação não exaustivas. Tal como salientam Quivy e Campenhoudt (2008), os métodos de observação direta constituem os únicos métodos de investigação que

captam os comportamentos no momento em que eles se produzem e em si mesmos, sendo possível recorrer-se à ajuda de grelhas de observação que devem definir de modo seletivo as diferentes categorias de comportamentos a observar.

Neste estudo foram realizados dois tipos de observação, nomeadamente a observação participante do tipo ativo, com um elevado grau de envolvimento, onde o professor aplicador, para além da sua presença, esteve envolvido nos acontecimentos e fez o respetivo registo, imediatamente após o final de cada aula e a observação não participante, realizada pelo professor observador que, no decurso da implementação das atividades, foi efetuando o registo de informações.

Devido à incompatibilidade de horários dos professores de Ciências da Natureza na Escola onde a investigadora leciona, o papel de professor observador (não participante) foi da responsabilidade de um professor de outra Escola da mesma freguesia que não lecionava durante o período da manhã. Esta seleção foi feita de forma não-aleatória, uma vez que a investigadora já tinha trabalhado com o professor em causa, o que facilitou a sua colaboração. A este foi explicado todo o design experimental, assim como a importância do seu papel no presente estudo.

Foram elaboradas duas grelhas de observação de fácil e rápido preenchimento: a grelha de observação do professor aplicador (sendo observador participante, desempenhou um papel de mediador no desenvolvimento da atividade) e a grelha de observação do professor observador (não participante) (Apêndice III).

Ambos os registos possibilitam a elaboração de relatórios sucintos de observação genérica e a sua análise comparativa permitiu aferir aspetos relativos ao desempenho dos alunos, bem como às dificuldades sentidas pelo professor aplicador e pelos alunos. Para cada uma das cinco dimensões consideradas foram elaborados os respetivos indicadores: (i) motivação – adesão, envolvimento, persistência e empenho na concretização das atividades; (ii) participação – colaboração com os pares e satisfação na realização da atividade; (iii) reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos – diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem e aumento do tempo de resposta após solicitação; (iv)

tolerância – aceitação de pontos de vista alternativos e capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais; (v) consolidação de conhecimentos – formulação de questões pertinentes e esclarecimento de dúvidas.

As grelhas procuraram avaliar, em termos gerais, o desempenho da turma como um todo, fruto da dinâmica interacional dos alunos, e de alguns aspetos associados a comportamentos individuais.

### **3.3.4. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES**

Considerou-se importante verificar o gosto e o interesse que as atividades promotoras de pensamento crítico, expressamente construídas para o presente estudo, tinham desencadeado nos alunos do grupo experimental, assim como o reconhecimento nos mesmos das suas potencialidades de aprendizagem. Segundo Ghiglione e Matalon (1995), a aplicação de um questionário constitui o instrumento ideal para este tipo de análises, se acompanhado também de relatórios de observação, o que de facto aconteceu.

Para a conceção e desenvolvimento do questionário, seguiram-se as orientações sugeridas por diferentes autores, com destaque para as de TenBrink (1974). Segundo este autor, a construção de um questionário envolve os seguintes passos básicos: (i) descrever a informação de que se necessita; (ii) escrever as questões; (iii) organizar as questões; (iv) reproduzir o questionário. Tendo presente as referidas etapas, passou-se ao seu cumprimento.

O questionário aplicado tinha 14 itens. As questões 1 a 8, 11 e 12 eram de resposta fechada com uma escala de resposta e as questões 9 a 10 de resposta aberta (Apêndice IV). Nas questões de resposta fechada pretendia-se avaliar as atividades a partir das seguintes categorias: qualidade das aulas, das atividades práticas e dos respetivos materiais utilizados (questões 1 a 3), motivação do aluno (questão 4), mediação do professor aplicador (questão 5), participação (questão 6) e relação entre os pares (questões 7 e 8). As questões 9 e 10 tinham como intuito indagar acerca de possíveis alterações às atividades realizadas, permitindo deste modo saber o seu grau de satisfação pela realização das mesmas. A questão 11 prendia-se com a identificação da atividade que os alunos gostaram mais de realizar, acompanhada da respetiva justificação. Por fim, na questão 12 procurou-se identificar a importância que os

sujeitos do grupo experimental atribuíram à realização de atividades com as características das apresentadas, isto é, promotoras de pensamento crítico, no processo de aprendizagem na disciplina de Ciências da Natureza.

O tempo limite atribuído ao questionário foi de 30 minutos. Verificou-se que todos os sujeitos do grupo experimental terminaram antes do tempo previsto.

As respostas dadas a todas as questões foram tratadas estatisticamente, embora as questões abertas tenham sofrido uma prévia análise de conteúdo com categorização de respostas e respetiva codificação.

### 3.4. PLANO EXPERIMENTAL

Segue-se uma descrição dos princípios orientadores e a sistematização do plano experimental adotado neste estudo, sobre o qual foi dada informação nos pontos anteriores.

#### 3.4.1. PRINCÍPIOS ORIENTADORES

Como foi inicialmente referido, o presente estudo obedeceu a um plano de investigação quasi-experimental, envolvendo um grupo experimental e um grupo de controlo. No quadro abaixo, apresenta-se uma síntese da investigação efetuada, diferenciando a situação do tratamento vivenciada pelo grupo experimental.

**Quadro 4:** Esquema geral de investigação adotado no estudo

	Grupo experimental	Grupo de controlo
Teste de Pensamento Crítico de Cornell (pré-teste)	Aplicado	Aplicado
Aplicação das atividades promotoras de pensamento crítico	Aplicado	Não aplicado
Teste de Pensamento Crítico de Cornell (pós-teste)	Aplicado	Aplicado

A variável independente deste estudo foi a implementação pelo grupo experimental das atividades de desenvolvimento do pensamento crítico

expressamente construídas e sobre a temática “Importância da água para os seres vivos”. A variável dependente correspondeu ao nível e aspetos de pensamento crítico atingidos pelos alunos, tanto do grupo experimental como de controlo que naturalmente não vivenciaram as atividades anteriormente mencionadas.

As variáveis controladas relacionaram-se com aspetos tidos em conta na seleção da amostra e que contemplaram as habilitações literárias dos encarregados de educação, a idade dos alunos, o seu aproveitamento até ao final do 1.º período à disciplina de Ciências da Natureza e aspetos de desempenho dos alunos no decurso das aulas da referida disciplina. No estudo, exerceu-se o controlo destas variáveis, aspeto necessário para que se possa afirmar que as diferenças observadas na variável dependente são provavelmente devidas à manipulação da variável independente e assegurar a validade interna da investigação.

### 3.4.2. IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO EXPERIMENTAL

Em ambos os grupos foi administrado um pré-teste e um pós-teste. O pré-teste e o pós-teste dizem respeito à implementação do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X). Para se proceder à realização do estudo, foi elaborado um cronograma, onde se encontram estruturadas coerentemente as etapas da investigação que se sintetizam no Quadro 5.

**Quadro 5:** Cronograma das fases a desenvolver

Meses	Plano de ação
outubro a dezembro de 2010	Construção das atividades promotoras de pensamento crítico
janeiro de 2011	Elaboração dos instrumentos de recolha de dados
fevereiro de 2011	Validação dos instrumentos
fevereiro de 2011	Aplicação do pré-teste Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X)
março de 2011	Análise e tratamento de dados

11 a 26 de abril de 2011	Interrupção letiva
maio de 2011	Aplicação das atividades concebidas/desenvolvidas
junho de 2011	Aplicação do pós-teste Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) Aplicação do questionário de avaliação das atividades
julho de 2011	Análise e tratamento de dados

### 3.5. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS PARA TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os tratamentos estatísticos efetuados foram ao nível da estatística inferencial (teste de Mann-Whitney e Wilcoxon) e da estatística descritiva (média e desvio-padrão), nomeadamente na análise dos resultados da aplicação do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X). Em ambos os tratamentos utilizou-se o programa Statistical Package for the Social Sciences – SPSS (versão 19.0).

Adotou-se o nível de significância de 0,05 por ser amplamente reconhecido como convenção para considerar os resultados como estatisticamente significativos ou não (Kiess e Bloomquist, 1985; Borg e Gall, 1989). Na verdade, qualquer diferença entre médias de grupos que não atinge o nível de significância de 0,05 é geralmente encarada com ceticismo pelos investigadores e interpretada como uma diferença devida ao acaso (Kiess e Bloomquist, 1985).

Para tratar estatisticamente as questões fechadas do questionário de avaliação das atividades, realizaram-se as médias e os desvios-padrão das cotações obtidas para o grupo experimental, para cada item. As respostas às questões abertas, que permitiram aos sujeitos dar resposta na forma escolhida, foram alvo de uma análise qualitativa, sendo apresentados sob a forma de quadros. Foi adotado o mesmo procedimento para as dimensões presentes nas grelhas de observação.

### 3.5.1. NÍVEL DE PENSAMENTO CRÍTICO

Com o Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) aplicado em dois momentos (pré-teste e pós-teste), obtiveram-se os dados relativos ao nível e aspetos do pensamento crítico dos sujeitos do estudo, segundo o processo já descrito anteriormente. Embora os grupos experimental e de controlo tenham sido considerados equivalentes para as dimensões já citadas, nada garantia que o seu nível de pensamento crítico fosse semelhante no pré-teste, pelo que se procurou verificar a situação dos dois grupos à partida.

De forma a verificar que não havia, inicialmente, diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos criados inicialmente, experimental e de controlo, considerou-se que se deveria efetuar um t-teste para comparação das médias globais e parcelares obtidas respetivamente para o nível e aspetos do pensamento crítico para cada um dos grupos em estudo. Contudo, os grupos não possuíam todos os requisitos necessários para utilizar este tipo de teste da estatística paramétrica. Apesar das variáveis serem numéricas e dos resultados se distribuírem normalmente, não existia homogeneidade da variância, ou seja, a variabilidade dos resultados não era sensivelmente a mesma, pois no grupo de controlo a variância era bastante superior à do grupo experimental. Decorrente desta limitação, aplicou-se, em substituição do t-teste, o teste de Mann-Whitney que é a alternativa não paramétrica mais comum para amostras independentes (Pole e Lampard, 2002; Pereira, 2002; Maroco e Bispo, 2003).

Posteriormente, aplicou-se o teste de Wilcoxon para aceitar ou rejeitar a hipótese nula do estudo, nomeadamente a não influência de atividades promotoras de pensamento crítico no desenvolvimento deste tipo de pensamento nos alunos que as vivenciaram. Este tipo de teste não paramétrico foi aplicado a cada um dos grupos, experimental e de controlo, a partir dos valores iniciais e finais obtidos no pré-teste e pós-teste.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

Neste capítulo começa-se por caracterizar, para os sujeitos da amostra, o nível e os aspetos do pensamento crítico antes e após o tratamento experimental, tendo em atenção a hipótese nula inicialmente formulada. Em seguida, apresentam-se os resultados obtidos através das grelhas de observação e do questionário de avaliação das atividades promotoras de pensamento crítico. Por último, é efetuada uma breve síntese final dos resultados.

#### **4.1. PENSAMENTO CRÍTICO DOS SUJEITOS DO ESTUDO**

Decorrente do modelo de investigação do presente estudo que obedeceu a um plano quasi-experimental caracterizado por dois grupos (experimental/controlo) e de um pré-teste/pós-teste apresentam-se os resultados em termos do nível de pensamento crítico de ambos os grupos, antes da implementação das atividades promotoras de pensamento crítico e após a sua aplicação.

##### **4.1.1. SITUAÇÃO INICIAL**

Como foi referido no capítulo 3, § 3.5.1., apesar de se ter procurado assegurar que os grupos experimental e de controlo eram equivalentes, considerou-se importante verificar a situação inicial de ambos os grupos quer quanto ao nível global de pensamento crítico, quer quanto ao nível atingido nos aspetos desse mesmo pensamento. Assim, aplicou-se o Teste de Pensamento

Crítico de Cornell (Nível X), no pré-teste, para confirmar a não existência, à partida, de diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, condição igualmente importante para assegurar a sua equivalência.

Todos os sujeitos da amostra obtiveram um valor médio para o nível de pensamento crítico de 11,91 (DP= 8,83), sendo os valores mínimo e máximo respetivamente iguais a -9,00 e 33,00. No Quadro 6 apresentam-se os valores das médias, dos desvios-padrão, dos mínimos e dos máximos das cotações obtidas pelo grupo experimental e de controlo no primeiro momento.

**Quadro 6:** Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das cotações obtidas no pré-teste para o nível de pensamento crítico, por grupo e respetivo valor de U e  $p$

Pensamento crítico (pré-teste)	Grupo experimental (n=19)	Grupo de controlo (n=19)	Mann-Whitney U	$p$
Média	10,42	13,39	155,000	0,456
Desvio-padrão	6,67	10,99		
Mínimo	-9,00	-4,00		
Máximo	22,50	33,00		

Da sua análise, pode constatar-se que as médias obtidas pelas cotações no pré-teste, para o nível de pensamento crítico, foram ligeiramente superiores no grupo de controlo (13,39 contra 10,42 no grupo experimental) e com um desvio padrão igualmente superior (10,99 contra 6,67). Na aplicação do teste de Mann-Whitney, ao nível de pensamento crítico no pré-teste, obteve-se o valor de  $p=0,456$ , o que permite concluir que o grupo experimental e de controlo não apresentam diferenças estatisticamente significativas.

Com o intuito de não se considerar somente o nível de pensamento crítico dos sujeitos, fez-se uma análise mais pormenorizada em relação aos aspetos de pensamento crítico, nomeadamente a indução (IND), a dedução (DED), a observação (OBS), a credibilidade (CRE) e as assumpções (ASS), enunciados por Ennis, Millman e Tomko (1985) no manual do teste utilizado neste estudo e testados pelos diferentes itens que o constituem.

Deste modo, o Quadro 7 apresenta as médias, os desvios-padrão, os valores mínimos e máximos das cotações obtidas, no pré-teste, para cada um dos aspetos de pensamento crítico referidos.

**Quadro 7:** Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das cotações obtidas no pré-teste para o nível de pensamento crítico, por grupo e os respectivos valores de U e  $p$

		Aspetos de pensamento crítico (pré-teste)				
		IND	DED	OBS	CRE	ASS
Grupo experimental	Média	6,05	2,08	1,21	1,21	0,08
	Desvio-padrão	3,94	3,02	4,93	4,93	2,32
	Mínimo	-0,50	-4,50	-7,50	-7,50	-3,50
	Máximo	14,00	9,00	10,50	10,50	4,00
Grupo de controlo	Média	7,74	1,34	3,92	3,92	-1,55
	Desvio-padrão	5,51	4,09	4,67	4,67	2,09
	Mínimo	-1,50	-6,00	-4,50	-4,50	-5,00
	Máximo	16,00	12,00	13,50	13,50	2,50
Mann-Whitney U		145,000	156,000	124,000	124,000	113,500
$p$		0,298	0,471	0,098	0,098	0,046

Da análise do Quadro 7 verifica-se que não ocorrem valores negativos para os aspetos de pensamento crítico considerados, nas médias do grupo experimental. Verifica-se ainda que ocorrem, nas médias do grupo de controlo, valores negativos apenas para o aspeto das assumpções.

Em relação aos aspetos de pensamento crítico, na sequência da aplicação do teste de Mann-Whitney, verificou-se que os dois grupos, na fase inicial, podem considerar-se também equivalentes. Os grupos de controlo e experimental não apresentam diferenças estatisticamente significativas em todos os aspetos do pensamento crítico, com a exceção das assumpções. Deste modo, os grupos experimental e de controlo são semelhantes e não só no que se refere às variáveis controladas definidas anteriormente no capítulo 3, § 3.5.1.

#### 4.1.2. NÍVEL E ASPETOS DE PENSAMENTO CRÍTICO

A hipótese nula inicialmente formulada, no primeiro capítulo, estabelece que as atividades promotoras de pensamento crítico não influenciam o nível de pensamento crítico e o desenvolvimento dos aspetos do pensamento crítico nos alunos do 5.º ano de escolaridade. Para aceitar ou rejeitar esta hipótese,

foi necessário analisar os resultados obtidos, no que diz respeito aos ganhos do pré-teste para o pós-teste, para o grupo de controlo e experimental.

#### 4.1.2.1. GANHOS

Tendo por base a hipótese nula mencionada no ponto anterior, e, partindo de uma situação inicial em que não havia diferenças estatisticamente significativas, comparou-se, tanto para o nível como para cada um dos aspetos do pensamento crítico, os ganhos obtidos do pré-teste para o pós-teste, para cada um dos grupos, isoladamente.

O Quadro 8 resume as médias e os desvios-padrão das cotações obtidas por ambos os grupos, para o nível de pensamento crítico.

**Quadro 8:** Médias e desvios-padrão das cotações obtidas no pré-teste e no pós-teste para o nível de pensamento crítico, por grupo e respetivos valores de  $p$

Pensamento crítico	Grupo experimental (n=19)		Grupo de controlo (n=19)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Média	10,42	15,84	13,39	12,03
Desvio-padrão	6,67	10,42	10,99	11,16
$p$	0,024		0,420	

Como se pode constatar através do Quadro 8, a diferença entre as médias para o nível de pensamento crítico no pré-teste e no pós-teste é maior no grupo experimental do que no grupo de controlo. Para verificar se as diferenças referidas para cada um dos grupos são estatisticamente significativas, utilizou-se o teste de Wilcoxon. Para o grupo experimental, verificou-se uma melhoria da média para o nível de pensamento crítico, passando esta de 10,42 no pré-teste para 15,84 no pós-teste. A diferença obtida é estatisticamente significativa, tendo-se obtido o valor de  $p=0,024$ . Para o grupo de controlo, a média para o nível de pensamento crítico no pré-teste é de 13,39, comparada com 12,03 para o pós-teste. Da aplicação do teste estatístico referido obteve-se o valor de  $p=0,420$ , não sendo a diferença

estatisticamente significativa, como aliás seria de esperar face aos valores aproximados encontrados.

Com o intuito de facilitar a realização de comparações e considerações, com base em análises estatísticas, de forma a aceitar ou rejeitar a hipótese formulada no presente estudo na qual se afirma que as atividades promotoras de pensamento crítico não influenciam o desenvolvimento dos aspetos do pensamento crítico, apresenta-se, em seguida, o quadro relativo aos valores obtidos pelos grupos experimental e de controlo nos aspetos de pensamento crítico, tal como se procedeu para o nível de pensamento crítico.

**Quadro 9:** Médias e desvios-padrão das cotações obtidas no pré-teste e no pós-teste para os aspetos de pensamento crítico, por grupo e respetivos valores de Z e  $p$

Aspetos de pensamento crítico		Grupo experimental (n=19)		Grupo de controlo (n=19)	
		Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Indução	Média	6,05	5,42	7,74	6,53
	Desvio-padrão	3,94	6,13	5,51	5,82
	Z	-0,524		-1,732	
	$p$	0,600		0,083	
Dedução	Média	2,08	5,03	1,34	1,24
	Desvio-padrão	3,02	3,83	4,09	4,83
	Z	-2,818		-0,071	
	$p$	0,005		0,943	
Observação	Média	1,21	4,82	3,92	3,95
	Desvio-padrão	4,93	4,89	4,67	4,28
	Z	-2,303		-0,024	
	$p$	0,021		0,981	
Credibilidade	Média	1,21	4,82	3,92	3,95
	Desvio-padrão	4,93	4,89	4,67	4,28
	Z	-2,303		-0,024	
	$p$	0,021		0,981	

Assumpções	Média	0,08	0,76	-1,55	-1,21
	Desvio-padrão	2,32	1,52	2,09	2,14
	Z	-1,377		-0,434	
	<i>p</i>	0,169		0,664	

O Quadro 9 permite analisar os resultados obtidos nos dois grupos. Em ambos, verificou-se crescimento do pré-teste para o pós-teste em três aspetos do pensamento crítico: observação, credibilidade e assumpções. Verificação similar ocorreu no grupo experimental do pré-teste para o pós-teste ao nível dos valores médios no aspeto da dedução.

No grupo experimental constatou-se que o ganho detetado para a observação e credibilidade são estatisticamente significativos. Para estes aspetos, comparando as médias similares encontradas para o pré-teste e para o pós-teste de 1,21 e 4,82, respetivamente, obteve-se um valor de  $p=0,021$ . No aspeto da dedução o ganho é também estatisticamente significativo,  $p=0,005$ , e decorre da comparação das médias encontradas para o pré-teste, 2,08, comparada com as do pós-teste, 5,03. No aspeto da indução não se registaram diferenças estatisticamente significativas no grupo experimental,  $p=0,600$ , tendo-se mesmo verificado um decréscimo ligeiro das médias encontradas do pré-teste para o pós-teste (6,05 para 5,42). Para as assumpções a diferença é igualmente não estatisticamente significativa,  $p=0,169$ , tendo-se apenas verificado um aumento ligeiro das médias obtidas (de 0,08 para 0,76).

No que diz respeito ao grupo de controlo, comparando as médias encontradas para o pré-teste e para o pós-teste, registou-se o valor de significância de  $p=0,083$  para o aspeto da indução, valor esse que não é estatisticamente significativo. Ainda assim, neste grupo, do pré-teste para o pós-teste, verificaram-se subidas nos valores médios obtidos para os aspetos da observação, credibilidade e assumpções. Contudo, o ganho registado não é estatisticamente significativo. Assim, para a observação e a credibilidade, obteve-se o valor de  $p=0,981$ , decorrente de médias similares obtidas nestes dois aspetos e que foram respetivamente de 3,92 no pré-teste e de 3,95 no pós-teste. Para as assumpções, a média encontrada para o pré-teste foi de

-1,55 comparada com -1,21 para o pós-teste, tendo-se obtido o valor de  $p=0,664$ .

De acordo com as análises estatísticas realizadas pode afirmar-se que o ganho registado para o grupo de controlo nos diversos aspetos do pensamento crítico não é estatisticamente significativo, enquanto o ganho detetado para o grupo experimental é estatisticamente significativo, pelo menos em alguns deles. Atendendo aos resultados obtidos, rejeita-se, assim, a hipótese nula definida para este estudo onde se afirma que as atividades promotoras de pensamento crítico não influenciam o nível e o desenvolvimento dos aspetos de pensamento crítico de alunos do 5.º ano de escolaridade. As análises estatísticas realizadas revelam a influência das atividades promotoras de pensamento crítico no desenvolvimento da dedução, observação e credibilidade, uma vez que se obtiveram ganhos significativos, do pré-teste para o pós-teste, somente para os sujeitos que integravam o grupo experimental.

## **4.2. GRELHAS DE OBSERVAÇÃO**

Neste estudo recorreu-se à observação participante e não participante, de forma a melhor analisar as atitudes e comportamentos dos alunos no decurso das atividades promotoras de pensamento crítico. Deste modo, foram elaboradas duas grelhas de observação: a grelha de observação do professor aplicador (sendo observador participante, desempenhou um papel de mediador no desenvolvimento das atividades) e a grelha de observação do professor observador (não participante), concebidas segundo os princípios indicados no capítulo 3, § 3.3.4.

Nas grelhas de observação a metodologia utilizada para as questões 1 a 5 foi uma adaptação da Escala SERVQUAL do tipo *Likert* de 5 pontos, variando de “insatisfatório” a “muito satisfatório”, pretendendo avaliar o desempenho global da turma.

O Quadro 10 apresenta as classificações atribuídas pelos professores referidos nas dimensões numeradas de 1 a 5 e que constavam das grelhas de

observação, relativamente ao desempenho dos alunos no decurso da atividade 1.

**Quadro 10:** Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 1

Dimensão observada		Indicadores	Frequência absoluta	
			Professor aplicador	Professor observador
1	Motivação	Adesão; envolvimento; persistência; empenho na concretização das atividades	3	4
2	Participação	Colaboração com os pares; satisfação na realização da atividade	4	3
3	Reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos	Diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem; aumento do tempo de resposta após solicitação	4	4
4	Tolerância	Aceitação de pontos de vista alternativos; capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais	3	3
5	Consolidação de conhecimentos	Formulação de questões pertinentes; esclarecimento de dúvidas	3	3

Através da análise do Quadro 10 é possível constatar que não existem muitas discrepâncias na classificação atribuída por cada um dos professores envolvidos na observação. É de salientar que, para ambos os professores, os alunos refletiram sobre as respetivas respostas de forma satisfatória. Contudo, no que diz respeito à aceitação de pontos de vista alternativos e formulação de

questões pertinentes, os professores consideraram não ter sido nem insatisfatória nem satisfatória.

Apresentam-se, em seguida, os resultados da análise de conteúdo das notas escritas referentes às dimensões 6, 7 e 8, que constam também dos relatórios do professor aplicador e do professor observador.

O Quadro 11 apresenta as atitudes/comportamentos dos alunos que os professores aplicador e observador assinalaram nas grelhas de observação relativamente ao seu desempenho no decurso da atividade 1.

**Quadro 11:** Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 1

Dimensão	Atitudes/comportamentos observados	
	Professor aplicador	Professor observador
Dificuldades dos alunos	“Alguns alunos tiveram dificuldade em perceber o que tinham que assinalar na questão n.º 1.”	“Alguns alunos tiveram dificuldade em perceber o que tinham que assinalar na questão n.º 1.”
Mediação do professor aplicador	“Procurei estar sempre disponível para tirar as dúvidas que foram surgindo ao longo da atividade.”	“A professora aplicadora esteve sempre disponível e pronta para tirar qualquer dúvida. Procurou atender a todos rapidamente.”
Dificuldades do professor aplicador	“Nada a registar.”	“Nada a assinalar.”

A única dificuldade detetada nos alunos prendeu-se com a questão n.º 1, uma vez que alguns alunos não perceberam quais os espaços onde deveriam assinalar cruces, mas que foi rapidamente ultrapassada com a intervenção do professor aplicador.

O Quadro 12 apresenta as classificações atribuídas pelos professores referidos nas dimensões numeradas de 1 a 5 e que constavam das grelhas de

observação, relativamente ao desempenho dos alunos no decurso da atividade 2.

**Quadro 12:** Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 2

Dimensão observada		Indicadores	Frequência absoluta	
			Professor aplicador	Professor observador
1	Motivação	Adesão; envolvimento; persistência; empenho na concretização das atividades	3	4
2	Participação	Colaboração com os pares; satisfação na realização da atividade	4	4
3	Reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos	Diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem; aumento do tempo de resposta após solicitação	4	3
4	Tolerância	Aceitação de pontos de vista alternativos; capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais	3	4
5	Consolidação de conhecimentos	Formulação de questões pertinentes; esclarecimento de dúvidas	4	3

Através da análise do Quadro 12 é possível constatar que para ambos os professores os alunos participaram na realização da atividade de forma satisfatória. Nos restantes parâmetros a classificação dada oscilou entre nem satisfatório nem insatisfatório (f=3) e satisfatório (f=4).

Apresenta-se no Quadro 13 as atitudes/comportamentos dos alunos que os professores aplicador e observador assinalaram nas grelhas de observação relativamente ao seu desempenho no decurso da atividade 2.

**Quadro 13:** Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 2

Dimensão	Atitudes/comportamentos observados	
	Professor aplicador	Professor observador
Dificuldades dos alunos	“Os alunos tiveram dúvidas em justificar os níveis escolhidos na escala dos critérios para avaliar a credibilidade das diferentes opiniões.”	“Na questão 6 os alunos tiveram dificuldade em entender o significado dos critérios.”
Mediação do professor aplicador	“Estive sempre disponível para tirar qualquer dúvida que surgisse na atividade.”	“Consegui que os alunos percebessem o significado da escala dos critérios.”
Dificuldades do professor aplicador	“Nada a registar.”	“Nada a assinalar.”

A principal dificuldade detetada nos alunos prendeu-se com a questão n.º 6, uma vez que a maioria dos alunos não percebeu como iria avaliar a credibilidade da opinião de cada uma das pessoas (fontes), com base nos critérios indicados, embora esta tenha sido ultrapassada com a intervenção do professor aplicador.

O Quadro 14 apresenta as classificações atribuídas pelos professores referidos nas dimensões numeradas de 1 a 5 e que constavam das grelhas de observação, relativamente ao desempenho dos alunos no decurso da atividade 3.

**Quadro 14:** Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 3

Dimensão observada		Indicadores	Frequência absoluta	
			Professor aplicador	Professor observador
1	Motivação	Adesão; envolvimento; persistência; empenho na concretização das atividades	4	5
2	Participação	Colaboração com os pares; satisfação na realização da atividade	5	4
3	Reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos	Diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem; aumento do tempo de resposta após solicitação	4	3
4	Tolerância	Aceitação de pontos de vista alternativos; capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais	3	3
5	Consolidação de conhecimentos	Formulação de questões pertinentes; esclarecimento de dúvidas	3	3

Através da informação presente no Quadro 14 é possível verificar que o professor observador considerou que os alunos estavam muito motivados para a realização da atividade. Segundo ambos os professores, no decurso da atividade 3, os alunos demonstraram entusiasmo e interesse na realização da mesma, o que se refletiu numa participação ativa. Ambos os professores concordaram que, relativamente à aceitação de pontos de vista alternativos e à formulação de questões pertinentes, os alunos tiveram um desempenho neutro (nem insatisfatório nem satisfatório).

O Quadro 15 apresenta as atitudes/comportamentos dos alunos que os professores aplicador e observador assinalaram nas grelhas de observação relativamente ao seu desempenho no decurso da atividade 3.

**Quadro 15:** Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 3

Dimensão	Atitudes/comportamentos observados	
	Professor aplicador	Professor observador
Dificuldades dos alunos	“Alguns alunos tiveram dificuldades em definir o termo solução.”	“Alguns alunos tiveram dificuldades em responder à questão n.º 1, tendo recorrido ao manual.”
Mediação do professor aplicador	“Procurei realizar uma boa gestão do tempo e senti que ao longo da aula existiu uma boa interação entre mim e os alunos.”	“Controlou bem o decorrer da aula e geriu bem o tempo.”
Dificuldades do professor aplicador	“Nada a registar.”	“Nada a assinalar.”

Apesar de alguns alunos terem tido dificuldade inicialmente em definir o termo solução, esta foi ultrapassada com o auxílio da consulta do manual. A classificação do professor aplicador foi considerada boa, por este ter gerido bem o tempo necessário à consecução da atividade.

O Quadro 16 apresenta as classificações atribuídas pelos professores referidos nas dimensões numeradas de 1 a 5 e que constavam das grelhas de observação, relativamente ao desempenho dos alunos no decurso da atividade 4.

**Quadro 16:** Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 4

Dimensão observada		Indicadores	Frequência absoluta	
			Professor aplicador	Professor observador
1	Motivação	Adesão; envolvimento; persistência; empenho na concretização das atividades	5	5
2	Participação	Colaboração com os pares; satisfação na realização da atividade	5	5
3	Reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos	Diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem; aumento do tempo de resposta após solicitação	4	4
4	Tolerância	Aceitação de pontos de vista alternativos; capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais	4	4
5	Consolidação de conhecimentos	Formulação de questões pertinentes; esclarecimento de dúvidas	3	3

É possível verificar que tanto o professor aplicador como o professor observador estão de acordo em todos os parâmetros classificados durante a realização da atividade 4. Assim, os alunos estavam bastante motivados e participativos na concretização desta atividade. Verifica-se também uma melhoria no desempenho quando comparado com o conseguido nas atividades anteriores, quanto à reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos e à aceitação de pontos de vista alternativos (f=4).

O Quadro 17 apresenta as atitudes/comportamentos dos alunos que os professores aplicador e observador assinalaram nas grelhas de observação relativamente ao seu desempenho no decurso da atividade 4.

**Quadro 17:** Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 4

Dimensão	Atitudes/comportamentos observados	
	Professor aplicador	Professor observador
Dificuldades dos alunos	“Não apresentaram dificuldades.”	“Não apresentaram dificuldades.”
Mediação do professor aplicador	“Procurei realizar uma boa gestão do tempo e senti que ao longo da aula existiu uma boa interação entre mim e os alunos.”	“A mediação foi muito boa. Controlou bem o decorrer da aula e geriu bem o tempo.”
Dificuldades do professor aplicador	“Tive dificuldade em manter a turma calma, pois todos queriam participar e dar a sua opinião.”	“Foi um pouco difícil manter todos os alunos calmos, pois queriam partilhar as suas investigações uns com os outros.”

Estes registos destacam o envolvimento ativo dos alunos, demonstrando interesse e empenho durante a realização da atividade. Não se verificaram dificuldades por parte dos alunos, nem na mediação do professor aplicador.

O Quadro 18 apresenta as classificações atribuídas pelos professores referidos nas dimensões numeradas de 1 a 5 e que constavam das grelhas de observação, relativamente ao desempenho dos alunos no decurso da atividade 5.

**Quadro 18:** Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 5

Dimensão observada		Indicadores	Frequência absoluta	
			Professor aplicador	Professor observador
1	Motivação	Adesão; envolvimento; persistência; empenho na concretização das atividades	5	5
2	Participação	Colaboração com os pares; satisfação na realização da atividade	5	5
3	Reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos	Diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem; aumento do tempo de resposta após solicitação	4	4
4	Tolerância	Aceitação de pontos de vista alternativos; capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais	4	4
5	Consolidação de conhecimentos	Formulação de questões pertinentes; esclarecimento de dúvidas	4	4

Na atividade 5, ambos os professores atribuíram valores iguais aos parâmetros que constam da grelha. Tal como na atividade anterior, os alunos estiveram bastante motivados e participativos. É também de referir que houve uma ligeira melhoria quanto à formulação de questões pertinentes quando comparada com a existente no decurso das atividades anteriores.

O Quadro 19 apresenta as atitudes/comportamentos dos alunos que os professores aplicador e observador assinalaram nas grelhas de observação relativamente ao seu desempenho no decurso da atividade 5.

**Quadro 19:** Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 5

Dimensão	Atitudes/comportamentos observados	
	Professor aplicador	Professor observador
Dificuldades dos alunos	“Os alunos tiveram dificuldade em estabelecer as relações existentes entre os materiais da atividade e os fenómenos do ciclo da água.”	“Os alunos tiveram alguma dificuldade em compreender o que representava na Natureza a água quente no interior do recipiente de vidro.”
Mediação do professor aplicador	“Procurei realizar uma boa gestão do tempo e tirar todas as dúvidas que foram surgindo em cada um dos grupos ao longo da aula.”	“A professora aplicadora esteve sempre disponível para tirar qualquer dúvida. Através da discussão em grupo, conseguiu que os alunos compreendessem as relações existentes entre os materiais da atividade e os fenómenos do ciclo da água.”
Dificuldades do professor aplicador	“Nada a registar.”	“Nada a assinalar.”

Durante a atividade 5 alguns alunos tiveram dificuldade em estabelecer analogias entre os materiais utilizados na atividade prática e os fenómenos correspondentes do ciclo da água. Apesar da dificuldade sentida, a dinâmica criada nos grupos foi bastante positiva, pois os alunos estiveram entusiasmados durante a concretização da atividade, tendo o professor aplicador procurado esclarecer todas as dúvidas que iam surgindo.

O Quadro 20 apresenta as classificações atribuídas pelos professores referidos nas dimensões numeradas de 1 a 5 e que constavam das grelhas de observação, relativamente ao desempenho dos alunos no decurso da atividade 6.

**Quadro 20:** Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 6

Dimensão observada		Indicadores	Frequência absoluta	
			Professor aplicador	Professor observador
1	Motivação	Adesão; envolvimento; persistência; empenho na concretização das atividades	5	5
2	Participação	Colaboração com os pares; satisfação na realização da atividade	5	5
3	Reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos	Diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem; aumento do tempo de resposta após solicitação	4	4
4	Tolerância	Aceitação de pontos de vista alternativos; capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais	4	4
5	Consolidação de conhecimentos	Formulação de questões pertinentes; esclarecimento de dúvidas	5	4

Na atividade 6, é de salientar que os alunos estiveram bastante motivados e participativos, bem como melhorou a sua reflexão sobre as respostas dadas se compararmos com o que aconteceu no decurso das atividades anteriormente realizadas.

O Quadro 21 apresenta as atitudes/comportamentos dos alunos que os professores aplicador e observador assinalaram nas grelhas de observação relativamente ao seu desempenho no decurso da atividade 6.

**Quadro 21:** Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 6

Dimensão	Atitudes/comportamentos observados	
	Professor aplicador	Professor observador
Dificuldades dos alunos	“Não apresentaram dificuldades.”	“Não apresentaram dificuldades.”
Mediação do professor aplicador	“Procurei realizar uma boa gestão do tempo e senti que ao longo da aula existiu uma interação muito boa entre mim e os alunos.”	“A mediação da professora foi excelente. A professora obteve um bom feedback por parte dos alunos durante a discussão da atividade prática. Os alunos estiveram bastante motivados e participativos.”
Dificuldades do professor aplicador	“Nada a registar.”	“Nada a assinalar.”

Ao longo da atividade 6 os alunos demonstraram entusiasmo e interesse na realização da mesma, traduzindo-se por uma participação bastante ativa, não tendo por isso manifestado dificuldades.

O Quadro 22 apresenta as classificações atribuídas pelos professores referidos nas dimensões numeradas de 1 a 5 e que constavam das grelhas de observação, relativamente ao desempenho dos alunos no decurso da atividade 7.

**Quadro 22:** Frequência absoluta de respostas da observação das dimensões numeradas de 1 a 5 no decurso da atividade 7

Dimensão observada		Indicadores	Frequência absoluta	
			Professor aplicador	Professor observador
1	Motivação	Adesão; envolvimento; persistência; empenho na concretização das atividades	5	5
2	Participação	Colaboração com os pares; satisfação na realização da atividade	5	5
3	Reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos	Diminuição de rasuras nos papéis, refletindo primeiro nas respostas antes de as dizerem ou escreverem; aumento do tempo de resposta após solicitação	4	4
4	Tolerância	Aceitação de pontos de vista alternativos; capacidade de mudar de opinião contra as suas ideias iniciais	4	4
5	Consolidação de conhecimentos	Formulação de questões pertinentes; esclarecimento de dúvidas	4	3

Na atividade 7, segundo os professores aplicador e observador, os níveis de motivação e participação mantiveram-se, tal como já vinha acontecendo nas atividades anteriores. Assim, o empenho manifestado foi notório, o que contribuiu de forma determinante para a consecução da atividade.

O Quadro 23 apresenta as atitudes/comportamentos dos alunos que os professores aplicador e observador assinalaram nas grelhas de observação relativamente ao seu desempenho no decurso da atividade 7.

**Quadro 23:** Atitudes/comportamentos mais significativos da observação das dimensões 6, 7 e 8 no decurso da atividade 7

Dimensão	Atitudes/comportamentos observados	
	Professor aplicador	Professor observador
Dificuldades dos alunos	“Os alunos tiveram dificuldade em explicitar qual a razão de se ter juntado a água correspondente aos reservatórios subterrâneos, lagos e rios, atmosfera e biosfera.”	“Os alunos não compreenderam a questão n.º 5.”
Mediação do professor aplicador	“Procurei estar sempre disponível para tirar as dúvidas que foram surgindo ao longo da atividade.”	“A professora aplicadora esteve sempre disponível e pronta para tirar qualquer dúvida. Procurou atender a todos os grupos o mais rápido possível. Relacionou algumas questões da atividade com as vivências dos alunos.”
Dificuldades do professor aplicador	“Nada a registar.”	“Nada a assinalar.”

A principal dificuldade diagnosticada relacionou-se com a compreensão da questão n.º 5, traduzida na ausência de explicitação das razões que conduziram ao adicionar da água representativa dos reservatórios subterrâneos, lagos e rios, atmosfera e biosfera. Todavia, a intervenção do professor aplicador minimizou esta dificuldade.

É de salientar que a atividade 8 não foi alvo de análise de conteúdo, uma vez que serviu de instrumento de avaliação sumativa.

Em suma, feito um balanço geral, pode-se afirmar que ao longo da realização das atividades promotoras de pensamento crítico foi notório o crescimento dos alunos em relação a todas as dimensões numeradas de 1 a 5, uma vez que estes foram aumentando, progressivamente, os seus níveis de

motivação e participação traduzidos pelo seu empenho, envolvimento, persistência e satisfação na realização das atividades. A observação focada realizada permite também afirmar que os alunos conseguiram explicitar, cada vez com mais frequência, os seus raciocínios, bem como aceitar pontos de vista alternativos e formular questões pertinentes. No que diz respeito às dimensões 6, 7 e 8 os alunos demonstraram, progressivamente, mais entusiasmo e interesse na realização das atividades, traduzindo-se por uma participação bastante ativa, apresentado cada vez menos dificuldades. É ainda de referir que os bons resultados alcançados deveram-se não só às atividades promotoras de pensamento crítico em si, mas também à mediação do professor aplicador que, como se verificou, teve um papel preponderante na contextualização e orientação das atividades implementadas.

#### **4.3. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES**

Como foi anteriormente mencionado, elaborou-se um questionário que foi administrado aos sujeitos do grupo experimental, após a implementação das atividades promotoras de pensamento crítico.

No questionário, as questões 1, 2, 3, 6, 7 e 8 são uma adaptação da Escala SERVQUAL do tipo *Likert* de 5 pontos, em que os alunos podiam classificar as atividades entre “muito boas” a “muito insuficientes” e quatro questões de resposta aberta (Apêndice III). As questões do questionário foram agrupadas de acordo com a respetiva finalidade. Por este motivo, não se respeita na apresentação dos resultados a sequência segundo a qual as questões constam no questionário. De forma a facilitar o tratamento e a apresentação dos resultados obtidos nas respostas às questões recorreu-se a quadros para uma mais fácil análise dos resultados.

Nas questões de resposta fechada pretendeu-se avaliar as atividades a partir das seguintes categorias: qualidade das atividades práticas e respetivos materiais utilizados (questões 1 a 3); motivação do aluno (questão 4); mediação do professor aplicador (questão 5); participação do aluno (questão 6); relação entre os pares (questões 7 e 8); necessidade em alterar as atividades realizadas (questão 9); satisfação na realização das atividades (questão 10); identificação da atividade que os alunos gostaram mais de

realizar (questão 11) e importância da realização de atividades promotoras de pensamento crítico nas aulas de Ciências da Natureza (questão 12).

No Quadro 24 apresentam-se os resultados obtidos para as respostas dos alunos do grupo experimental (n=19) às questões 1, 2, 3, 6, 7 e 8 do questionário.

**Quadro 24:** Frequência absoluta de respostas aos 5 itens das questões 1, 2, 3, 6, 7 e 8 e respectivas amplitudes, médias, modas e desvios-padrão

Questão	Item	Frequência absoluta	Amplitude	Média	Moda	Desvio-padrão
1	1	10	1 – 2	4,52	1	0,51
	2	9				
	3	0				
	4	0				
	5	0				
2	1	12	1 – 3	4,58	1	0,61
	2	6				
	3	1				
	4	0				
	5	0				
3	1	9	1 – 3	4,42	1,5	0,61
	2	9				
	3	1				
	4	0				
	5	0				
6	1	2	1 – 3	3,89	2	0,57
	2	13				
	3	4				
	4	0				
	5	0				
7	1	0	1 – 3	3,84	2	0,37
	2	16				
	3	3				
	4	0				
	5	0				
8	1	3	1 – 3	4	2	0,58
	2	13				
	3	3				
	4	0				
	5	0				

No que se refere às questões referentes à qualidade das atividades práticas e respectivos materiais utilizados, da análise das frequências das respostas à questão 1 é evidente que, de um modo geral, os alunos consideraram que as aulas sobre a “Importância da água para os seres vivos” foram muito boas (f=10) ou boas (f=9). No que diz respeito à questão 2, a maioria dos alunos considerou que as atividades práticas foram muito boas (f=12), havendo seis alunos que as consideraram boas e apenas um aluno as considerou suficientes. Relativamente à questão 3, as opiniões dividiram-se em considerar a forma como os materiais foram utilizados nas atividades como muito boa (f=9) ou boa (f=9), na sua resposta ao que pretendiam saber. Somente um aluno considerou que foi suficiente.

Em relação à participação dos alunos nas atividades realizadas (questão 6), a maioria classificou-a como sendo boa (f=13), embora quatro alunos tenham considerado que participaram apenas de forma suficiente. Dois alunos consideraram ainda a sua participação muito boa.

No modo como os alunos avaliam a sua relação entre pares, perante os dados obtidos da questão 7, verificou-se que um número elevado afirmou que a forma como trabalhou em grupo foi boa, tendo apenas três alunos considerado que foi suficiente. No que respeita à questão 8, é possível verificar que quase todos os alunos (f=13) consideraram que a relação do grupo foi boa, enquanto que os restantes alunos consideraram que foi muito boa (f=3) ou suficiente (f=3).

No Quadro 25 apresentam-se os resultados obtidos para as respostas dos alunos do grupo experimental às questões 4 e 5 do questionário.

**Quadro 25:** Frequência absoluta de respostas aos 3 itens das questões 4 e 5 e respetivas amplitudes, médias, modas e desvios-padrão

Questão	Item	Frequência absoluta	Amplitude	Média	Moda	Desvio-padrão
4	1	17	1 – 2	2,89	1	0,32
	2	2				
	3	0				
5	1	15	1 – 2	2,79	1	0,42
	2	4				
	3	0				

Relativamente à questão 4 pode verificar-se que a maioria dos alunos participantes incidiu as suas respostas na opção “entusiasmado(a)” (f=17). É de salientar que nenhum aluno se sentiu aborrecido durante a realização das atividades. No que diz respeito às orientações da professora (questão 5), a maioria dos alunos considerou que foram esclarecedoras (f=15), e apenas quatro alunos afirmaram que foram suficientes.

No Quadro 26 apresentam-se os resultados obtidos para as respostas dos alunos do grupo experimental às questões 9, 10 e 12 do questionário.

**Quadro 26:** Frequência absoluta de respostas aos 2 itens das questões 9, 10 e 12 e respetivas amplitudes, médias, modas e desvios-padrão

Questão	Item	Frequência absoluta	Amplitude	Média	Moda	Desvio-padrão
9	1	13	1 – 2	1,68	1	0,48
	2	6				
10	1	19	1	2	1	0
	2	0				
12	1	11	1 – 2	1,58	1	0,51
	2	8				

Em relação à questão 9, relativa à necessidade de alteração das atividades, a maioria dos alunos (f=13) considerou que se começasse tudo de novo não alteraria nada nas atividades. Contudo, seis alunos apresentaram algumas sugestões para a melhoria das atividades que foram alvo de análise de conteúdo (Quadro 27).

**Quadro 27:** Categorias identificadas na questão 9 e respetiva frequência absoluta

Categorias	Frequência absoluta
Aumento do número de atividades práticas	5
Diminuição do tempo de espera entre determinados fenómenos	1

Perante estas sugestões constata-se que a maioria dos alunos (f=5) afirma que se começasse tudo de novo a única alteração que faria nas atividades seria aumentar o seu número, o que não se trata propriamente de uma crítica negativa à sua conceção. Somente um aluno referiu que seria mais divertido se não tivesse que esperar para que determinados fenómenos

científicos ocorressem. Atendendo ao foco prático das atividades é uma crítica difícil de contemplar numa eventual reformulação das mesmas. Aliás, considera-se que pode traduzir o desejo ansioso de obter resultados, em linha com o entusiasmo manifestado no decurso das atividades.

No que diz respeito à satisfação dos alunos face às atividades realizadas (questão 10), os resultados obtidos indicam que todos os alunos gostaram de as ter realizado.

**Quadro 28:** Categorias identificadas na questão 10 e respetiva frequência absoluta

Categorias	Frequência absoluta
Motivação para a aprendizagem	14
Melhor compreensão dos conteúdos programáticos	4
Esclarecimento de dúvidas	1

O estudo das respostas obtidas permite afirmar que a maioria dos alunos considera que a realização de atividades promotoras de pensamento crítico é motivadora para a aprendizagem.

No Quadro 29 apresentam-se os resultados obtidos para as respostas dos alunos do grupo experimental à questão 11 do questionário e que, recorda-se, tinha por finalidade aferir qual a atividade que os alunos mais tinham gostado de realizar.

**Quadro 29:** Frequência absoluta de respostas na questão 11

Questão 11	Frequência absoluta
Atividade 1	0
Atividade 2	6
Atividade 3	4
Atividade 4	2
Atividade 5	3
Atividade 6	2
Atividade 7	2

As razões indicadas prenderam-se essencialmente com os conceitos e fenómenos que ocorriam especificamente em cada atividade, pelo que não se considerou oportuno categorizá-las.

Em relação à questão 12, as respostas dos alunos divergiram, tendo a maior parte (f=11) considerado que existiam diferenças entre as atividades que realizaram ao longo do tema da “Importância da água para os seres vivos” e as atividades de outros temas estudados. No entanto, oito alunos afirmaram o oposto. No que diz respeito à respetiva justificação, o argumento apresentado pelos alunos que consideraram existir diferenças entre as atividades promotoras de pensamento crítico prendeu-se com o facto de as atividades terem sido mais diversificadas do que o habitual. Os alunos que afirmaram que não existiam diferenças argumentaram que, por norma, realizavam atividades práticas nas aulas de Ciências da Natureza.

Por último, é possível constatar que os alunos gostaram de todas as atividades promotoras de pensamento crítico, com exceção da atividade 1 que tinha como finalidade aferir as ideias dos alunos sobre a água e pesquisar informação sobre possíveis responsáveis pela poluição da água, podendo ser considerada por isso talvez menos apelativa e motivadora da aprendizagem.

É ainda de salientar que, em todas as respostas das questões abertas, os alunos nunca referiram aspetos menos positivos em relação às atividades promotoras de pensamento crítico implementadas. Assim, de forma geral, os dados recolhidos pelo questionário permitem concluir que as atividades construídas expressamente para este estudo tiveram um impacto muito positivo nos alunos.

#### **4.4. SÍNTESE FINAL DOS RESULTADOS**

Neste ponto sintetizam-se os resultados obtidos em relação à hipótese nula apresentada inicialmente. Começa-se por apresentar os resultados relacionados com o conjunto de atividades promotoras de pensamento crítico e o nível de pensamento crítico e depois os relacionados com o conjunto de atividades promotoras de pensamento crítico e os aspetos de pensamento crítico. Por fim, resumem-se os resultados relativos aos restantes instrumentos utilizados, nomeadamente as grelhas de observação dos professores aplicador e observador e o questionário de avaliação das atividades.

#### **4.4.1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E NÍVEL DE PENSAMENTO CRÍTICO**

Os resultados obtidos permitem rejeitar a hipótese nula de que as atividades construídas para desenvolver capacidades de pensamento crítico em alunos do 5.º ano de escolaridade não influenciam o desenvolvimento do nível do pensamento crítico. Deste modo, somente os sujeitos do grupo experimental apresentaram ganhos significativos do pré-teste para o pós-teste.

#### **4.4.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E ASPETOS DE PENSAMENTO CRÍTICO**

Os resultados obtidos permitem rejeitar a hipótese nula de que as atividades construídas para desenvolver capacidades de pensamento crítico em alunos do 5.º ano de escolaridade não influenciam o desenvolvimento dos aspetos do pensamento crítico. Em conformidade com o resultado obtido para o nível de pensamento crítico, registaram-se, apenas, ganhos significativos para o grupo que foi submetido a tratamento experimental. Esta influência foi estatisticamente significativa para os aspetos da dedução, observação e credibilidade.

É de salientar que Ennis, Millman e Tomko (1985) referem que os itens que medem o aspeto da observação são os mesmos que medem o aspeto da credibilidade. Tal acontece, por estes dois aspetos estarem bastante interligados, uma vez que uma observação está sujeita a critérios de credibilidade a estipular pelo próprio observador. Como se pode verificar, o conjunto de atividades desenvolvidas (Apêndice V) treinou estes aspetos, conduzindo por isso a ganhos significativos.

#### **4.4.3. GRELHAS DE OBSERVAÇÃO E QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES**

Os resultados obtidos através das grelhas de observação e do questionário de avaliação das atividades corroboram a rejeição da hipótese nula de investigação apresentada inicialmente, sendo concordantes com os resultados obtidos no Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X).

Os relatórios de observação elaborados com o auxílio das grelhas preenchidas pelo professor aplicador e pelo professor observador confirmam o impacto bastante positivo que as atividades promotoras de pensamento crítico

exerceram nos alunos do grupo experimental e que é, por sua vez, consonante com a apreciação dos alunos que delas fazem através do questionário de avaliação das mesmas por eles respondido.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSÕES**

Este capítulo é composto por quatro pontos. No primeiro, apresentam-se as conclusões do presente estudo que decorrem da análise de dados efetuada. No segundo, apontam-se algumas implicações do estudo. No terceiro, referem-se as limitações do mesmo. Por último, fruto dos resultados obtidos e de ideias presentes na revisão de literatura, apresentam-se algumas sugestões para futuras investigações.

#### **5.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO**

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam que o conjunto de atividades construídas para o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico em alunos do 5.º ano de escolaridade influencia positivamente o nível e o desenvolvimento dos aspetos do pensamento crítico.

Decorrente dos resultados apresentados no capítulo anterior, constata-se que, fruto do design experimental implementado, a diferença entre os valores médios iniciais e finais para o nível de pensamento crítico é maior no grupo experimental do que no grupo de controlo. Da mesma forma, constata-se que as atividades desenvolvidas, a que o grupo experimental foi sujeito, conduziram a ganhos significativos do pré-teste para o pós-teste em três aspetos do pensamento crítico, nomeadamente a dedução, a observação e a credibilidade. Em contrapartida, não se verificaram ganhos significativos do pré-teste para o pós-teste no grupo de controlo.

Assim, os resultados encontram-se em sintonia com os de outros estudos realizados anteriormente mencionados no capítulo 2, § 2.4, o que mostra a importância da inclusão de estratégias e atividades que possibilitem o uso de capacidades de pensamento crítico por parte dos alunos. Este uso encontra-se claramente facilitado sempre que os professores produzem novos materiais didáticos estruturados de forma consistente a partir de uma qualquer taxonomia construída com a finalidade de promover o pensamento crítico.

## **5.2. IMPLICAÇÕES DO ESTUDO**

Os resultados obtidos neste estudo permitem que se refiram algumas implicações, atendendo à sintonia de resultados existentes entre o presente estudo e outros estudos citados no ponto anterior, no que se refere à promoção das capacidades de pensamento crítico dos alunos. Uma vez que a promoção destas capacidades é uma meta que surge na Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) e, conseqüentemente, no Currículo Nacional do Ensino Básico (2001), importa que atividades de aprendizagem que as promovam sejam integradas de forma sistemática nas aulas de Ciências da Natureza.

Assim, justifica-se uma maior atenção da parte dos professores para a presente linha didática em discussão, esperando que a promoção do pensamento crítico no contexto das Ciências da Natureza conduza à sua mobilização e transferência para outras áreas curriculares, especialmente se em outros contextos as situações de aprendizagem isso proporcionarem. Para o efeito, importa facilitar o acesso a propostas de ensino-aprendizagem de promoção do pensamento crítico devidamente validadas, o que poderá ser facilitador da sua inclusão na prática pedagógica dos docentes. Também os autores de manuais escolares devem preocupar-se em incluir atividades de pensamento crítico nos livros que concebem, facilitando a sua adoção pelos docentes, dado o peso que estes recursos educativos continuam a ter na prática dos mesmos.

Deste modo, o presente estudo, apesar do seu caráter exploratório e limitado no tempo, é um pequeno contributo para a finalidade anteriormente referida. As atividades nele propostas podem assim servir de exemplo para o

desenvolvimento de outras atividades que, partindo da taxonomia de pensamento crítico de Ennis ou de outra similar, estimule os docentes e autores de manuais escolares para a sua construção, agora aplicadas a outros temas que constam igualmente do programa de Ciências da Natureza do 5.º e 6.º anos de escolaridade do 2.º Ciclo. Também a disponibilização do presente estudo em algumas bases de dados permitirá uma maior visibilidade das suas propostas junto de futuros docentes a concluir a sua formação inicial ou de professores inseridos em diferentes modalidades de formação contínua. Por isso, o delinear de outras atividades poderá acontecer no seio de outras dissertações e teses de cursos de pós-graduação, mas igualmente surgir no decurso da prática pedagógica de todos os docentes que pretendam enriquecer o leque de situações de aprendizagem que propõem aos seus alunos, concebendo propostas cada vez mais estimulantes do ponto de vista cognitivo.

### **5.3. LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Em todos os trabalhos de investigação de natureza educacional surgem obstáculos e opções menos desejáveis dos quais resultam algumas limitações. No presente estudo, estes verificaram-se fundamentalmente a nível da conceção das atividades desenvolvidas e na implementação do design experimental.

No que se refere ao primeiro aspeto, apesar de o conjunto de atividades promotoras de pensamento crítico destinadas para o grupo experimental abordarem a totalidade de capacidades de pensamento crítico referidas por Ennis, foram privilegiadas as áreas de clarificação elementar, inferência e suporte básico.

Em relação ao segundo, é de referir pelo menos três aspetos principais. O primeiro, já devidamente salientado, deve-se ao facto de se ter recorrido a outra professora para lecionar o grupo de controlo, o que viola os princípios subjacentes a um design quasi-experimental. Contudo, as razões que estiveram na base desta opção foram amplamente justificadas anteriormente. Ainda assim, o que constitui uma limitação em termos de design quasi-

experimental acaba por constituir uma mais-valia do ponto de vista ético. Acreditando-se que as atividades elaboradas eram promotoras de pensamento crítico, acabou-se por não privar deliberadamente uma das turmas da investigadora das referidas atividades, não privando assim os alunos dos benefícios notórios que as mesmas revelaram. O segundo aspeto decorre da implementação do estudo num curto espaço de tempo, situação incontornável atendendo as exigências associadas à consecução do curso de mestrado no qual se encontra inserido. Por último, e por razões semelhantes, a amostra teve de ter uma dimensão reduzida, aspeto que fragiliza qualquer extrapolação inerente ao design experimental pelo qual se optou.

#### **5.4. SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES**

Ao longo do estudo, e em função das limitações acima mencionadas, foram surgindo algumas questões que se consideram poder vir a dar origem a futuras investigações. Assim, sugere-se que futuras investigações apresentem um tempo de duração superior, com o intuito de se aferir se as atividades promotoras de pensamento crítico têm resultados significativos nos alunos em todos os aspetos do pensamento crítico. A maior duração no tempo poderá igualmente melhor avaliar se o nível e os aspetos do pensamento crítico são duradouros, evitando-se possíveis processos de regressão cognitiva que não podem ser afastados em intervenções mais confinadas no tempo.

Estes estudos mais longos, se difíceis de implementar em cursos de mestrado, podem decorrer associados a projetos de investigação financiados por centros de investigação e que se movam por horizontes temporais menos restritivos.

Aconselha-se, ainda, como possibilidade para futuros estudos, o alargamento deste tipo de atividades a outras unidades temáticas e a outros alunos do 2.º Ciclo, uma vez que escasseiam atividades promotoras de pensamento crítico direcionadas para este grau de ensino. A sua inclusão no primeiro ciclo organizado por disciplinas pode ser fundamental na preparação dos alunos para os seguintes ciclos de escolaridade, ajudando-os no desenvolvimento progressivo do seu nível de pensamento crítico, dimensão

essencial para a preparação dos jovens para a vida em sociedade. Em simultâneo, considera-se possível contribuir para uma sociedade cientificamente mais literada. Assim, a promoção do pensamento crítico nos primeiros anos de escolaridade poderá ser precisamente um caminho para a existência de uma sociedade mais justa e democrática.

# APÊNDICES

## **Apêndice I – Atividades promotoras de pensamento crítico**



171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



CIÊNCIAS DA NATUREZA

FICHA N.º \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Atividade 1

### *O que penso acerca de...*

As questões que se seguem servem para saber as ideias que tens sobre alguns aspetos que te rodeiam. Por isso, responde exatamente o que pensas, individualmente, a cada questão.

1. No planeta Terra existe água em:

(Assinala com uma cruz as respostas que consideres corretas)

► **Locais, tais como:**

Oceanos e mares

Lagos e rios

Glaciares

Solo

Subsolo

Atmosfera

Outro(s): \_\_\_\_\_

► **Seres vivos, tais como:**

Plantas, nomeadamente na(o):

Raiz    Caule    Folha    Flor    Fruto

Animais, como o ser humano nomeadamente no(a):

Sangue    Cabelo    Urina    Saliva    Unhas    Pele    Boca

1.1. O que significa para ti “água potável”?

---

---

---

1.2. De todos os locais indicados na questão 1, de onde vem a água potável?

---

---

2. Imagina que tinhas três copos: um com água da chuva, outro com água de uma fonte e outro com água de um poço. Será que poderias beber alguma destas águas? Explica a razão.

(Risca a frase que consideras incorreta)

Poderia beber água da chuva / Não poderia beber água da chuva porque \_\_\_\_\_

Poderia beber água da fonte / Não poderia beber água da fonte porque \_\_\_\_\_

Poderia beber água de um poço / Não poderia beber água de um poço porque \_\_\_\_\_

3. Observa o quadro seguinte relativo a possíveis responsáveis pela poluição da água. Por que poderão eles poluir a água potável?

(Completa as frases de modo a construíres uma afirmação correta)

Quadro: Possíveis responsáveis pela poluição da água potável e respetivas razões

Possíveis responsáveis pela poluição da água	Razões
Lixos de casa	Os lixos de casa podem poluir a água porque _____ _____ _____
Esgotos domésticos	Os esgotos domésticos podem poluir a água porque _____ _____ _____
Indústria	As fábricas podem poluir a água porque _____ _____ _____
Agricultura	A produção agrícola pode poluir a água porque _____ _____ _____
Pecuária	Os locais com um grande número de animais, como por exemplo vacarias, podem poluir a água porque _____ _____ _____





171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
**340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO**  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



**CÍENCIAS DA NATUREZA**

**FICHA N.º** \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Atividade 2

### *Importância da água para os seres vivos*

#### Parte I

1. Procura conhecer a opinião de algumas pessoas sobre a importância da água para os seres vivos. Regista-as no quadro que se segue:

Encarregado(a) de Educação	Auxiliar de Ação Educativa	Professor(a) de Ciências da Natureza

2. Procura as semelhanças entre as várias opiniões.

---

---

---

---

3. Procura as diferenças entre as várias opiniões.

---

---

---

---

4. Identifica o que é irrelevante (isto é, o que não interessa) na opinião de cada pessoa.

Encarregado(a) de Educação	
Auxiliar de Ação Educativa	
Professor(a) de Ciências da Natureza	

5. Resume cada uma das opiniões.

Encarregado(a) de Educação	
Auxiliar de Ação Educativa	
Professor(a) de Ciências da Natureza	

6. Completa o diagrama seguinte, de modo a avaliares a credibilidade da opinião de cada uma das pessoas (fontes), com base nos critérios indicados.

(Utiliza a escala de 1 a 5, sendo 1 a menos conhecedora e 5 a mais conhecedora).

Utiliza esta escala para os restantes critérios.

Critérios	Credibilidade da opinião		
	Encarregado(a) de Educação	Auxiliar de Ação Educativa	Professor(a) de Ciências da Natureza
Conhecedora			
Reputação			
Interesses particulares			
Capacidade para indicar razões			

Nota: Credibilidade quer dizer: qualidade do que é credível.

Credível quer dizer: em que se pode acreditar e daí confiar como válido.

7. Identifica a opinião mais credível.

---

7.1. Escreve as razões que te levam a considerar essa opinião como a mais credível.

---

---

## Parte II

Nesta segunda parte vais investigar se a água é realmente um componente importante dos seres vivos. Para isso, responde às seguintes questões:

8. Conheces algum ser vivo que seja constituído por uma grande quantidade de água? Qual?

---

9. Conheces algum ser vivo que seja constituído por uma pequena quantidade de água? Qual?

---

10. Na tua opinião qual é a percentagem de água existente no corpo humano? \_\_\_\_\_

E num tomate? \_\_\_\_\_

**11.** A tabela seguinte apresenta a percentagem de água existente em diferentes organismos vivos, nomeadamente dos que estimaste na questão anterior.

<b>Organismo</b>	<b>Percentagem de água existente</b>
Ser humano	66
Bactéria	70
Galinha	75
Rã	78
Medusa	98
Semente de girassol	9
Ananás	84
Tomate	88

**11.1.** Compara as percentagens do ser humano e do tomate que estimaste com as indicadas na tabela.

---

**11.2.** Ordena os organismos de acordo com a percentagem de água existente em ordem decrescente.

---

**11.3.** Que conclusões podes tirar a partir dos dados da tabela no que se refere à percentagem de água dos diferentes organismos?

---

---

**11.4.** Formula uma hipótese explicativa para o facto de a água ser necessária para as atividades realizadas pelos seres vivos.

---

---

**11.5.** A semente de girassol contém 9% de água. De que necessitará a semente de girassol para germinar?

---

**11.6.** Tendo em consideração que com esta atividade aprendeste que todos os seres vivos são constituídos por água, indica em que locais pensas que se encontra água no ser humano.

---

---



171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
**340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO**  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



**CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**FICHA N.º** \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Atividade 3

### *Como se forma uma solução?*

#### Parte I

**1.** Qual o significado que habitualmente é usado, em Ciências, do termo “solução”? Pesquisa se necessário.

\_\_\_\_\_

Considera os seguintes líquidos: azeite, leite, vinagre, óleo e água.

**2.** De entre os líquidos acima mencionados, dá um exemplo de dois líquidos que quando juntos não formam uma solução.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3.** De entre os líquidos mencionados, dá um exemplo de dois líquidos que quando juntos formam uma solução.

\_\_\_\_\_

**3.1.** Escreve as razões que te levam a afirmar que esses dois líquidos quando juntos formam uma solução.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3.2.** Planeia uma investigação que te permita testar experimentalmente que os dois líquidos por ti indicados (na resposta à questão 3) quando juntos formam uma solução.

Nota: Ao planeares a investigação, não te esqueças de:

- Indicar os materiais e os produtos a usar na experiência a realizar;
- Escrever os respetivos procedimentos experimentais.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Parte II

### 4. Executa a atividade que planeaste anteriormente e observa o que acontece.

Nota: Para poderes ter confiança nas observações a realizar, deves ter em consideração que:

- a) As condições experimentais devem permitir realizar observações;
- b) O observador deve executar corretamente os procedimentos experimentais, manipular corretamente os materiais e os produtos necessários à realização da atividade;
- c) O observador deve possuir em boas condições os sentidos necessários à observação e saber verificar e reaverificar o fenómeno observado;
- d) O observador deve estar atento.

### 5. Faz o registo das observações efetuadas.

Nota: De forma a teres confiança nesses registos, tem em consideração que:

- a) Os registos de observação devem ser feitos pelo observador;
- b) O observador deve ter o hábito de fazer registos corretos;
- c) Os registos de observação devem ser feitos pouco tempo depois da observação.

Registo das observações efetuadas:

---

---

---

### 6. Avalia as observações que efetuaste e registaste, ou seja, diz se tens confiança nas observações e no respetivo registo. Para tal, tem em conta os aspetos anteriormente referidos nas notas.

---

---

### 7. Resume a informação que recolheste através das observações que efetuaste.

---

---

---

### 8. Tendo em conta a informação obtida a partir da realização da atividade prática por ti planeada, manténs a resposta que deste à questão 3?

---

#### 8.1. Porquê?

---

---



171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
**340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO**  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



CIÊNCIAS DA NATUREZA

FICHA N.º \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## Atividade 4

### *Propriedades da água*

#### Parte I

A água, quando pura, apresenta um conjunto de propriedades que permitem distingui-la de outros líquidos – é **incolor** (não tem cor), **inodora** (não tem cheiro) e **insípida** (não tem sabor). No entanto, na Natureza raramente se encontra água no estado puro, pois no seu percurso transporta e dissolve muitas substâncias.

Na tua mesa de trabalho existem diferentes amostras de água contidas em gobelés devidamente etiquetados: água salgada (A), água engarrafada (B) e água destilada (C).

Observa as águas e verifica a sua cor e se têm cheiro.

Prova a água dos três gobelés e verifica se têm sabor. Em caso afirmativo, identifica-o(s).

**Nota:** Repara que só vais provar estas amostras de água porque nenhuma representa qualquer perigo para a tua saúde.

1. Faz o registo das observações e testagens efetuadas recorrendo ao seguinte quadro:

	Cor	Cheiro	Sabor
Água salgada (Gobelé A)			
Água engarrafada (Gobelé B)			
Água destilada (Gobelé C)			

2. Algum dos gobelés contém água pura? Em caso afirmativo, indica qual(is) e justifica.

---

---

3. Qual(is) dos gobelés contém água que consideras ser própria para consumo? Justifica.

---

---

## Parte II

Nesta segunda parte vais realizar outra atividade prática. Para tal precisas do seguinte material:

- Garrafa pequena de plástico
- Congelador
- Marcador de acetato
- Gelo
- Água líquida
- Recipiente de pirex com tampa
- Placa elétrica
- Termómetro
- 2 gobelés graduados de 200 ml
- 1 colher

4. Verifica se se encontra, sobre a tua mesa de trabalho, todo o material indicado.

Se não se encontrar, solicita à tua professora o material em falta.

5. Com o material fornecido, segue todos os passos que constam dos procedimentos seguintes:

### Atividade 1

Enche uma garrafa de plástico pequena com água até meio.

Marca o nível de água com um marcador.

Introduz a garrafa, na vertical, no congelador.

Mede a temperatura inicial e após 1 e 2 horas.

Faz o registo das observações efetuadas recorrendo ao seguinte quadro:

	Inicial	Após 1h	Após 2h
Temperatura (°C)			

Após algumas horas retira a garrafa do congelador.

Faz o registo das observações efetuadas.

---

---

### Atividade 2

Coloca gelo num recipiente, aquecendo-o em seguida.

Faz o registo das observações efetuadas.

---

---

### Atividade 3

Continua a aquecer a água.

Mede a sua temperatura de 5 em 5 minutos e regista os valores obtidos.

Temperatura (°C)	0 min	5 min	10 min	15 min	20 min

### Atividade 4

Deita 50 ml de água em dois gobelés.

Adiciona uma colher de sal a um dos gobelés, mexendo até desaparecer.

Coloca ambos os gobelés no congelador e observa passado 30 minutos.

Faz o registo das observações efetuadas.

---

---

---

6. Tendo em consideração todas as observações efetuadas nas atividades anteriores, escreve a conclusão que é possível retirar sobre os diferentes estados físicos da água e as respetivas propriedades físicas, recorrendo ao seguinte quadro:

	Estados físicos/Propriedades físicas da água
Atividade 1	
Atividade 2	
Atividade 3	
Atividade 4	



171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
**340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO**  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



**CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**FICHA N.º** \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Atividade 5

### *De onde vem a água da chuva?*

Quando chove, de onde vem a água? Como é que se formam as nuvens? Quando está calor e o vento sopra, a água dos rios, lagos e mares evapora-se, transformando-se em vapor de água. Ao subir, o vapor de água arrefece, formando-se pequenas gotas de água. São estas gotas que formam as nuvens. À medida que arrefecem, as gotas de água vão aumentando, ficam demasiado pesadas e começam a cair: começa a chover!

#### Parte I

Nesta atividade prática irás observar a formação de uma nuvem e o fenómeno da precipitação no interior de um recipiente de vidro. Para tal precisas do seguinte material:

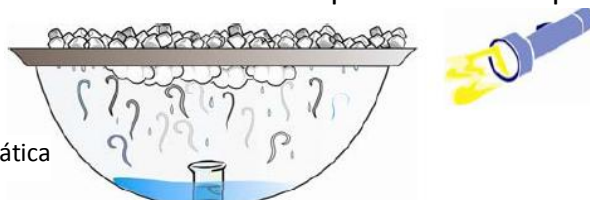
- Travessa de alumínio
- Recipiente de vidro transparente
- Gobelé
- Gelo
- Lanterna

**1.** Verifica se se encontra, sobre a tua mesa de trabalho, todo o material indicado.

Se não se encontrar, solicita à tua professora o material em falta.

**2.** Com o material fornecido, segue todos os passos que constam do procedimento seguinte:

1. Coloca água quente no interior do recipiente de vidro transparente.
2. Coloca o gobelé no interior do recipiente, com a boca virada para cima.
3. Tapa o recipiente de vidro com a travessa de alumínio, de forma a criar um sistema fechado.
4. Coloca gelo no interior da travessa de alumínio.
5. Fecha as janelas, apaga as luzes e faz incidir a luz de uma lanterna no recipiente de vidro para observar a nuvem que se forma.



**Figura 1** - Esquema ilustrativo da atividade prática

**3.** Faz o registo das observações efetuadas.

---

---

---

---

---

**3.1.** O que representa na Natureza a água quente no interior do recipiente de vidro?

---

**3.2.** O que representa na Natureza a travessa de alumínio com o gelo?

---

**3.3.** Atendendo que o gobelé é graduado, formula uma hipótese que explique a sua presença na atividade que realizaste.

---

---

**4.** Compara o teu registo das observações que efetuaste com o registo feito por outros colegas teus.

**4.1.** Procura as semelhanças.

---

---

**4.2.** Procura as diferenças.

---

---

**5.** Tendo em conta a resposta dada à questão anterior (questão 4), diz se há ou não acordo entre os teus registos e os dos teus colegas.

---

---

---

**6.** Avalia as observações que efetuaste e registaste, ou seja, diz se tens confiança nas observações e no respetivo registo. Para tal tem em conta a resposta dada à questão anterior (questão 5).

---

---

---

**6.1.** Escreve as razões (caso existam) que te levam a ter confiança nas tuas observações e respetivos registos.

---

---

---

**6.2.** Escreve as razões (caso existam) que te levam a não ter confiança nas tuas observações e respetivos registos.

---

---

---

**7.** Tendo em atenção as respostas dadas às questões anteriores (questões 6.1 e 6.2), consideras necessário repetir a atividade prática e voltar a registar o que acontece? Porquê?

---

---

---

---

Se *sim*, fá-lo e responde a todas as questões anteriores (da questão 1 à 7) antes de prosseguires. Para tal, podes solicitar outra cópia do guião da atividade à tua professora.

Se *não*, continua a realização da presente atividade, respondendo às questões que se seguem.

**8.** Identifica e escreve a questão (ou as questões) em estudo na atividade prática que realizaste.

---

---

---

## Parte II

**9.** Elabora um esquema que descreva as mudanças de fase da água no nosso planeta.

Utiliza os termos **nuvem, gelo, rio, lago e oceano**, considerando as seguintes recomendações:

Utiliza uma folha A4 e apenas a cor preta. Une as palavras com setas.

Utiliza como palavras de ligação processos referentes às mudanças de estado físico da água (evaporação, condensação, solidificação e fusão).



171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
**340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO**  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



**CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**FICHA N.º** \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Atividade 6

### *Poluição da água*

#### Parte I

1. O que entendes por “poluição”?

---

---

2. Qual o significado que geralmente é atribuído à expressão “poluição da água”? Pesquisa e regista de forma resumida a informação obtida.

---

---

---

3. Dá três exemplos de poluentes da água.

---

---

#### Parte II

Nesta segunda parte vais realizar uma atividade prática. Para tal precisas do seguinte material:

- Gobelé de 500 ml
- Tina de vidro
- Corante alimentar vermelho
- Água
- Vareta de vidro

4. Verifica se se encontra, sobre a tua mesa de trabalho, todo o material indicado.

Se não se encontrar, solicita à tua professora o material em falta.

5. Com o material fornecido, segue todos os passos que constam do procedimento seguinte:  
 Recorrendo ao gobelé, adiciona 500 ml de água à tina de vidro.  
 Adiciona cinco gotas de corante alimentar vermelho.  
 Mexe a água com o auxílio da vareta de vidro.  
 Adiciona 500 ml de água à tina e mexe novamente com a vareta de vidro.  
 Repete o passo anterior mais três vezes.

6. Faz o registo das observações efetuadas:

		+ 500 ml	+ 500 ml	+ 500 ml	+ 500 ml
	500 ml	1000 ml	1500 ml	2000 ml	2500 ml
Aspeto da água					

7. Imagina se alguém bebesse esta água. Também beberia o corante? \_\_\_\_\_

7.1. Se sim, o que aconteceria se o corante fosse venenoso ou perigoso?

---



---

8. Em que etapa da atividade prática a água seria mais perigosa para a saúde? Porquê?

---



---



---

9. Imagina que em vez de ter sido adicionado um corante à água se tinha deitado um poluente transparente. De que forma conseguirias detetá-lo?

---



---

9.1. Que consequências podem ter os poluentes que não são “visíveis” para a saúde?

---



---



---

### Parte III

**10.** Imagina um piquenique numa praia fluvial. Que comportamentos as pessoas podem ter que envolvem a utilização da água? (Escreve-as na 1ª coluna do quadro abaixo)

**11.** Escreve, na 2ª coluna do quadro, se cada um desses comportamentos listados na 1ª coluna é **benéfico** (“bom”), **prejudicial** (“mau”) ou se tem **poucas consequências** para a qualidade da água.

1ª coluna	2ª coluna

**12.** Na lista há comportamentos que sejam prejudiciais para a água mas benéficos para as pessoas? Se sim, quais?

---

---

---

---

**13.** Na lista há comportamentos que sejam benéficos para a água mas prejudiciais para as pessoas? Se sim, quais?

---

---

---

---





171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
**340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO**  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



**CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**FICHA N.º \_\_\_\_\_**

Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## **Atividade 7**

### *Poupar água*

#### **Parte I**

Já sabes que a Terra é o Planeta Azul, porque 70% da sua superfície se encontra coberta por água. Mas toda essa água pode ser utilizada?

Nesta primeira parte vais realizar uma atividade prática. Para tal precisas do seguinte material:

- Garrafão de 5 L com torneira
- Água
- Gobelé de 100 ml
- Seringa de 10 ml
- 2 gobelés de 150 ml
- Etiquetas
- Marcador preto

**1.** Verifica se se encontra, sobre a tua mesa de trabalho, todo o material indicado. Se não se encontrar, solicita à tua professora o material em falta.

**2.** Com o material fornecido, segue todos os passos que constam dos procedimentos seguintes:

Enche um garrafão de plástico com 5 litros de água. Considera que essa quantidade corresponde à totalidade de água existente no planeta.

**3.1.** Assinala no garrafão, com o marcador preto, o nível de água que a Humanidade poderá utilizar.

**3.2.** Justifica o nível de água que marcaste anteriormente.

---

---

---

4. Preenche a tabela que se segue, calculando os volumes de água dos diversos reservatórios naturais da Terra.

Localização	Volume real (km <sup>3</sup> )	Percentagem	Volume a calcular (ml)
Água total	1 387 613 600	100	5000
Oceanos	1 350 000 000	97,28	
Glaciares	29 000 000	2,09	
Subterrâneos	8 400 000	0,61	
Lagos e rios	200 000	0,01	
Atmosfera	13 000	0,0009	
Biosfera	600	0,00004	

Retira do garrafão o volume de água correspondente aos glaciares, colocando-o num recipiente. Soma os volumes dos restantes reservatórios de água, excluindo os oceanos. Retira esse volume do garrafão e coloca-a noutro recipiente idêntico ao anterior. Identifica com etiquetas o tipo de reservatório(s).

5. Qual a razão de se ter juntado a água correspondente aos reservatórios subterrâneos, lagos e rios, atmosfera e biosfera?

---

---

---

6. Compara os resultados obtidos com o nível que assinalaste no garrafão. Que conclusões podes tirar?

---

---

---

## Parte II

**7.** Lê com atenção o seguinte texto:

*«Um estudo efetuado em vários municípios conclui que cada português consome em média 109 litros de água por dia. Este valor sobe nas áreas urbanas para 137 litros.*

*O custo com a água pesa no bolso dos consumidores e estima-se que o gasto médio é de cerca de 12 euros mensais, incluindo, o preço da água propriamente dito e de outras taxas associadas ao saneamento e recolha de lixo.*

*O mesmo estudo refere que 32% da água consumida é desperdiçada de várias maneiras, pelo que é urgente encontrar formas de evitar esse desperdício.»*

*Adaptado de <http://ambiente.kazulo.pt> em 26/Nov/2009*

**7.1.** Qual é a questão principal abordada na notícia?

---

**7.2.** Quais são os factos apresentados na notícia?

---

---

**7.3.** Resume a notícia acima apresentada.

---

---

---

---

**7.4.** Dá exemplos de formas de consumo de água realizadas pelos portugueses.

---

---

**7.5.** Formula hipóteses que justifiquem um maior consumo de água nas áreas urbanas.

---

---

---

**7.6.** O texto refere que 32% da água consumida é desperdiçada de várias maneiras. De que formas pensas que isso acontece?

---

---

---

**7.6.1.** Qual(is) a(s) solução(ões) que, na tua opinião, deve(m) ser adotada(s) para minimizar os desperdícios que referiste na questão anterior?

(Se apresentas mais do que uma solução, numera-as).

---

---

---

**7.6.2.** Como sabes, há soluções mais plausíveis que outras. Como avalias cada uma delas?

(Utiliza a escala de 1 a 5, sendo 1 a menos plausível e 5 a mais plausível).

Nota: Plausível quer dizer: que se pode admitir ou aceitar.

---

---

**7.6.3.** Justifica o valor atribuído a cada uma das soluções.

---

---

---

**7.6.4.** Indica quais as soluções que costumas praticar.

---

---

**8.** Preenche o quadro seguinte com as soluções (escritas na questão 7.6.1) que gostarias que viessem a ser aplicadas para resolver problemas da poluição da água potável. **(Usa só a numeração das soluções)**

Quadro: Soluções a aplicar para resolver problemas de poluição da água potável junto da família, escola, município e mundo em vários momentos da minha vida

	Já hoje e amanhã	Até ao final do ano	Nos próximos anos
Família			
Escola			
Município			
Planeta Terra			

**Parte III**  
**Visita à ETAR de Chelas**

Vais fazer uma visita à ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais) de Chelas, em Lisboa. Para que possas aprender com esta visita é importante prepará-la. Para isso, vais fazer algumas perguntas à pessoa responsável pela visita que te irá fornecer informação importante e esclarecedora sobre esta ETAR. Assim, convém leares algumas perguntas para lhe fazer, como por exemplo as seguintes:

**9.** Quais são os principais materiais que têm de ser removidos da água?

---

---

**10.** Quais são os materiais mais difíceis de remover?

---

---

**11.** Que tipo de tratamentos são usados nesta ETAR?

---

---

---

---

**12.** Qual o destino dos materiais que se removem/tiram da água?

---

---

**13.** O que se faz com a água tratada/para onde vai a água tratada?

---

---

---

**14.** Acrescenta mais questões que gostarias de fazer:

---

---

---

---

---

---

Agora que fizeste uma visita à ETAR — Estação de Tratamento de Águas Residuais de Chelas, em Lisboa, responde:

**15.** Que função desempenha na ETAR a pessoa que guiou a visita?

---

---

**16.** Por que razão pode ser considerada credível a informação fornecida pela pessoa que guiou a visita?

---

---

**17.** Quais foram, na tua opinião, os aspetos positivos desta visita?

---

---

---

---

Finalmente, tendo em conta tudo o que aprendeste, responde:

**18.** O que pode ser feito em casa para reduzir o volume de águas residuais?

---

---

---

---

**19.** O que pode ser feito na escola para reduzir o volume de águas residuais?

---

---

---

---

**20.** Face aos esclarecimentos da pessoa responsável, que te acompanhou na visita, que atitudes/comportamentos é que as pessoas têm geralmente em casa ou na escola que prejudicam o funcionamento da ETAR?

---

---

---

---



## ESCOLA BÁSICA 2,3 ALMIRANTE GAGO COUTINHO

### FICHA DE AVALIAÇÃO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – 5.º ANO

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_ N.º \_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2011 Classificação: \_\_\_\_\_

Professora: \_\_\_\_\_ Enc. Educação \_\_\_\_\_

Lê com atenção e responde da forma mais completa possível.

1. “A água, principal constituinte do corpo humano e dos outros seres vivos, é a substância que neles existe em maior quantidade. Há seres vivos que são quase inteiramente constituídos por água.”

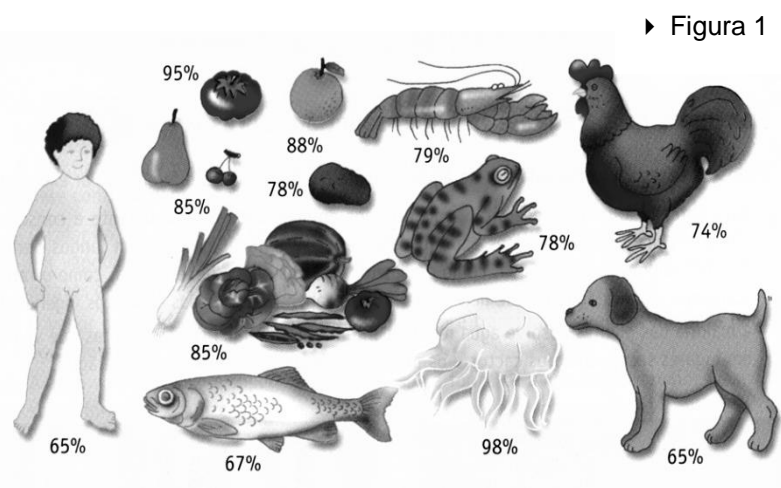
A figura 1 indica a percentagem de água que entra na constituição de alguns seres vivos.

1.1. Dos seres vivos representados, qual é o que tem maior percentagem de água?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.2. O que acontece a um organismo vivo quando, durante alguns dias, é totalmente privado de água?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



2. No planeta Terra existe água, em diferentes locais, sendo alguma dela potável.

2.1. Dá três exemplos de locais onde existe água.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.2. O que significa para ti “água potável”?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.3. A água poluída pode parecer límpida? Porquê?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Lê atentamente as três alíneas A, B e C e depois assinala com uma cruz (X) na que consideras que se pode acreditar mais.

A. Os cientistas afirmam que a água potável está a diminuir no planeta Terra.

B. Como choveu muito este ano, o João que é um bom aluno, acha que a água potável está a aumentar no planeta Terra.

C. O pai do João, que é agricultor, acha que uns anos chove mais e outros menos e por isso afirma que a água potável não está a aumentar nem a diminuir.

4. Da lista de substâncias que se segue, assinala com uma cruz (X) **duas** substâncias que quando juntas formam uma solução.

Açúcar

Vinagre

Água

Óleo

Azeite

Sal

Planeia uma investigação que te permita testar experimentalmente que as duas substâncias por ti indicadas (na resposta à questão 4) quando juntas formam uma solução.

4.1. Que material terias que usar para realizar essa investigação? **Regista-o.**

---

---

4.2. Descreve o procedimento da investigação.

---

---

---

4.3. Dá **dois** exemplos de substâncias insolúveis na água.

---

---

4.4. Em que situação se diz que uma solução está saturada?

---

---

---

4.5. Por que razão se considera a água um bom dissolvente?

---

---

---

**5. Lê o texto:**

«A Quercus divulgou um estudo no Dia Nacional da Água (1 de outubro), em que se analisou a qualidade da água nos rios de Portugal. Os dados mostram que 25% têm má qualidade, 5% apresentam qualidade muito má e 40% com índices razoáveis. O presidente da Quercus, Hélder Spínola, realçou que a água dos rios tem apresentado nos últimos anos, qualidade má ou muito má em mais de 30% dos casos, o que revela a gravidade da situação e a urgência na implementação de medidas eficazes que eliminem os focos de poluição.

A poluição da ribeira dos Milagres provocada pelos efluentes de suiniculturas, do rio Alviela devido às indústrias dos curtumes ou a do rio Ave pelos esgotos industriais e domésticos, são apenas alguns dos exemplos mais conhecidos que têm sido alvo de promessas e medidas por sucessivos governos sem que na prática se conseguisse resolver o problema.

O Rio Tejo, a jusante da barragem de Cedilhe (Nisa), Rio Ave (Vila do Conde), Rio Sado (Santa Margarida do Sado), Ribeira Quarteira (Paderne) e o rio Mira (Odemira), são aqueles que se encontram com os piores índices de qualidade nos rios nacionais.»

Adaptado de <http://ambiente.kazulo.pt> em 2/Out/2008

**5.1. Qual é a questão principal abordada na notícia?**

---

---

**5.2. Resume o extrato da notícia.**

---

---

---

---

---

---

---

**5.3. Dá três exemplos de poluentes da água.**

---

---

**5.4. Quais poderão ser as consequências da poluição da água para:**

O ser humano - \_\_\_\_\_

Animais - \_\_\_\_\_

Plantas - \_\_\_\_\_

**5.5. Indica três medidas que estão ao teu alcance no que diz respeito à poupança da água.**

---

---

---

Bom trabalho!



## **Apêndice II – Finalidades das atividades promotoras de pensamento crítico**

## **FINALIDADES DAS ATIVIDADES SOBRE A ÁGUA**

### **Atividade 1 – O que penso acerca de...**

Com esta atividade pretende-se que os alunos explicitem as suas ideias sobre os conceitos em estudo e pesquisem informação sobre possíveis responsáveis pela poluição da água e respetivos efeitos.

### **Atividade 2 – Importância da água para os seres vivos**

Através desta atividade pretende-se que os alunos recolham e analisem as opiniões de algumas pessoas acerca da importância da água para os seres vivos e que investiguem se a água é um componente importante para os seres vivos, de forma a compreenderem que é essencial à vida.

### **Atividade 3 – Como se forma uma solução?**

No âmbito desta atividade os alunos deverão descobrir algumas substâncias solúveis e insolúveis na água.

### **Atividade 4 – Propriedades da água**

Através desta atividade prática, os alunos poderão reconhecer os diferentes estados físicos da água, bem como as suas propriedades físicas.

### **Atividade 5 – De onde vem a água da chuva?**

Nesta atividade os alunos poderão compreender a formação de uma nuvem e o fenómeno da precipitação.

### **Atividade 6 – Poluição da água**

Os alunos poderão compreender algumas das consequências da poluição da água.

### **Atividade 7 – Poupar água**

Ao longo desta atividade os alunos deverão ser capazes de apontar soluções/medidas que poderão contribuir para resolver problemas de poluição da água, estando incluída uma visita de estudo à Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Chelas.

### **Atividade 8 – Ficha de avaliação**

Pretende-se que os alunos apliquem os conhecimentos e capacidades de pensamento crítico promovidas pelo conjunto de atividades anteriormente realizadas.

## **Apêndice III – Grelhas de observação**

# Registos de observação do professor aplicador

Atividade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/2011

**Utilizando a escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a insatisfatório e 5 a muito satisfatório, como classificaria:**

**1. A motivação dos alunos para a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**2. A participação dos alunos na concretização da atividade:**

1       2       3       4       5

**3. A reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos para a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**4. A aceitação de pontos de vista alternativos durante a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**5. A formulação de questões pertinentes realizadas pelos alunos durante a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**6. Os alunos tiveram dificuldade em:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**7. A mediação do professor foi:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**8. Tive dificuldade em:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# Registos de observação do professor observador

Atividade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/2011

**Utilizando a escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a insatisfatório e 5 a muito satisfatório, como classificaria:**

**1. A motivação dos alunos para a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**2. A participação dos alunos na concretização da atividade:**

1       2       3       4       5

**3. A reflexão sobre as respostas dadas pelos alunos para a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**4. A aceitação de pontos de vista alternativos durante a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**5. A formulação de questões pertinentes realizadas pelos alunos durante a realização da atividade:**

1       2       3       4       5

**6. Os alunos tiveram dificuldade em:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**7. A mediação do professor foi:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**8. O professor aplicador da atividade teve dificuldade em:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **Apêndice IV – Questionário de avaliação das atividades promotoras de pensamento crítico**



171 761 - Agrupamento de Escolas de Alvalade  
**340 133 - ESCOLA EB 2,3 ALM. GAGO COUTINHO**  
RUA D. PEDRO CRISTO 1700-135 LISBOA  
TEF. 218 484 249 / 218 481 830 - FAX. 218 473 702



Nome: \_\_\_\_\_ Ano/Turma \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Questionário

**É importante saber a tua opinião sobre as atividades que realizaste. Por isso, responde exatamente o que pensas, individualmente, a cada questão. Para responderes às questões, tem sempre presente todas as atividades que realizaste e, por isso, lê com atenção as questões antes de responderes.**

Nas questões de 1 a 8 coloca uma cruz (X) na resposta mais adequada ao teu caso.

**1.** As aulas sobre a “Importância da água para os seres vivos” foram:

Muito boas  Boas  Suficientes  Insuficientes  Muito insuficientes

**2.** As atividades práticas sobre a “Importância da água para os seres vivos” foram:

Muito boas  Boas  Suficientes  Insuficientes  Muito insuficientes

**3.** Os materiais com que eu trabalhei na “Importância da água para os seres vivos” responderam ao que eu queria saber de forma:

Muito boa  Boa  Suficiente  Insuficiente  Muito insuficiente

**4.** Durante a realização das atividades sobre a “Importância da água para os seres vivos”, na sala de aula, senti-me:

Entusiasmado(a)  Indiferente  Aborrecido(a)

**5.** As orientações da professora para a realização das atividades foram:

Esclarecedoras  Suficientes  Confusas

**6.** A minha participação nas atividades foi:

Muito boa  Boa  Suficiente  Insuficiente  Muito insuficiente

**7.** A forma como trabalhei no grupo foi:

Muito boa  Boa  Suficiente  Insuficiente  Muito insuficiente

**8.** A relação entre os colegas do grupo foi:

Muito boa  Boa  Suficiente  Insuficiente  Muito insuficiente

Responde, por palavras tuas, às questões que se seguem nas linhas em branco.

(Nas questões **9** e **10** risca a frase que não consideras adequada)

**9.** Se começasse tudo de novo não alterava nada nestas atividades /  
Se começasse tudo de novo alterava algumas coisas nestas atividades  
porque: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**10.** Gostei de realizar as atividades / Não gostei de realizar as atividades  
porque: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**11.** A atividade que mais gostei de realizar foi: (Assinala com uma cruz)

Atividade 1: *O que penso acerca de...*

Atividade 2: *Importância da água para os seres vivos*

Atividade 3: *Como se forma uma solução?*

Atividade 4: *Propriedades da água*

Atividade 5: *De onde vem a água da chuva?*

Atividade 6: *Poluição da água*

Atividade 7: *Poupar água*

Indica a(s) razão(ões): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**12.** Consideras que há diferenças entre as atividades que realizaste ao longo do tema da  
“Importância da água para os seres vivos” e as atividades de outros temas estudados?

Sim  Não

Justifica a tua resposta. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Obrigada pela tua colaboração!*



**Apêndice V – Relação entre as atividades  
e as capacidades de pensamento crítico da  
taxonomia de Ennis**

## RELAÇÃO ENTRE AS ATIVIDADES E AS CAPACIDADES DE PENSAMENTO CRÍTICO DA TAXONOMIA DE ENNIS

ATIVIDADES	CAPACIDADES DE PENSAMENTO CRÍTICO DA TAXONOMIA DE ENNIS
<i>Atividade 1: O que penso acerca de...</i>	
<b>Item: 1</b>	3.d)
1.1	3.c)
1.2	1.a)
2	8.b)
3	8.b)
4	8.b)
5	2.f)
<i>Atividade 2: Importância da água para os seres vivos</i>	
<b>Item: 1</b>	--
2	2.d)
3	2.d)
4	2.e)
5	2.g)
6	4
7	4
7.1	2.c)
8	1.a)
9	1.a)
10	1.b)
11.1	2.d)
11.2	6.a)
11.3	2.a)
11.4	7.b)
11.5	1.a)
11.6	1.a)

### Atividade 3: *Como se forma uma solução?*

Item: 1	9.b)
2	3.d)
3	3.d)
3.1	2.c)
3.2	7.c)
4	5
5	5
6	5
7	2.g)
8.1	3.a)

### Atividade 4: *Propriedades da água*

Item: 1	5
2	1.a)
3	1.a)
4	--
5	5
6	2.a)

### Atividade 5: *De onde vem a água da chuva?*

Item: 1	--
2	5
3	5.c)
3.1	9.b)
3.2	9.b)
3.3	7.b)
4.1	2.d)
4.2	2.d)
4	5.d)
5	--
6	5
6.1	2.c)
6.2	2.c)

7	3.a); 8
8	1.a)
9	11.d); 6.a)

### Atividade 6: *Poluição da água*

Item: 1	9.b); 1.a)
2	9.b); 1.a)
3	3.d)
4	--
5	5
6	5
7	11
7.1	11
8	11
9.1	11; 8.b)
10	6
11	6
12	1.b)
13	1.b)
14.1	8.b)
14.2	8.b)
15	8.b)

### Atividade 7: *Poupar água*

Item: 1	--
2	5
3.1	5
3.2	3.a)
4	5
5	2.b)
6	2.a)
7.1	3.b)
7.2	3.h)
7.3	2.g)

7.4	3.d)
7.5	7.b)
7.6	1.b)
7.6.1	11.c)
7.6.2	6
7.6.3	3.a)
7.6.4	1.a)
8	2; 6.a)
9	1.a)
10	1.a)
11	1.a)
12	1.a)
13	1.a)
14	3.j)
15	1.a)
16	4
17	2.b)
18	9.b); 11
19	9.b); 11
20	9.b)

### *Atividade 8: Ficha de avaliação*

Item: 1.1	--
1.2	--
2.1	3.d)
2.2	3.c); 9.b)
2.3	3.a)
3	4
4	3.d)
4.1	7.b); 2
4.2	7.b); 2
4.3	3.d)
4.4	2.c)

<b>4.5</b>	2.c)
<b>5.1</b>	3.b)
<b>5.2</b>	2.g)
<b>5.3</b>	3.d)
<b>5.4</b>	8.b)
<b>5.5</b>	3.d)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, J. (2005). *Concepções e Práticas de Professores do 1.º e 2.º Ciclos do EB sobre CTS*. Dissertação de mestrado não publicada, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.

Assaraf, O., Orión, N., Menajem, O., Yardén, A., Ronen, D. & Lemcoff, J. (2007). *El planeta azul – el ciclo del agua en los sistemas terrestres*. Israel: Instituto Weizmann de Ciencia.

Beyer, B. (1984). Improving thinking skills: Practical approaches. *The Phi Delta Kappan*, 65 (8), 556-560.

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Borg, W. & Gall, M. (1989). *Educational research: An introduction*. (5<sup>th</sup> ed.). London: Longman.

Brink-Budgen, R. (2000). *Critical Thinking for Students: Learn the Skills of Critical Assessment and Effective Argument*. Oxford: How To Books Ltd.

Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2000). Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: Contributos para uma nova orientação curricular — ensino por pesquisa. *Revista de Educação*, 9 (1), 69-79.

Costa, A. (2007). *Pensamento crítico: articulação entre educação não-formal e formal em Ciências*. Dissertação de mestrado não publicada, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.

Costa, A. L. (1985). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Washington: Association for Supervision and Curriculum Development.

Costa, A. L. & Lowery, L. F. (1989). *Techniques for teaching thinking*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Press & Software.

de Bono, E. (1984). Critical thinking is not enough. *Educational Leadership*, 42 (1), 16-17.

de Bono, E. (1985). The CoRT Thinking Program. In A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. Washington: ASCD.

Departamento de Educação Básica (2001). *Ciências Físicas e Naturais: Orientações Curriculares para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Collier.

Ennis, R. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Education Leaderships*, 43 (2), 44-48.

Ennis, R. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron e R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. (pp. 9-26). New York: W. H. Freeman.

Ennis, R. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their nature and assessability. *Informal Logic*, 18 (2), 165-182. [disponível em [http://hrgpapers.uwindsor.ca/ojs/leddy/index.php/informal\\_logic/article/view/2378](http://hrgpapers.uwindsor.ca/ojs/leddy/index.php/informal_logic/article/view/2378), acessado em 26 de agosto de 2011].

Ennis, R. (1998). Is critical thinking culturally biased? *Teaching Philosophy*, 21, (1), 15-33.

Ennis, R. & Millman, J. (1985). *Cornell Critical Thinking Test, Level X*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.

Ennis, R., Millman, J. & Tomko T. (1985). *Cornell Critical Thinking Test Level X and Z Manual*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.

Faria, M. (1998). *A Resolução de Problemas e o Pensamento Crítico no Ensino da Física e da Química*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa,

Fartura, S. (2007). *Aprendizagem baseada em problemas orientada para o pensamento crítico*. Dissertação de mestrado não publicada, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro,

Fogarty, R. & Bellanca, J. (1987). *Patterns for Thinking: Patterns for Transfer. A Cooperative Team Approach for Critical and Creative Thinking in the Classroom*. Palatine, IL 60067: IRI/Skylight Publishing.

Garrison, D. (1991). Critical thinking and adult education: A conceptual model for developing critical thinking in adult learners. *International Journal of Lifelong Education*, 10, 287-303.

Ghiglione, R. & Matalon, B. (1995). *O inquirido: teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora.

Gonçalves, F., Pereira, R., Azeiteiro, U. & Pereira, M. (2007). *Actividades práticas em Ciência e Educação Ambiental*. Lisboa: Instituto Piaget.

Guest, K. (2000). Introducing Critical Thinking to 'Non-standard' Entry Students. The Use of a Catalyst to Spark Debate. *Teaching in Higher Education*, 5 (3), 289-300.

Halpern, D. (1989). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (2<sup>nd</sup> ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Hill, M. & Hill, A. (2008). *A Investigação por Questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.

Kennedy, M., Fisher, M. & Ennis, R. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. In L. Idol and BF Jones (Eds.), *Educational Values and Cognitive Instruction: Implications for Reform* (pp. 11-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kiess, H. & Bloomquist, D. (1985). *Psychological research methods: A conceptual approach*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Lei de Bases do Sistema Educativo de 14 de Outubro de 1986 — Lei n.º 46. Lisboa: Imprensa Nacional, Casa da Moeda.

Maroco, J. & Bispo, R. (2003). *Estatística Aplicada às Ciências Sociais e Humanas*. Lisboa: Climepsi Editores.

Martins, I. (2006). Educação em Ciência, Cultura e Desenvolvimento. In Paixão, M. (2006) (Coord.), *Educação em Ciência Cultura e Cidadania – Encontros em Castelo Branco* (pp. 9-30). Coimbra: Alma Azul.

Martins, I. & Veiga, M. (1999). *Uma análise do currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

McPeck, J. (1990a). *Teaching Critical Thinking*. London: Routledge.

McPeck, J. (1990b). Critical Thinking and Subject Specificity: A Reply to Ennis. *Educational Research*, 19 (4), 10-12.

Ministério da Educação (1991). *Programa de Ciências da Natureza: Plano de organização do ensino-aprendizagem, 2.º ciclo do ensino básico* (Vol. II). Lisboa: Imprensa Nacional da Casa da Moeda.

Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação.

Mira, M. (2005). *O trabalho experimental em Biologia: Contributo para o desenvolvimento do pensamento crítico em alunos do 10.º ano de escolaridade*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

Moreira, L. (2008). *Aprendizagem das ciências no 3º CEB, numa perspectiva CTS/PC em contexto não-formal*. Dissertação de mestrado não publicada, Secção Autónoma de Ciências Sociais Jurídicas e Políticas, Universidade de Aveiro.

Norris, S. & Ennis, R. (1989). *Evaluating critical thinking*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Press & Software.

Oliveira, M. (1992). *A criatividade, o pensamento crítico e o aproveitamento escolar dos alunos de Ciências*. Tese de doutoramento não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

O'Tuel, F. & Bullard, R. (1993). *Developing higher order thinking in the content areas K-12*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Press & Software.

Pace, N. (2001). The universal nature of biochemistry. *The National Academy of Sciences*, 98 (3), 805-808.

Paixão, F. (1998). *Da construção do conhecimento didáctico na formação de professores de Ciências. Conservação da massa nas reacções químicas: Estudo de índole epistemológica (Vol. I)*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro.

Paul, R. (1993). *Critical Thinking – What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World* (3<sup>rd</sup> ed.). Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking.

Pereira, A. (2002). *SPSS: Guia Prático de Utilização*. Lisboa: Edições Sílabo.

Perkins, D. & Salomon, G. (1988). Teaching for transfer. *Educational Leadership*, 46 (1), 22-32.

Piette, J. (1996). *Éducation aux médias et fonction critique*. Paris: L' Harmattan.

Pole, C. & Lampard, R. (2002). *Practical Social Investigation: Qualitative and Quantitative Methods in Social Research*. Harlow: Prentice Hall (Pearson Education).

Ponte, J. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Ed.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Press, F. & Siever, R. (1986). *Earth* (4<sup>th</sup> edition). New York: W. H. Freeman and Company.

Presseisen, B. (1987). *Thinking skills throughout the curriculum: A conceptual design*. Bloomington, IN: Pi Lambda Theta.

Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

Rodrigues, A. (2001). *O Desenvolvimento do Pensamento Crítico como Estratégia Promotora de Melhores Solucionadores em Ciência*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Rodrigues, A. (2010). *O pensamento crítico como área-chave para a literacia científica*. Dissertação de doutoramento não publicada, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa.

Sá, J. (1994). *Renovar as práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.

Sá, J. & Varela, P. (1994). *Crianças aprendem a pensar Ciências*. Porto: Porto Editora.

Sanchez, M. (2009). *Estratégias de ensino das ciências promotoras de criatividade e pensamento crítico*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Santos, L. (2000). *A Internet como Facilitador do Ensino Experimental Promotor de Pensamento Crítico*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Sequeira, M. (1997). Metodologia do ensino das ciências no contexto Ciência-Tecnologia-Sociedade. In Leite, L. et al. (Orgs.), *Didácticas/Metodologias da Educação* (pp. 165-174). Braga: Universidade do Minho.

Scriven M. & Paul, R. (2007). *Defining critical thinking*. The Critical Thinking Community: Foundation for Critical Thinking.

Silva, P. (2006). *As Actividades Laboratoriais P.O.E.R. e a Educação Ambiental: um estudo centrado na aprendizagem do tema "A importância da água para os seres vivos", 5º ano de escolaridade*. Dissertação de mestrado não publicada, Escola de Ciências, Universidade do Minho.

Swartz, R. (1987). Teaching for Thinking: A Developmental Model for the Infusion of Thinking Skills into Mainstream Instruction. In Joan B. & Sternberg, R. (Eds.), *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice* (pp. 106-126). New York: W. H. Freeman and Co.

Swartz, R. (2003). Infusing critical and creative thinking into instruction in high school classrooms. In D. Fasko (Ed.), *Critical thinking and reasoning: Current research, theory, and practice* (pp. 207-252). Cresskill, NJ: Hampton.

Swartz, R. & Perkins, D. (1990). *Teaching thinking: Issues & approaches*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Press & Software.

Teixeira, M. (2001). *A Interação de Pares como Estratégia de Desenvolvimento de Capacidades de Pensamento Crítico*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Ten Dam, G. & Volman, M. (2004). Critical Thinking as a Citizenship Competence: Teaching Strategies. *Learning and Instruction*, 14, 359-379.

TenBrink, T. (1974). *Evaluation a practical guide for teachers*. New York: McGraw-Hill.

Tenreiro-Vieira, C. (1994). *O Pensamento Crítico na Educação Científica: Proposta de uma Metodologia para a Elaboração de Atividades Curriculares*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Tenreiro-Vieira, C. (1999). *A Influência de Programas de Formação Focados no Pensamento Crítico nas Práticas de Professores de Ciências e no Pensamento Crítico dos Alunos*. Dissertação de doutoramento não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O pensamento crítico na educação científica*. Lisboa: Instituto Piaget.

Tenreiro-Vieira, C. (2001). O pensamento crítico no currículo enunciado de disciplinas de Ciências. *Revista de Psicologia, Educação e Cultura*, 5 (1), 103-117.

Tenreiro-Vieira, C. (2004). Produção e avaliação de atividades de aprendizagem de ciências para promover o pensamento crítico dos alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33 (6): 1-17.

Tenreiro-Vieira, C. (2006). O Pensamento Crítico na formação inicial de professores de Ciências. *Educare-Educere*, 18, 109-129.

Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. (2000a). *Promover o pensamento crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.

Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. (2000b). Promover as capacidades de pensamento dos alunos: Tipos de Pensamento. *Cadernos Interdisciplinares*, 27, 16-21.

Torgal, C., Midões, C. & Costa, C. (2010). *Ciência Viva VI – Projecto 482: As Aventuras e Desventuras de uma Pequena Gota de Água*. Lisboa: INETI.

Tsui, L. (1999). Courses and Instruction Affecting Critical Thinking. *Research in Higher Education*, 40, 185-200.

Vieira, R. (1995). *O desenvolvimento de courseware promotor de capacidades de pensamento crítico*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Vieira, R. (2003). *Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC*. Tese de doutoramento não publicada, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade do Minho.

Vilela, C. (1999). *As potencialidades nas Actividades de Modelação na Promoção do Pensamento Crítico no Ensino das Ciências*. Dissertação de mestrado não publicada, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

# **ANEXOS**

**Anexo 1 – Teste de Pensamento Crítico de Cornell  
(Nível X) para os alunos do 2.º Ciclo do Ensino  
Básico**

**TESTE DE PENSAMENTO CRÍTICO DE CORNELL (NÍVEL X)  
PARA ALUNOS DO PRIMEIRO E SEGUNDO CICLOS DO ENSINO BÁSICO**

# **DESAPARECIMENTO EM NICOMA**

**3ª EDIÇÃO (1985):**

**ROBERT H. ENNIS  
JASON MILLMAN**

**TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO (1988):**

**MAURÍCIA DE OLIVEIRA**

**ESTUDO DA VALIDADE PARA O SEGUNDO CICLO DO ENSINO BÁSICO (1994):**

**MAURÍCIA DE OLIVEIRA  
RUI MARQUES VIEIRA**

## EXPLORAÇÃO EM NICOMA

Estamos em meados de junho do ano de 2001. Imagine que pertence ao segundo grupo de habitantes da Terra que chegou ao planeta Nicoma, recentemente descoberto. Nada se sabe acerca do primeiro grupo que aterrou em Nicoma dois anos antes. O seu grupo foi enviado para fazer um relatório sobre o que aconteceu ao primeiro.

Neste folheto ser-lhe-ão contadas algumas das coisas que o seu grupo descobriu no planeta Nicoma. A seguir ser-lhe-ão postas questões que requerem um pensamento claro. Responda a estas questões como se as coisas que lhe são contadas fossem verdadeiras. Nunca responda ao acaso. Se não souber qual é a resposta deixe em branco. Se tiver uma boa ideia, mesmo sem ter a certeza, responda à questão.

A história tem quatro partes. Nas duas primeiras partes não deve voltar atrás em circunstância alguma, quer seja para alterar quer seja para dar uma resposta.

Agora espere até lhe disserem que comece.

## I PARTE

### QUE ACONTECEU AO PRIMEIRO GRUPO?

A primeira tarefa do seu grupo é descobrir o que aconteceu ao primeiro grupo de exploradores.

O seu grupo aterrou em Nicoma e acabou de descobrir as cabanas de metal construídas pelo primeiro grupo. Do lado de fora, as cabanas parecem estar em boas condições. Está um dia quente e o sol brilha. As árvores, as rochas, a relva e os pássaros fazem com que Nicoma se pareça muito com o Norte do nosso país.

Você e o delegado de saúde são os primeiros a chegar junto às cabanas. Chama mas não obtém resposta.

O delegado de saúde sugere: "*Talvez tenham morrido todos.*" Você vai tentar descobrir se ele tem razão.

Nas páginas que se seguem encontram-se listados alguns dos factos de que vai tomando conhecimento. Tem de decidir se cada facto é a favor da opinião do delegado de saúde, ou se sugere que ele está enganado, ou nenhuma das anteriores. Para cada facto assinale na sua folha de respostas uma das seguintes hipóteses:

- A.** Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B.** Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

Segue-se um exemplo do tipo de questões desta parte da história:

1. Entra na primeira cabana. Tudo está coberto por uma espessa camada de pó.

Este facto é **a favor** ou **contra** a opinião do delegado de saúde, ou **nem uma coisa nem outra**? Não é certamente suficiente para provar que ele tem razão, mas apoia-o em certa medida. Se um facto é a favor da opinião do delegado de saúde, deve assinalar **A** na sua folha de respostas. Assinale **A** para a número 1.

Assinale a sua resposta para o exemplo que se segue:

2. Outros membros do seu grupo descobrem nas proximidades a nave do primeiro grupo.

A resposta é a **C**. Saber que a nave do primeiro grupo foi descoberta, não o ajuda a decidir se o delegado de saúde tem razão ou não. Sendo assim a resposta correta é a **C**. Assinale **C** na folha de respostas para o número 2.

Segue-se uma lista de factos. Para cada um deles assinale **A**, **B** ou **C**. Se não tiver qualquer ideia de qual assinalar, deixe em branco e passe à questão seguinte.

**Tome em consideração a ordem pela qual cada facto está numerado.** Responda cuidadosamente e **não volte atrás em circunstância alguma, quer seja para alterar quer seja para dar uma resposta.**

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

- A.** Este facto é **a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B.** Este facto é **contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

**3.** Há dez cabanas. Acaba de entrar na segunda e encontra novamente tudo coberto com uma espessa camada de pó.

- A.** Este facto é **a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B.** Este facto é **contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

**4.** Entra na terceira cabana. Não há pó no fogão.

- A.** Este facto é **a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B.** Este facto é **contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

**5.** Encontra um abre-latas perto do fogão da terceira cabana.

- A.** Este facto é **a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B.** Este facto é **contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

6. Na terceira cabana encontra um caderno com os registos diários de um membro do primeiro grupo. É escrito por um homem chamado João Cunha. A data do último registo é 2 de julho de 1999, um mês depois da chegada do primeiro grupo.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

7. Encontra as duas camas da terceira cabana cobertas por uma espessa camada de pó.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

8. Lê o primeiro registo do diário de João Cunha: "2 de junho de 1999. Chegámos hoje depois de uma viagem fatigante. Montámos as cabanas perto do local de aterragem."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

9. Lê o segundo registo do diário de João Cunha: "3 de junho de 1999. Há uma grande provisão de comida. Caçam-se facilmente patos, esquilos e veados."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

10. Lê o terceiro registo do diário: "4 de junho de 1999. A água do riacho mais próxima foi analisada pelo nosso delegado de saúde. Ele diz que é potável. Ainda não estamos a bebê-la. Vamos experimentá-la em algumas cobaias que trouxemos da Terra."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

11. Lê o último registo do diário: "2 de julho de 1999. Estou a enfraquecer e não aguentarei muito mais tempo."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

12. Por baixo deste último registo, lê este outro em caligrafia diferente e trémula: "João Cunha morreu nesse mesmo dia."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

13. O delegado de saúde já foi às dez cabanas e informa que há uma espessa camada de pó em todas elas.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

14. Você examina as camas das três primeiras cabanas. Descobre que em cada uma, os cobertores e os lençóis foram tirados das camas e se encontram cuidadosamente dobrados nos armários.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

15. O delegado de saúde informa que as camas de todas as outras cabanas se encontram nas mesmas condições. Os cobertores e os lençóis estão cuidadosamente dobrados nos armários.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

16. Você repara num montículo de terra por detrás da cabana de João Cunha. Examina-o e descobre uma pedra com estas palavras: "João Cunha, 2 de julho de 1999. Morreu como viveu – honradamente."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

17. O camião do primeiro grupo desapareceu.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

18. Na décima cabana encontra uma mensagem datada de 15 de março de 2001: "Se alguém vier à nossa procura, fomos todos fazer uma exploração no camião. Temos a intenção de seguir na direção do nascer do sol. (Assinado) Capitão Albuquerque, Chefe dos exploradores de Nicoma."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

19. Repara que a mesma mensagem, tem um *post-scriptum* que diz: "Planeamos regressar dentro de uma semana."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

20. Você e mais sete membros do seu grupo entram num dos camiões e seguem na direção do nascer do sol. Percorreram um extenso vale bastante acidentado durante 30 Km e encontram o camião do primeiro grupo junto a um riacho. Parece abandonado.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

21. Encontra uma mensagem no banco do condutor: "O motor avariou. Tencionamos continuar ao longo do riacho. Talvez encontremos grande extensão de água (Assinado) Capitão Albuquerque."

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

22. Um dos oito membros do grupo, que é mecânico, examina o motor do camião. Diz que está em más condições.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

23. Você repara que os pneus da frente do camião abandonado estão em baixo.

- A. Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B. Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**24.** Como o solo é plano e árido, recomeça a conduzir seguindo o curso do riacho. Depois de ter conduzido durante 15 Km, vê à distância uma coluna de fumo. Tanto quanto se sabe não há vulcões em Nicoma.

- A.** Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B.** Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

**25.** Depressa encontram um penhasco demasiado inclinado para o camião poder prosseguir. Assim os oito descem e caminham em direção ao fumo.

- A.** Este facto **é a favor** da opinião do delegado de saúde, de que todos morreram.
- B.** Este facto **é contra** a opinião do delegado de saúde.
- C. Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**DESAPARECIMENTO  
EM  
NICOMA**

**II PARTE**

## II PARTE

### INVESTIGAÇÃO NA ALDEIA DE NICOMA

Começa a escurecer, por conseguinte acampam para passar a noite. Na manhã seguinte põem-se outra vez a caminho. Depois de terem andado durante uma hora, o seu grupo chega a uma aldeia de cabanas de pedra. A aldeia está vazia. O sol brilha intensamente. Como você é o chefe do grupo, os outros membros trazem-lhe informações.

São-lhe dadas duas informações de cada vez. Leia as duas e, decida qual delas é a mais crível ou, se tanto uma como outra o são.

Se pensa que é a **primeira** assinale **A** na sua folha de resposta.

Se pensa que é a **segunda** assinale **B**.

Se pensa que as duas **são igualmente** críveis, assinale **C**.

Para cada questão, as afirmações sobre as quais se tem de decidir estão sublinhadas. Segue-se um exemplo.

**26.** A. O mecânico de automóveis analisa o riacho perto da aldeia e informa: "A água não é potável."

B. O delegado de saúde diz: "Não podemos dizer por enquanto, se a água é ou não potável."

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

A resposta correta é a **B**. O delegado de saúde deve saber melhor do que o mecânico se a água é ou não potável. Assinale **B** na folha de respostas. Aqui estão mais alguns pares de informações. Considere cada par na ordem que lhe é dada. Não volte atrás em circunstância alguma, quer seja para alterar quer seja para dar uma resposta. Não se esqueça que as suas decisões se devem basear apenas nas afirmações que estão sublinhadas.

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

27. A. O delegado de saúde diz: "Esta água é potável."  
B. Alguns entre eles são soldados. Um deles diz: "Esta água não é potável."  
C. A e B são igualmente críveis.
28. A. O mecânico diz: "A água é límpida."  
B. O delegado de saúde, depois de fazer testes, diz: "A água é potável."  
C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**29.** A. Um soldado observa uma coluna de fumo. O fumo parece-lhe sair mesmo por detrás da maior das cabanas de pedra, que está situada numa colina cerca de cem metros à frente. Ele afirma: "O fumo provém de um fogo cerca de cem metros à frente."

B. Outro soldado que tinha estado mesmo por detrás da maior das cabanas afirma: "Oh, não! O fogo está a uma distância muito maior."

C. A e B são igualmente críveis.

**30.** A. O mecânico fez uma rápida inspeção às cabanas de pedra e ouviu um barulho na cabana mais próxima. Ele informa: "Deve haver alguém naquela cabana."

B. O delegado de saúde que esteve durante alguns minutos na cabana mais próxima diz: "Não está ninguém naquela cabana."

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**31.** A. Depois de examinar a cabana mais próxima, o delegado de saúde diz: "O primeiro grupo de exploradores construiu aquela cabana."

B. O antropólogo (alguém que estuda a maneira como vivem diferentes raças e tribos) também examinou a cabana de pedra mais próxima. Declara: "O primeiro grupo provavelmente não construiu a cabana."

C. A e B são igualmente críveis.

Você decide levar o seu grupo para o cimo da colina, que fica por detrás da maior das cabanas, para ver se consegue descobrir de onde vem o fumo. À distância vê um grupo de cerca de 40 vultos reunidos à volta de uma fogueira. O seu Capitão oferece uma boa recompensa à pessoa que primeiro visse um dos exploradores desaparecidos. Para cada um de vós seria uma honra ser o primeiro a vê-los  $\frac{3}{4}$  se eles lá estivessem. Mas ao mesmo tempo você é cuidadoso porque esses vultos à volta da fogueira podem ser perigosos. Vários elementos do grupo têm binóculos. O sol continua a brilhar intensamente. Com binóculos conseguem-se contar as achas da fogueira.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**32.** A. O mecânico, olhando através dos binóculos dele diz: "Há criaturas de pele de rosto bronzeada com zonas peludas."

B. O antropólogo, olhando através dos seus binóculos informa: "Não têm zonas peludas. Estão vestidos com peles de animais."

C. A e B são igualmente críveis.

**33.** A. O mecânico diz: "Penso que são quarenta."

B. O antropólogo diz: "Não, penso que são apenas trinta e sete."

C. A e B são igualmente críveis.

**34.** A. Excitado, o antropólogo exclama: "É o Capitão Albuquerque que está sozinho à esquerda."

B. Depois o mecânico informa: "É o Sargento Vaz que acaba de se levantar ali à direita."

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**35.** A. Um dos soldados pede ao antropólogo que lhe empreste os binóculos e diz: "Sim, é o Sargento Vaz."

B. Ao mesmo tempo, o delegado de saúde, com os binóculos que pediu emprestados ao mecânico diz: "Sim, é o Sargento Vaz."

C. A e B são igualmente críveis.

**36.** A. O delegado de saúde olha através dos seus binóculos para o da esquerda e diz: "Não é o Capitão Albuquerque."

B. O antropólogo, que tem de novo os seus binóculos, replica: "Sim, é ele."

C. A e B são igualmente críveis.

Então, o homem da esquerda junta-se aos vultos e uma outra pessoa toma o lugar dele.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**37.** A. O delegado de saúde diz: "Aquele recém-chegado não é um dos exploradores."

B. O antropólogo concorda: "Tem razão, não é."

C. A e B são igualmente críveis.

**38.** A. O antropólogo continua: "Olhem! É o Capitão Albuquerque olhando na nossa direção protegendo os olhos do sol com a mão. É a mesma pessoa a quem eu chamei há pouco Capitão Albuquerque. Tenho estado a segui-lo."

B. O delegado de saúde diz: "É o Capitão Albuquerque a olhar para nós agora. Mas, ele não é o que estava ali à esquerda. Esse estava sentado com as costas voltadas para nós. Também tenho estado a segui-lo."

C. A e B são igualmente críveis.

Você pede-lhes que cheguem a um acordo acerca do número de pessoas no grupo para poder dar uma informação exata.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**39.** A. O delegado de saúde tem prática na contagem de um grande número de objetos nas lâminas do microscópio. Ele anuncia: "Há exatamente trinta e nove pessoas naquele grupo." Tem estado a usar os binóculos.

B. Um soldado que também usa binóculos diz: "Não, são trinta e oito."

C. A e B são igualmente críveis.

**40.** A. O mecânico pede ao delegado de saúde que lhe devolva os binóculos e conta: "**Sim, são trinta e nove.**"

B. O soldado repete: "São só trinta e oito."

C. A e B são igualmente críveis.

As pessoas à volta da figueira levantam-se e caminham em direção à aldeia. Rapidamente você leva o seu pequeno grupo para um lugar da colina ali perto. Daí podem ver a aldeia sem serem vistos. Pretende descobrir se as pessoas da aldeia não são hostis, se os exploradores estão prisioneiros e quantos deles restam. O mecânico anota o que as pessoas dizem ver.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**41.** A. Um dos soldados conta as pessoas à medida que elas se deslocam na aldeia. Informa: "Só trinta e duas regressaram da fogueira."

B. Um outro soldado diz: "Não debes ter contado dois. Eu contei-os à medida que passavam pela maior das cabanas e trinta e quatro regressaram. Não acredito que alguns tenham regressado por outro caminho."

C. A e B são igualmente críveis.

**42.** A. O antropólogo informa: "Um deles tinha um chapéu verde quando regressavam da fogueira. Mas era o único. Observei-os cuidadosamente enquanto passavam pela maior das cabanas."

B. O delegado de saúde diz: "Há dois com chapéu verde. Primeiro vi um à esquerda. Mais tarde vi um bastante à direita."

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**43.** A. Um soldado diz: "No último minuto, por cinco vezes o do chapéu verde, falou com alguém e apontou. A pessoa em questão correu de imediato na direção que ele apontou."

B. "Deve ser o chefe." acrescenta o soldado.

C. A e B são igualmente críveis.

**44.** A. "Olhe! O Capitão Albuquerque e outros exploradores estão a aproximar-se do de chapéu verde que está a apontar para a maior das cabanas. O de chapéu verde está a ordenar-lhes que entrem", diz o antropólogo.

B. "Lá vem o Sargento Vaz e outro explorador. O de chapéu verde está a apontar para a maior das cabanas. Também vão entrar", acrescenta o antropólogo.

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**45.** A. Mais alguns grupos de exploradores entraram na cabana. O delegado de saúde pergunta ao mecânico, que tem estado a tomar nota: "Quantos pensa que estão agora lá dentro? Eu tenho-lhe dito de cada vez que um entra. Penso que estão treze."

B. O mecânico replica: "De acordo com o meu registo, estão lá catorze."

C. A e B são igualmente críveis.

**46.** A. O antropólogo declara: "Aquele de chapéu verde vai para a cabana pela direita da cabana maior". Há outros três que entram atrás dele.

B. O delegado de saúde diz: "Olhem! Lá vem outro com um chapéu verde. Então aquele que está dentro não é o chefe, visto que há dois. Vamos verificar as pessoas que entram na cabana."

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**47.** A. O antropólogo tem estado a descrever as pessoas à medida que vão entrando para tentar ter uma ideia de como elas são. Declara: "Vi dezoito pessoas a entrar na cabana."

B. O mecânico discorda: "De acordo com as anotações do que tem dito, só entraram dezassete."

C. A e B são igualmente críveis.

**48.** A. O antropólogo olha para a cabana maior e diz: "Veem aqueles dois homens? Talvez estejam a guardar os exploradores. Oh, reparem! Estão a mudar de posição. O que está a andar, para a cerca de 3 metros da porta e, nessa altura o que está sentado à porta dirige-se a ele."

B. O delegado de saúde diz: "Sim, já os vi mudar de posição dez vezes. Mas a ordem que indica está errada. O homem que está à porta deixa o seu posto antes daquele que vem a caminho chegar ao lugar onde se encontram."

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**Lembre-se que deve assinalar de acordo com as seguintes indicações:**

Se a **primeira** afirmação é mais crível, assinale **A**.

Se a **segunda** afirmação é mais crível, assinale **B**.

Se as duas afirmações são **igualmente críveis**, assinale **C**.

**49.** A. O mecânico, que também tem estado a observar, diz: "Penso que o delegado de saúde tem razão."

B. O antropólogo diz: "Penso que ele está enganado."

C. A e B são igualmente críveis.

**50.** A. Um dos soldados diz: "Oh! Reparem no homem alto. Tem uma maneira estranha de andar. Leva a mão esquerda quase ao ombro direito antes do pé esquerdo tocar o chão."

B. O outro soldado replica: "É estranho. Tenho estado a observá-lo há quase cinco minutos e tu trocaste a ordem. Ele cruza o braço esquerdo depois do pé esquerdo tocar o chão."

C. A e B são igualmente críveis.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**NÃO VOLTE ATRÁS EM CIRCUNSTÂNCIA ALGUMA, QUER SEJA PARA  
ALTERAR QUER SEJA PARA DAR UMA RESPOSTA.**

**DESAPARECIMENTO  
EM  
NICOMA**

**III PARTE**

### III PARTE

#### QUE SE PODE FAZER?

Juntamente com o seu grupo você vai tentar descobrir se os habitantes da aldeia são hostis. Se o forem, será necessário salvar os exploradores. Tente pensar em soluções. Para cada questão desta parte **deve pensar nas consequências das afirmações feitas**. Isto é, para cada questão **suponha que o que a pessoa diz é verdadeiro**. Depois, como consequência de supor verdadeira a afirmação da pessoa, **decida o que ainda tem de aceitar como verdadeiro**. Assinale **A**, **B** ou **C**, ou deixe em branco se não souber a resposta. Considere apenas uma questão de cada vez. Nesta parte poderá voltar a uma questão, quer seja para alterar quer seja para dar uma resposta. Eis um exemplo:

**51.** O mecânico diz: "Se estes seres são pessoas da Terra receber-nos-ão bem. São seguramente pessoas da terra."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Estes seres não nos receberão bem.
- B. Estes seres não são da terra.
- C. Estes seres receber-nos-ão bem.

Assinale uma resposta. A resposta correta é a **C**. Se o que o mecânico disse é verdadeiro então também a **C deve ser**. Prossiga. Para cada questão há uma resposta que pode ser considerada a mais aceitável.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**52.** "Se estes seres são da Terra, então ainda outra nave deve ter aterrado em NICOMA.

Estes seres são sem dúvida pessoas da Terra."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Outra nave aterrou em Nicoma.
- B. Estes seres não são da Terra.
- C. Não aterrou outra nave espacial em Nicoma.

**53.** "Se estes seres são da Terra, então ainda outra nave espacial deve ter aterrado em Nicoma. Mas nenhuma outra nave aterrou em Nicoma."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Outra nave espacial aterrou em Nicoma.
- B. Estes seres não são da Terra.
- C. Estes seres vieram para aqui por engano.

**54.** "Quando há sentinelas, os grupos são hostis. Aquelas duas mulheres são sentinelas."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Os grupos não são hostis.
- B. Os grupos são hostis.
- C. Se os grupos são hostis usam sentinelas.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**55.** "Todas as pessoas da Terra são capazes de falar. Estes seres são pessoas da Terra."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Eles são capazes de falar.
- B. Eles não são capazes de falar.
- C. Se eles são capazes de falar, são da Terra.

**56.** "Se um grupo de seres é cumprimentado de uma forma amigável o grupo não se mostrará hostil. Este grupo de seres é hostil para com os exploradores."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Os exploradores abordaram-nos de uma forma amigável.
- B. Os exploradores não os abordaram de uma forma amigável.
- C. Este grupo de seres foi hostil para com os exploradores mesmo antes destes os abordarem.

**57.** "Se um grupo da Terra aterra num planeta, esse acontecimento é anunciado pelos jornais do mundo inteiro. Não foi anunciada nenhuma aterragem em Nicoma, a não ser a nossa e a dos outros exploradores."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Se os jornais anunciam uma aterragem é porque houve uma.
- B. Este grupo de seres é da Terra.
- C. Este grupo de seres não é da Terra.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**58.** "Um grupo que seja realmente hostil para com os forasteiros matá-los-ia à fome. Os nossos exploradores não estão certamente esfomeados.

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Os nossos exploradores não são, de facto, hostis.
- B. Este grupo de seres é, de facto, hostil para com os nossos exploradores.
- C. Este grupo de seres não é, de facto, hostil para com os exploradores.

**59.** "Este grupo não é hostil para com os nossos exploradores. Se um grupo não é hostil para com um outro grupo de seres, não os fará prisioneiros."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Os nossos exploradores não foram presos.
- B. Os nossos exploradores foram presos.
- C. Grupos hostis tentam prender-se uns aos outros.

**60.** "Só houve dois anúncios de aterragens em Nicoma  $\frac{3}{4}$  a nossa e a dos primeiros exploradores. Todas as aterragens de pessoas da Terra noutros planetas são anunciadas nos jornais da Terra."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. O grupo de seres não é da Terra.
- B. O grupo de seres é da Terra.
- C. Os jornais nunca cometem erros.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**61.** "Se um grupo não é hostil para com outro, não prenderá os seus elementos. Num dia como este, um grupo que não estivesse preso estaria a trabalhar cá fora. Os nossos exploradores não estão cá fora a trabalhar."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. O grupo não é hostil para com os nossos exploradores.
- B. Grupos hostis tentam prender-se uns aos outros.
- C. O grupo é hostil para com os nossos exploradores.

**62.** "Reparem! Um dos nossos exploradores saltou por uma janela e começou a fugir. Parou de correr, levantou os braços quando uma sentinela lhe apontou a espingarda e gritou. Um grupo não hostil deixaria os seus convidados partir."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Grupos hostis prendem os seus convidados.
- B. Este grupo de seres é muito cuidadoso.
- C. Este grupo de seres é hostil.

**63.** "Se falarmos com os nossos exploradores descobrimos, sem sombra de dúvida, se estes seres querem negociar a paz. Conseguimos falar com eles se nos esgueirarmos, sorrateiramente, pela parte de trás da prisão quando as sentinelas trocarem de posição."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Podemos saber, ao certo, se estes seres querem negociar a paz.
- B. Não podemos saber, ao certo, se estes seres farão a paz.
- C. Não nos podemos esgueirar, pela calada, se as sentinelas forem muito cuidadosas.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**64.** "Se eles forem da Terra, estão bem armados. Se estão bem armados devem ser apanhados de surpresa. Eles são da Terra, disto temos a certeza."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Eles estão mal-armados.
- B. Podemos-nos aproximar deles em segurança.
- C. Devemos apanhá-los de surpresa.

**65.** "Se os atacarmos, matamos alguns deles. Se matarmos alguns deles, perdemos informações sobre Nicoma. Agora não podemos perder qualquer informação sobre Nicoma."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A. Devemos atacar.
- B. Devemos matar alguns deles.
- C. Não devemos atacar.

**DESAPARECIMENTO  
EM  
NICOMA**

**IV PARTE**

## IV PARTE

### RELATÓRIO E DECISÕES

Depois de observar a aldeia durante uma hora, você leva o seu grupo de novo para o acampamento. Manda o Sargento Gama fazer um relatório para o Capitão.

Ao fazer o relatório o Sargento toma como certas, algumas ideias, sem no entanto, o dizer abertamente. Essas ideias servem de base aos raciocínios dele. O seu trabalho é selecionar as ideias que ele provavelmente toma como certas nesses raciocínios. Eis um exemplo:

- 66.** "Os exploradores não podem escapar porque não podem deitar abaixo as paredes da cabana de pedra." Qual das afirmações seguintes é tomada como certa?
- A. Os exploradores podem saltar pela janela.
  - B. As sentinelas estão alerta.
  - C. Todas as maneiras de escapar são impossíveis, exceto através das paredes.

Assinale uma resposta. A resposta correta é a **C**. Entre todas as hipóteses, a **C** é a que mais ajuda o raciocínio. Assinale **C** na sua folha de respostas.

Há uma resposta que pode ser considerada a *melhor* para cada uma das questões seguintes. Nesta parte da história também pode voltar atrás a uma questão.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**67.** "Como os nossos exploradores estão prisioneiros não podemos falar com eles sem sermos descobertos." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

A. Em geral, não se pode falar com os prisioneiros a não ser que as sentinelas saibam.

B. Em geral, se falarmos com uma pessoa ela contará o que dissermos a outros.

C. Em geral, se falarmos com uma pessoa ela não contará o que dissermos a outros.

**68.** "Se falarmos àqueles seres de uma forma racional, eles libertarão os nossos exploradores. Apesar de tudo, aqueles seres são humanos e a libertação dos nossos exploradores ajudaria a humanidade." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

A. Quando se fala de forma racional com os seres humanos, eles agem de forma a ajudar a humanidade.

B. Tudo o que os seres humanos fazem tem como intenção ajudar a humanidade.

C. Tem que se falar de forma racional com os seres humanos para se conseguir que façam alguma coisa.

**69.** "Das duas pessoas que usam chapéu verde, a mais baixa é uma mulher. Sei isto porque lhe vi o cabelo comprido quando tirou o chapéu." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

A. Todas as mulheres têm cabelo comprido.

B. Só as mulheres têm cabelo comprido.

C. Uma pessoa que use chapéu verde deve ser provavelmente mulher.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**70.** "Como cerca de metade dos aldeões têm cabelo muito curto, penso que pelo menos metade são homens?" Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. Metade são mulheres.
- B. Todos os homens têm cabelo curto.
- C. Só os homens têm cabelo curto.

**71.** "Se pelo menos metade deles são homens, então num combate teremos que lutar contra metade, pelo menos." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. As mulheres não são combatentes.
- B. Os homens são combatentes.
- C. Não os podemos vencer, se forem todos combatentes.

**72.** "Não precisaremos de nos preocupar com mais de dez de cada vez, visto que só há dez pistolas." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. As pistolas podem-nos ferir.
- B. As facas não nos podem ferir.
- C. Só as pistolas nos podem ferir.

**73.** "Eles só têm dez pistolas. Eu sei isto porque cada sentinela tinha uma e estavam empilhadas oito no meio da aldeia. Era tudo o que se podia ver." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. Todas as pistolas que eles têm estão à vista.
- B. Não transportam pistolas debaixo das suas peles de animais.
- C. As pistolas são a sua única arma de defesa.

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

**74.** "Os aldeões não têm atalaias no exterior. Posso garanti-lo porque não vimos uma única e olhámos com muita atenção." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. As atalaias só são usadas por pessoas que querem que alguém investigue por elas.
- B. As atalaias podem ser vistas por pessoas que estejam atentas a elas.
- C. Se se vê uma atalaia então esta não foi cuidadosa.

**75.** "Os aldeões não sabem que aqui estamos porque não há atalaias no exterior." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. Se um grupo souber que outro grupo considerado hostil se encontra perto, o grupo terá atalaias no exterior.
- B. Se há atalaias no exterior então o grupo a que eles pertencem sabe que o outro grupo está perto.
- C. Se uma aldeia manda atalaias para o exterior, os aldeões suspeitam de que há problemas.

**76.** "Os aldeões não são da Terra porque não ouvimos falar de qualquer outra aterragem em Nicoma originária da terra." Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. Todas as aterragens em planetas são anunciadas.
- B. Todas as aterragens realizadas por pessoas da Terra noutros planetas são anunciadas aos outros exploradores terrestres.
- C. Os exploradores da Terra não ouvem falar de aterragens feitas por exploradores de outros planetas.

**FIM DAS QUESTÕES.** Se tiver tempo, pode voltar atrás para rever as suas respostas, mas só nas duas últimas partes (questões 51 a 76).

**PASSE À PÁGINA SEGUINTE**

Aqui fica o resto da história. Os exploradores decidiram enviar um grupo para saber se os aldeões libertariam o primeiro grupo sem luta. Mas também se prepararam para um ataque, no caso de ser necessário. Felizmente, os aldeões concordaram em libertar o primeiro grupo. Quando se aperceberam que os exploradores não pretendiam fazer mal ficaram contentes por libertá-los. Na verdade, sentiram-se felizes por terem conhecido pessoas de um planeta amigo.

**Anexo 2 – Instruções especiais na administração  
do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível  
X) para os alunos do Ensino Básico**

## **TESTE PENSAMENTO CRÍTICO DE CORNELL (NÍVEL X)**

### **INSTRUÇÕES ESPECIAIS NA ADMINISTRAÇÃO DO TESTE AOS ALUNOS DO ENSINO BÁSICO (QUARTO AO NONO ANO DE ESCOLARIDADE)**

Antes de se precisarem as instruções especiais na administração do teste aos alunos do ensino básico (quarto ao nono ano de escolaridade) referem-se algumas considerações gerais sobre a sua administração a todos os sujeitos. Esta é bastante simples. Deve-se, somente, chamar a atenção para algumas recomendações escritas no próprio teste e na respetiva folha de respostas: como por exemplo ter a certeza que se usa um lápis número dois (em caso de engano, não deixa marca ao apagar) e que se escreveu o nome e restante informação solicitada no cabeçalho da folha de respostas.

Na administração do Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) é necessário ter em atenção três grandes recomendações. A primeira prende-se com a leitura em voz alta de todas as instruções e de todos os itens exemplificativos de cada parte do teste (itens 1, 2, 26, 51 e 66). A segunda relaciona-se com a solicitação de questões e dúvidas aos alunos sobre as instruções em cada parte do teste. a terceira diz respeito à atmosfera tranquila que se deve criar para a administração do teste.

Quanto à duração, mais de 95% dos estudantes, que realizaram o teste, necessitaram de 50 minutos. Este tempo pode, no entanto, ser dividido em duas ou mais partes, se o teste for administrado por partes. As razões deste procedimento derivam essencialmente dos problemas relacionados com os horários.

Relativamente à administração do teste aos alunos do ensino básico a partir do quarto ano de escolaridade inclusive, na base das entrevistas realizadas depois dos ensaios piloto, os autores do teste concluíram que estes são capazes de compreender o que é suposto fazer em cada parte do teste. Excetuam, no entanto, a última parte do teste, a qual corresponde à identificação de assumpções. Nesta, parece que se o aluno não compreende o que significa tomar algo como certo, esta dificuldade será revelada no próprio teste.

Quanto ao tempo de duração do teste, os 50 minutos, referidos para os outros níveis etários, não são suficientes para os alunos do ensino básico. O tempo que os autores do teste apontam como adequado para a realização do mesmo é 64 minutos. No entanto, este

não deve ser tomado como um todo, mas tendo em consideração cada uma das quatro partes do teste. Assim, devem ser concedidos 20 minutos para cada uma das duas primeiras partes. Na administração da terceira e quarta parte devem ser concedidos 12 minutos para cada uma das partes, perfazendo 24 minutos no total. Refira-se, ainda, que só quando o aluno começa, efetivamente, a realizar cada uma das partes é que o tempo referido anteriormente começa a ser contabilizado. Logo, não é considerado o tempo requerido para as instruções e esclarecimento de questões e dúvidas.

Na primeira parte, pede-se, como já se referiu no ponto anterior, que se ajuíze se um determinado facto sustenta ou não uma hipótese. Nesta parte, o administrador solicita que se abra o teste na página dois. Lê, depois, as instruções em voz alta; os alunos acompanham esta leitura em silêncio.

Segue-se a leitura e explicação do primeiro exemplo. Com este deve ter-se a certeza que, para cada item, os alunos consideram as três alternativas fornecidas nas instruções. É importante interrogá-los para se saber até que ponto compreendem o porquê da opção dada ao primeiro exemplo. Nesta parte, os alunos devem questionar-se: "Este facto ajuda-me a decidir se a ideia do delegado de saúde é correta?"

É preciso que leiam o facto apresentado em cada item com muita atenção. É, também, necessário ter a certeza se a compreensão do facto apresentado sustenta ou não a hipótese, a qual não é necessariamente uma prova.

Na apresentação do segundo exemplo procede-se de forma análoga à seguida para o primeiro. Depois de se percorrerem todos os passos, e antes de passarem ao item três, é imperioso saber se os alunos têm dúvidas. O administrador só deve permitir que se comece a primeira parte se todas as questões estiverem clarificadas. Finalmente, os alunos começam a resolver a primeira parte, dispondo para tal de 20 minutos.

Na segunda parte, a qual apela para o ajuizar da credibilidade das observações relatadas, os alunos abrem o teste na página 12 e acompanham, silenciosamente, a leitura, feita em voz alta, pelo administrador do teste. Seguem-se as questões sobre o exemplo apresentado, e sobre as razões justificativas da opção indicada. Uma maneira de explicar a tarefa a realizar nesta parte é dizer aos alunos que se devem questionar sobre qual das suas informações é a mais fácil de se acreditar como verdadeira. Nesta clarificação, a discussão confina-se, exclusivamente, ao exemplo dado.

Uma ideia chave a transmitir aos alunos, nesta segunda parte do teste, é a atenção a ter com o que se diz, quem o diz e as circunstâncias em que a afirmação é feita. Após o esclarecimento de todas as questões e de se ter a certeza que os alunos sabem o que fazer, passam para o item 27 e dispõem de 20 minutos para realizar esta parte.

Na terceira parte, a qual pretende medir se determinadas hipóteses podem ser consequência das afirmações feitas, convidam-se os alunos a abrir o teste nesta parte para se proceder como nas anteriores partes. Apresenta-se e explora-se, seguidamente, o exemplo que é apresentado no item 51.

Deve-se recordar aos alunos que têm de responder como se a afirmação dada em cada item fosse verdadeira. Não têm que se questionar sobre se a informação é verdadeira ou não. Também, não devem tentar decidir qual das alternativas listadas para cada item é na realidade verdadeira, mas, pelo contrário, qual é verdadeira se a informação dada for verdadeira. Outra maneira de explicar o que têm de fazer nesta parte é dizer que a informação dada é verdadeira, e que assim uma das três opções deve ser, também, verdadeira. Nesta parte os alunos dispõem de 12 minutos para a sua realização.

Na quarta, a qual exige a identificação do que se toma por certo num argumento, os alunos são convidados a abrir o teste na página 31 e acompanhar a leitura, e acordo com os procedimentos seguidos para as partes anteriores. É importante que os alunos compreendam o que decidir em função do que é tomado como certo. Nesta parte, os autores do teste, aconselham a apresentação do exemplo que se segue de modo a que seja percebido o que significa "tomar alguma coisa como certa": *Se se diz que devemos atacar a aldeia para libertar os exploradores, tomamos como certa a ideia de que os aldeões não libertarão os exploradores pacificamente.*

Após a apresentação deste exemplo, deve-se trabalhar, como já foi referido para as partes anteriores, o exemplo dado, sendo neste caso o item 66. Se o administrador se aperceber que existem dúvidas sobre o que fazer não deve tecer mais explicações. Na opinião dos proponentes do teste só os exemplos são por si suficientes, pois mais esforços para clarificar podem produzir a confusão. Tal como na terceira parte, os alunos dispõem de 12 minutos para responderem aos itens da quarta parte.

**Anexo 3 – Glossário do Teste de Pensamento  
Crítico de Cornell (Nível X) para os alunos do 2.º  
Ciclo do Ensino Básico**

## DESAPARECIMENTO EM NICOMA

### GLOSSÁRIO

**ÁRIDO** – Estéril. Seco.

**ATALAIAS** – Sentinela, vigia. Em observação.

**COBAIAS** – Animal utilizado para fazer experiências.

**EMPILHADAS** – Postas em pilha. Amontoadas.

**ESGUEIRAR** – Desviar. Retirar-se sorrateiramente. Safar-se.

**ESPESSA** – Grossa.

**FATIGANTE** – Que causa fadiga. Cansativa.

**HOSTIL** – Não amigável. Adversário. Inimigo.

**LISTADOS** – Enumerados, em lista.

**MONTÍCULO** – Pequeno monte.

**NEGOCIAR A PAZ** – Preparar a paz, ajustar a paz.

**PENHASCO** – Elevação rochosa no terreno. Rocha elevada ou extensa.

**POST-SCRIPTUM** – Pequena nota escrita depois do texto principal.

**POTÁVEL** – Que se pode beber, que é bom para se beber.

**PROVISÃO** – Abundância de coisas úteis ou necessárias. Em reserva.

**VULTO** – Figura sem contornos bem definidos. Figura imprecisa. Imagem.

**Anexo 4 – Folhas de respostas do Teste de  
Pensamento Crítico de Cornell (Nível X) para os  
alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico**

# FOLHA DE RESPOSTA – I PARTE

## DESAPARECIMENTO EM NICOMA

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Ano de Escolaridade: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Instruções:** Terá de devolver, no fim, o livro que lhe foi distribuído. Não escreva nele!

Nesta folha, assinale com uma cruz a sua resposta, para cada questão. Use um lápis n.º 2. Não use caneta nem marcador. Se tiver de apagar uma cruz, apague-a completamente. Segue-se um exemplo:

1  A  B  C

1  A  B  C

2  A  B  C

3  A  B  C

4  A  B  C

5  A  B  C

6  A  B  C

7  A  B  C

8  A  B  C

9  A  B  C

10  A  B  C

11  A  B  C

12  A  B  C

13  A  B  C

14  A  B  C

15  A  B  C

16  A  B  C

17  A  B  C

18  A  B  C

19  A  B  C

20  A  B  C

21  A  B  C

22  A  B  C

23  A  B  C

24  A  B  C

25  A  B  C

## FOLHA DE RESPOSTA – II PARTE

### DESAPARECIMENTO EM NICOMA

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Ano de Escolaridade: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Instruções:** Terá de devolver, no fim, o livro que lhe foi distribuído. Não escreva nele!

Nesta folha, assinale com uma cruz a sua resposta, para cada questão. Use um lápis n.º 2. Não use caneta nem marcador. Se tiver de apagar uma cruz, apague-a completamente. Segue-se um exemplo:

26   A   ~~B~~   C

26   A   B   C

27   A   B   C

28   A   B   C

29   A   B   C

30   A   B   C

31   A   B   C

32   A   B   C

33   A   B   C

34   A   B   C

35   A   B   C

36   A   B   C

37   A   B   C

38   A   B   C

39   A   B   C

40   A   B   C

41   A   B   C

42   A   B   C

43   A   B   C

44   A   B   C

45   A   B   C

46   A   B   C

47   A   B   C

48   A   B   C

49   A   B   C

50   A   B   C

## FOLHA DE RESPOSTA – III PARTE

### DESAPARECIMENTO EM NICOMA

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Ano de Escolaridade: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Instruções:** Terá de devolver, no fim, o livro que lhe foi distribuído. Não escreva nele!

Nesta folha, assinale com uma cruz a sua resposta, para cada questão. Use um lápis n.º 2. Não use caneta nem marcador. Se tiver de apagar uma cruz, apague-a completamente. Segue-se um exemplo:

51     A     B     C

51     A     B     C

52     A     B     C

53     A     B     C

54     A     B     C

55     A     B     C

56     A     B     C

57     A     B     C

58     A     B     C

59     A     B     C

60     A     B     C

61     A     B     C

62     A     B     C

63     A     B     C

64     A     B     C

65     A     B     C

## FOLHA DE RESPOSTA – IV PARTE

### DESAPARECIMENTO EM NICOMA

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Ano de Escolaridade: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Instruções:** Terá de devolver, no fim, o livro que lhe foi distribuído. Não escreva nele!

Nesta folha, assinale com uma cruz a sua resposta, para cada questão. Use um lápis n.º 2. Não use caneta nem marcador. Se tiver de apagar uma cruz, apague-a completamente. Segue-se um exemplo:

66   (A)   (B)   (~~C~~)

66   (A)   (B)   (C)

67   (A)   (B)   (C)

68   (A)   (B)   (C)

69   (A)   (B)   (C)

70   (A)   (B)   (C)

71   (A)   (B)   (C)

72   (A)   (B)   (C)

73   (A)   (B)   (C)

74   (A)   (B)   (C)

75   (A)   (B)   (C)

76   (A)   (B)   (C)

**Anexo 5 – Transcrição dos conteúdos do  
programa da disciplina de Ciências da Natureza  
relacionados com o tema  
“Importância da água para os seres vivos”**

# **PROGRAMA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

## **2º CICLO**

### **5.º ANO**

#### **TEMA ORGANIZADOR: TERRA – AMBIENTE DE VIDA**

##### **IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS SERES VIVOS**

- A água, importante componente dos seres vivos
- A água como solvente
- A qualidade da água
- Distribuição da água na Natureza
- A água e as atividades humanas

**Anexo 6 – Competências essenciais do Currículo Nacional do Ensino Básico (2001) das Ciências Físicas e Naturais (2.º Ciclo) relacionadas com o tema "Importância da água para os seres vivos"**

## **ARTICULAÇÃO CURRICULAR**

O tema “Importância da água para os seres vivos” e a exploração com alunos do 5.º ano de escolaridade, pretende promover o desenvolvimento de competências gerais e específicas na disciplina de Ciências Físicas e Naturais, que constam do Currículo Nacional do Ensino Básico (2001). De entre estas destacam-se:

### **Competências gerais**

#### **SUSTENTABILIDADE NA TERRA**

- Reconhecimento do papel da Ciência e da Tecnologia na transformação e utilização dos recursos existentes na Terra;
- Compreensão das consequências que a utilização dos recursos existentes na Terra tem para os indivíduos, a sociedade e o ambiente.

#### **VIVER MELHOR NA TERRA**

- Compreensão de como a Ciência e a Tecnologia têm contribuído para a melhoria da qualidade de vida;
- Compreensão dos conceitos essenciais relacionados com a saúde, utilização de recursos e proteção ambiental que devem fundamentar a ação humana no plano individual e comunitário.

### **Competências específicas**

#### **SUSTENTABILIDADE NA TERRA**

- Compreensão de como a intervenção humana na Terra pode afetar a qualidade da água, do solo e do ar, com implicações para a vida das pessoas;
- Discussão da necessidade de utilização dos recursos hídricos e geológicos de forma sustentável;
- Identificação de medidas a tomar para a exploração sustentável dos recursos;
- Planificação e implementação de ações visando a proteção do ambiente, a preservação do património e o equilíbrio entre a natureza e a sociedade.

#### **VIVER MELHOR NA TERRA**

- Reconhecimento de que o organismo humano está sujeito a fatores nocivos que podem colocar em risco a sua saúde física e mental;
- Discussão sobre a influência da publicidade e da comunicação social nos hábitos de consumo e na tomada de decisões que tenham em conta a defesa e a qualidade de vida.

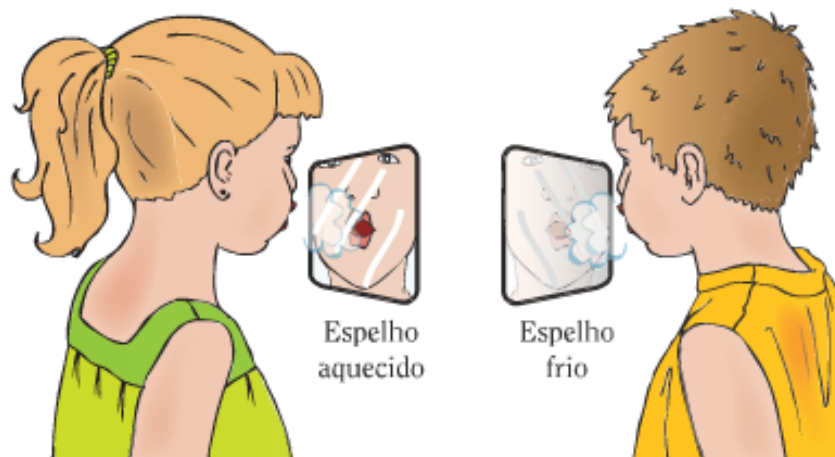
**Anexo 7 – Atividades do manual adotado pela  
Escola do tema "Importância da água para os  
seres vivos"**

## Exemplos de atividades do manual adotado pela Escola do tema "Importância da água para os seres vivos"

### Aprender a aprender

### Como circula a água na Terra?

- 1 A figura seguinte representa uma experiência que o Rafael e a Beatriz fizeram na escola.



- 1.1. Faz a correspondência entre os termos da coluna I e as definições da coluna II.

Coluna I	Coluna II
Condensação	Passagem do estado líquido ao estado gasoso
Evaporação	Passagem do estado gasoso ao estado líquido

- 1.2. Em que estado físico está a água no espelho do Rafael?  
1.3. Por que motivo o espelho da Beatriz não ficou embaciado?  
1.4. Ao fim de algum tempo, o embaciado do espelho do Rafael desapareceu. Porquê?

Observa, atentamente, as imagens.

- 1 Preenche a tabela com os termos “sim” ou “não”.

	Poluída?	Pode ser consumida pelo Homem?
Água A		
Água B	Copia para o teu caderno diário.	
Água C		
Água D		



A



B



C



D

- 2 Completa o texto com os termos seguintes: *inquinada, imprópria para consumo, potável, turva, dejectos, adubos*.

A água representada em A é [...], pois é própria para consumo.

Em B e C, a água está poluída: apresenta muitas substâncias dissolvidas; é provável que tenha [...] e [...] provenientes da criação de animais e da actividade agrícola. Esta água está certamente [...].

A água D é aparentemente [...], mas em certas situações pode ser [...].

## **Anexo 8 – Lista de capacidades e disposições de pensamento crítico de Ennis**

## **LISTA DE CAPACIDADES E DISPOSIÇÕES DE PENSAMENTO CRÍTICO DE ENNIS**

### **DISPOSIÇÕES**

1. Procurar um enunciado claro da questão ou tese
2. Procurar razões
3. Tentar estar bem informado
4. Utilizar e mencionar fontes credíveis
5. Tomar em consideração a situação na sua globalidade
6. Tentar não se desviar do cerne da questão
7. Ter em mente a preocupação original e/ou básica
8. Procurar alternativas
9. Ter abertura de espírito
  - a) Considerar seriamente outros pontos de vista além do seu próprio
  - b) Relacionar a partir de premissas de que os outros discordam sem deixar que a discordância interfira com o seu próprio raciocínio
  - c) Suspende juízos sempre que a evidência e as razões não sejam suficientes
10. Tomar uma posição (e modificá-la) sempre que a evidência e as razões sejam suficientes para o fazer
11. Procurar tanta precisão quanto o assunto o permitir
12. Lidar de forma ordenada com as partes de um todo complexo
13. Usar as suas próprias capacidades para pensar de forma crítica
14. Ser sensível aos sentimentos, níveis de conhecimento e grau de elaboração dos outros

## **CAPACIDADES**

### *Clarificação elementar*

1. Focar uma questão
  - a) Identificar ou formular uma questão
  - b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas
2. Analisar argumentos
  - a) Identificar conclusões
  - b) Identificar as razões enunciadas
  - c) Identificar as razões não enunciadas
  - d) Procurar semelhanças e diferenças
  - e) Identificar e lidar com irrelevâncias
  - f) Procurar a estrutura de um argumento
  - g) Resumir
3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo:
  - a) Porquê?
  - b) Qual é a sua questão principal?
  - c) O que quer dizer com "...”?
  - d) O que seria um exemplo?
  - e) O que não seria um exemplo (apesar de ser quase um)?
  - f) Como é que esse caso, que parece estar a oferecer contraexemplo, se aplica a esta situação?
  - g) Que diferença é que isto faz?
  - h) Quais são os factos?
  - i) É isto que quer dizer "...”?
  - j) Diria mais alguma coisa sobre isto?

### *Suporte básico*

4. Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios:
  - a) Perita/conhecedora/versada
  - b) Conflito de interesses
  - c) Acordo com as fontes
  - d) Reputação
  - e) Utilização de procedimentos já estabelecidos
  - f) Risco conhecido sobre a reputação

g) Capacidade para indicar razões

h) Hábitos cuidadosos

5. Fazer e avaliar observações – considerações importantes:

a) Características do observador – por exemplo: vigilância, sentidos são, não demasiadamente emocional

b) Características das condições de observação – por exemplo: qualidade de acesso, tempo para observar, oportunidade de observar mais do que uma vez, instrumentação

c) Características do relato da observação – por exemplo: proximidade no tempo com o momento da observação, feito pelo observador, baseado em registos precisos

d) Capacidade de “a” em “h” do ponto 4

### *Inferência*

6. Fazer e avaliar deduções

a) Lógica de classes

b) Lógica condicional

c) Interpretação de enunciados

- Dupla negação

- Condições necessárias e suficientes

- Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, etc.

7. Fazer e avaliar induções

a) Generalizar – preocupações em relação a:

- Tipificação de dados

- Limitação do campo-abrangência

- Constituição da amostra

- Tabelas e gráficos

b) Explicar e formular hipótese – critérios:

- Explicar a evidência

- Ser consistente com os factos conhecidos

- Eliminar conclusões alternativas

- Ser plausível

c) Investigar

- Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis

- Procurar evidências e contraevidências

- Procurar outras conclusões possíveis

8. Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre:
- a) Relevância de factos antecedentes
  - b) Consequências de ações propostas
  - c) Dependência de princípios de valor amplamente aceitáveis
  - d) Considerar e pesar alternativas

*Clarificação elaborada*

9. Definir termos e avaliar definições
- a) Forma de definição
    - Sinónimo
    - Classificação
    - Gama
    - Expressão equivalente
    - Operacional
    - Exemplo – não exemplo
  - b) Estratégia de definição
    - Atos de definir
      - Relatar um significado
      - Estipular um significado
      - Expressar uma posição sobre uma questão
    - Identificar e lidar com equívocos
      - Ter em atenção o contexto
      - Formular respostas apropriadas
10. Identificar assunções
- a) Assunções não enunciadas
  - b) Assunções necessárias

*Estratégias e táticas*

11. Decidir sobre uma ação
- a) Definir o problema
  - b) Selecionar critérios para avaliar possíveis soluções
  - c) Formular soluções alternativas
  - d) Decidir, por tentativas, o que fazer
  - e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir
  - f) Controlar o processo de tomada de decisão

## 12. Interatuar com os outros

a) Empregar e reagir a denominações falaciosas – por exemplo:

“circularidade”

“apelo à autoridade”

“equivocação”

“apelo à tradição”

“seguir a posição mais em voga”

b) Usar estratégias retóricas

c) Apresentar uma posição a uma audiência particular