

ISABEL JOSÉ BOTAS BRUNO FIALHO

**OS DESAFIOS DA LITERACIA CIENTÍFICA NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
BIOLOGIA E GEOLOGIA**
*CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES
ESTAGIÁRIOS*

Volume 2

Orientador: Professor Doutor Vítor Manuel de Sousa Trindade

Esta tese não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

2005

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**OS DESAFIOS DA LITERACIA CIENTÍFICA NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
BIOLOGIA E GEOLOGIA**

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES ESTAGIÁRIOS

ISABEL JOSÉ BOTAS BRUNO FIALHO

Dissertação para obtenção do grau de Doutor no ramo de Ciências da Educação

Sob orientação do Professor Doutor Vítor Manuel de Sousa Trindade



2005

156 9 42

ÍNDICE

ANEXO 1 <i>QUESTIONÁRIO P</i> (1. ^a VERSÃO).....	2
ANEXO 2 GUIÃO PARA ANÁLISE DO <i>QUESTIONÁRIO P</i>	12
ANEXO 3 ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL DO QUESTIONÁRIO DE LITERACIA CIENTÍFICA UTILIZADO NO PISA 2000.....	15
ANEXO 4 MATERIAL UTILIZADO NA ACÇÃO DE FORMAÇÃO/REFLEXÃO	24
ANEXO 5 DADOS OBTIDOS A PARTIR DO <i>QUESTIONÁRIO P</i> (1. ^a FASE: ESTUDO EXPLORATÓRIO)	42
ANEXO 6 DADOS OBTIDOS A PARTIR DO <i>QUESTIONÁRIO P</i> (2. ^a FASE: ESTUDO DE CASOS).....	49
ANEXO 7 PLANIFICAÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO. RECURSOS NATURAIS: UTILIZAÇÃO E CONSEQUÊNCIAS	53
CD-Rom 1: Planificação do grupo experimental.....	54
CD-Rom 2: Planificação do grupo de controlo	54
ANEXO 8 DADOS OBTIDOS A PARTIR DO <i>QUESTIONÁRIO A</i> (2. ^a FASE: ESTUDO EXPLORATÓRIO)	55

ANEXO 1

Questionário P (1.ª versão)

Questionário

OBJECTIVOS

- Identificar as representações que os futuros professores de Ciências possuem relativamente:
 1. aos objectivos da educação em ciências;
 2. à interacção entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.
- Descrever/Caracterizar a prática pedagógica
 1. Identificar possíveis condicionalismos à implementação dos novos Currículos de Ciências

APRESENTAÇÃO

O questionário contém cinco questões: três de resposta múltipla e duas com escalas (uma de concordância e outra de conhecimento)

INSTRUÇÕES

1. Leia, atentamente, cada questão
2. Responda às questões na folha de respostas
3. Nas respostas de escolha múltipla marque uma ou mais cruces
4. Nas respostas com escala marque apenas uma cruz em cada afirmação
5. Por favor, responda a todas as questões

1.ª Parte

1. Quais os objectivos da educação em ciências, para o 3.º Ciclo do Ensino Básico, que considera mais importantes?
 - 1.1. Promover o conhecimento geral dos principais conceitos, teorias e processos da Ciência.
 - 1.2. Estimular a necessidade de actuar, na prática diária, de acordo com a metodologia científica.
 - 1.3. Desenvolver a capacidade de resolução de problemas.
 - 1.4. Proporcionar a aquisição de conhecimentos científico-tecnológicos, úteis ao exercício da cidadania.
 - 1.5. Fomentar o respeito pela evidência.
 - 1.6. Proporcionar a aquisição de conhecimentos científico-tecnológicos, necessários ao prosseguimento dos estudos.
 - 1.7. Promover a compreensão da construção do conhecimento científico
 - 1.8. Desenvolver o pensamento (reflexão) crítico.
 - 1.9. Contribuir para a valorização do conhecimento empírico.
 - 1.10. Promover o reconhecimento do carácter provisório e dinâmico do conhecimento científico.
 - 1.11. Promover a compreensão das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.
 - 1.12. Desenvolver a capacidade de tomar decisões.
 - 1.13. Inculcar a necessidade de actualização de conhecimentos.
 - 1.14. Desenvolver a capacidade de mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade.
 - 1.15. Desenvolver metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a diferentes objectivos.
 - 1.16. Desenvolver a capacidade de pesquisar, seleccionar e organizar informação
 - 1.17. Desenvolver o hábito de questionar a realidade observada.
 - 1.18. Desenvolver destreza no manuseamento de material de laboratório.
 - 1.19. Compreender as potencialidades e limites da Ciência e Tecnologia.
 - 1.20. Promover a consciência do significado científico, tecnológico e social, da intervenção humana na Terra.
 - 1.21. Fomentar o respeito pela Ciência como conhecimento verdadeiro.
 - 1.22. Desenvolver a capacidade de utilizar o método científico.

1.23. Promover o conhecimento das aplicações da Ciência e Tecnologia no dia-a-dia.

1.24. Desenvolver a capacidade de realizar investigação científica.

2. Qual o seu grau de concordância em relação às seguintes afirmações?

2.1. A Ciência e a tecnologia tornam a vida mais fácil e mais confortável.

2.2. O progresso científico e tecnológico tem causado a destruição do planeta.

2.3. No dia-a-dia, o cidadão comum não necessita de possuir conhecimentos científicos e tecnológicos.

2.4. A Ciência depende da Tecnologia.

2.5. A Tecnologia depende da Ciência.

2.6. O desenvolvimento científico e tecnológico deve ser controlado pelos políticos.

2.7. Cada cidadão é responsável pelo Ambiente em que vive.

2.8. A Ciência é uma actividade desinteressada.

2.9. A Sociedade deve participar nas tomadas de decisão sobre as aplicações da Ciência.

2.10. Os valores éticos e morais devem condicionar o desenvolvimento científico e tecnológico.

2.11. Só os especialistas devem decidir sobre as aplicações da Ciência e Tecnologia.

2.12. A Ciência e a Tecnologia mantêm relações de independência.

2.13. O desenvolvimento científico e tecnológico deve ser controlado pela sociedade.

2.14. A destruição do Ambiente é uma consequência inevitável do desenvolvimento científico e tecnológico.

2.15. O progresso científico e tecnológico condiciona o desenvolvimento da Sociedade.

2.16. A actividade científica não deve ter limites.

2.ª Parte

3. Quais das seguintes situações traduzem a sua prática pedagógica?

- 3.1. Promovo actividades em que os alunos têm de analisar, interpretar e avaliar evidência recolhida quer directamente, quer a partir de fontes secundárias.
- 3.2. Dou a conhecer relatos de como ideias importantes se divulgaram e foram aceites e desenvolvidas, ou foram rejeitadas e substituídas.
- 3.3. Utilizo metáforas e analogias para facilitar a compreensão de conceitos científicos.
- 3.4. Para cada tema do programa coloco questões pertinentes envolvendo aplicações da Ciência e da Tecnologia a problemas importantes para a vida na Terra.
- 3.5. Promovo actividades práticas para que os alunos confirmem as teorias.
- 3.6. Os alunos resolvem exercícios do manual escolar.
- 3.7. Corrijo de imediato os erros dos alunos para que não formem ideias erradas.
- 3.8. Levo os alunos a reflectirem sobre as suas ideias e sirvo-me disso como suporte da aula.
- 3.9. As actividades experimentais são planeadas pelos alunos.
- 3.10. Dedico mais tempo a discutir os passos seguidos, numa actividade experimental, do que os resultados a que chegaram os alunos.
- 3.11. Planifico as actividades experimentais para que os alunos cheguem mais rapidamente aos resultados esperados.
- 3.12. Os alunos constroem mapas de conceitos.
- 3.13. Promovo actividades de discussão e debate de ideias.
- 3.14. Os alunos utilizam as tecnologias da informação e da comunicação para recolher informação.
- 3.15. Estimulo a aplicação de conhecimentos e processos científicos na interpretação de fenómenos quotidianos e/ou de novos fenómenos.
- 3.16. Estimulo o uso de questões: “como?”, “quando?”, “porquê?”, “onde?”, “o quê?”
- 3.17. Promovo actividades para que os alunos confiem no conhecimento empírico.
- 3.18. Em cada tema do “Programa” faço uma exposição ordenada e sistematizada dos conteúdos.
- 3.19. Utilizo a história da Ciência para evidenciar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.
- 3.20. Nas actividades experimentais, utilizo o protocolo para aumentar a confiança do aluno.

- 3.21. Promovo a realização de experiências para que os alunos compreendam como se constrói o conhecimento científico.
- 3.22. Promovo actividades em que os alunos analisam informação sobre o contexto em que surgiram os conceitos e como evoluíram.
- 3.23. Deixo que os alunos utilizem a intuição na resolução de problemas.
- 3.24. Planifico as actividades experimentais para que os alunos possam utilizar métodos já experimentados e seguros.
- 3.25. Implemento a realização de actividades (problemas ou situações) que exijam a mobilização e articulação de saberes de diferentes áreas científicas.
- 3.26. Privilegio a dimensão científica na abordagem de conteúdos polémicos (aborto, homossexualidade, pedofilia, ...).
- 3.27. Utilizo diversos recursos visuais para facilitar a exposição dos conteúdos.

3.ª Parte

4. Quais as fontes de informação que utiliza na sua prática pedagógica?

- 4.1. Manuais escolares.
- 4.2. “Programa” da disciplina.
- 4.3. Livros científicos.
- 4.4. Revistas de divulgação científica/tecnológica.
- 4.5. Enciclopédias.
- 4.6. Internet.
- 4.7. Artigos/suplementos da imprensa diária/semanal.
- 4.8. Visitas a museus ou exposições temáticas.
- 4.9. Televisão (Noticiários ou Programas específicos).
- 4.10. Participação em congressos/seminários sobre temas específicos.
- 4.11. Cursos de especialização.
- 4.12. “Apontamentos” de disciplinas do curso.
- 4.13. Informações recolhidas junto de colegas.
- 4.14. Informações recolhidas junto de especialistas
- 4.15. Outras (especifique).

5. Apresentamos uma lista de temas actuais passíveis de serem abordados na sala de aula. Qual o seu nível de conhecimentos relativamente a cada um dos temas?

5.1	SIDA	5.16	Fosfatos
5.2	Diabetes	5.17	CFCs
5.3	Antrax	5.18	Buraco de ozono
5.4	Nitrofurano	5.19	Aterro sanitário
5.5	Radioactividade	5.20	ETAR
5.6	Raios ultravioletas	5.21	Aerossóis
5.7	Raios infravermelhos	5.22	Compostagem
5.8	Urânio empobrecido	5.23	Desenvolvimento sustentável
5.9	Conservantes alimentares	5.24	Clonagem
5.10	Aditivos alimentares	5.25	Fecundação “in vitro”
5.11	Colesterol	5.26	Inseminação artificial
5.12	Alimentos transgénicos	5.27	Energia atómica
5.13	Incineração	5.28	Energias alternativas
5.14	Chuvas ácidas	5.29	Gás natural
5.15	Efeito de estufa	5.30	Energia nuclear

FOLHA DE RESPOSTAS

1. Género M F
2. Idade _____
3. Curso _____

1.ª Parte

1. Quais os objectivos da educação em ciências, para o 3.º ciclo do Ensino Básico, que considera mais importantes?
(Assinale com X as opções escolhidas)

1.1	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>
1.5	<input type="checkbox"/>
1.6	<input type="checkbox"/>

1.7	<input type="checkbox"/>
1.8	<input type="checkbox"/>
1.9	<input type="checkbox"/>
1.10	<input type="checkbox"/>
1.11	<input type="checkbox"/>
1.12	<input type="checkbox"/>

1.13	<input type="checkbox"/>
1.14	<input type="checkbox"/>
1.15	<input type="checkbox"/>
1.16	<input type="checkbox"/>
1.17	<input type="checkbox"/>
1.18	<input type="checkbox"/>

1.19	<input type="checkbox"/>
1.20	<input type="checkbox"/>
1.21	<input type="checkbox"/>
1.22	<input type="checkbox"/>
1.23	<input type="checkbox"/>
1.24	<input type="checkbox"/>

2. Qual o seu grau de concordância em relação às seguintes afirmações:
(Responda de acordo com a escala)

Sem opinião (SO)
 Conheço pouco (CP)
 Conheço o suficiente (CS)
 Conheço bem (CB)
 Conheço muito bem (CMB)

2.1	SO	DT	D	C	CT
2.2	SO	DT	D	C	CT
2.3	SO	DT	D	C	CT
2.4	SO	DT	D	C	CT

2.9	SO	DT	D	C	CT
2.10	SO	DT	D	C	CT
2.11	SO	DT	D	C	CT
2.12	SO	DT	D	C	CT

2.5 -	SO	DT	D	C	CT
2.6 -	SO	DT	D	C	CT
2.7 -	SO	DT	D	C	CT
2.8 -	SO	DT	D	C	CT

2.13 -	SO	DT	D	C	CT
2.14 -	SO	DT	D	C	CT
2.15 -	SO	DT	D	C	CT
2.16 -	SO	DT	D	C	CT

2.ª Parte

3. Quais das seguintes situações traduzem a sua prática pedagógica?
(Assinale com X as opções escolhidas)

3.1	<input type="checkbox"/>
3.2	<input type="checkbox"/>
3.3	<input type="checkbox"/>
3.4	<input type="checkbox"/>
3.5	<input type="checkbox"/>
3.6	<input type="checkbox"/>
3.7	<input type="checkbox"/>

3.8	<input type="checkbox"/>
3.9	<input type="checkbox"/>
3.10	<input type="checkbox"/>
3.11	<input type="checkbox"/>
3.12	<input type="checkbox"/>
3.13	<input type="checkbox"/>
3.14	<input type="checkbox"/>

3.15	<input type="checkbox"/>
3.16	<input type="checkbox"/>
3.17	<input type="checkbox"/>
3.18	<input type="checkbox"/>
3.19	<input type="checkbox"/>
3.20	<input type="checkbox"/>
3.21	<input type="checkbox"/>

3.22	<input type="checkbox"/>
3.23	<input type="checkbox"/>
3.24	<input type="checkbox"/>
3.25	<input type="checkbox"/>
3.26	<input type="checkbox"/>
3.27	<input type="checkbox"/>

3.ª Parte

4. Quais as fontes de informação que utiliza na sua prática pedagógica:
(Assinale com X as opções escolhidas)

4.1	<input type="checkbox"/>
4.2	<input type="checkbox"/>
4.3	<input type="checkbox"/>
4.4	<input type="checkbox"/>
4.5	<input type="checkbox"/>

4.6	<input type="checkbox"/>
4.7	<input type="checkbox"/>
4.8	<input type="checkbox"/>
4.9	<input type="checkbox"/>
4.10	<input type="checkbox"/>

4.11	<input type="checkbox"/>
4.12	<input type="checkbox"/>
4.13	<input type="checkbox"/>
4.14	<input type="checkbox"/>
4.15	<input type="checkbox"/>

5. Apresentamos uma lista de temas actuais passíveis de serem abordados na sala de aula. Qual o seu nível de conhecimentos relativamente a cada um dos temas?
(Responda de acordo com a escala)

Sem opinião (SO)
Conheço pouco (CP)
Conheço o suficiente (CS)
Conheço bem (CB)
Conheço muito bem (CMB)

5.1	SO	CP	CS	CB	CMB
5.2	SO	CP	CS	CB	CMB
5.3	SO	CP	CS	CB	CMB
5.4	SO	CP	CS	CB	CMB
5.5	SO	CP	CS	CB	CMB
5.6	SO	CP	CS	CB	CMB
5.7	SO	CP	CS	CB	CMB
5.8	SO	CP	CS	CB	CMB
5.9	SO	CP	CS	CB	CMB
5.10	SO	CP	CS	CB	CMB
5.11	SO	CP	CS	CB	CMB
5.12	SO	CP	CS	CB	CMB
5.13	SO	CP	CS	CB	CMB
5.14	SO	CP	CS	CB	CMB
5.15	SO	CP	CS	CB	CMB

5.16	SO	CP	CS	CB	CMB
5.17	SO	CP	CS	CB	CMB
5.18	SO	CP	CS	CB	CMB
5.19	SO	CP	CS	CB	CMB
5.20	SO	CP	CS	CB	CMB
5.21	SO	CP	CS	CB	CMB
5.22	SO	CP	CS	CB	CMB
5.23	SO	CP	CS	CB	CMB
5.24	SO	CP	CS	CB	CMB
5.25	SO	CP	CS	CB	CMB
5.26	SO	CP	CS	CB	CMB
5.27	SO	CP	CS	CB	CMB
5.28	SO	CP	CS	CB	CMB
5.29	SO	CP	CS	CB	CMB
5.30	SO	CP	CS	CB	CMB

Obrigada pela sua colaboração

ANEXO 2

Guião para análise do *Questionário P*

ANÁLISE E AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário que propomos para análise é um dos instrumentos do estudo empírico que estamos a desenvolver no âmbito da tese de doutoramento, *Promover a literacia científica: concepções e práticas dos professores de ciências em formação inicial*, para ser aplicado a professores estagiários das licenciaturas em ensino de Biologia/Geologia e Física/Química da Universidade de Évora.

Para avaliar a consistência interna e a validade de conteúdo é importante que o questionário (pré-questionário) seja analisado por um painel de especialistas. É neste sentido que vimos solicitar a vossa colaboração. Para facilitar esta tarefa apresentamos um breve enquadramento conceptual do estudo e uma lista com tópicos de análise.

ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

Uma das finalidades da Educação em Ciências é o desenvolvimento de competências em literacia científica, onde se incluem competências conceptuais, processuais, atitudinais e epistemológicas. O desenvolvimento de tais competências pressupõe uma prática pedagógica fundamentada em concepções construtivistas, tanto ao nível do ensino/aprendizagem, como ao nível da epistemologia da ciência, exigindo experiências de ensino/aprendizagem activas, integradoras, diversificadas, significativas, socializadoras e globalizadoras, que vão ao encontro dos interesses e das necessidades dos alunos e que tenham como vertente integradora e globalizante a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

Tópicos de Análise:

- 1 - Pertinência das questões face à temática do estudo.
- 2 - Compreensão e clareza das questões e itens. Exemplos em que esta condição não se verifique.
- 3 - Apresentação do questionário.
- 4 - Dimensão do questionário.
- 5 - Apreciação crítica global.
- 6 - Sugestões.

Grata pela vossa colaboração

ANEXO 3

**Enquadramento conceptual do questionário
de literacia científica utilizado no PISA
2000**

ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL DO QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO PISA 2000

O PISA (Programme for International Student Assessment) 2000 é a designação de um estudo da OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico) destinado à avaliação internacional de estudantes de 15 anos de idade, com vista à obtenção de indicadores que contribuam para “a compreensão do grau em que os sistemas educativos dos países participantes estão a preparar os seus estudantes para serem aprendizes ao longo da vida e para desempenharem papéis construtivos como cidadãos na sociedade” (OCDE, 1999, p.7).

O objectivo do PISA é obter indicadores que permitam avaliar em que medida, no final da escolaridade obrigatória, os estudantes adquiriram competências relativamente a quatro objectivos principais da educação, descritos como a alfabetização em leitura, em matemática e em ciências, e a competência na resolução de problemas.

O PISA foi desenhado de acordo com os seguintes pressupostos:

- A partir do ano 2000, uma amostra de estudantes de 15 anos, em cada país participante, é avaliada em intervalos de três anos.
- Cada avaliação inclui itens dos três domínios de alfabetização.
- Em cada avaliação é privilegiado um domínio de alfabetização. Em 2000, a ênfase foi colocada na alfabetização em leitura, em 2003 privilegiou-se a alfabetização em matemática e em 2006 as ciências serão o campo principal. A partir de 2003 estes estudos passaram a incluir a resolução de problemas.
- Cada domínio de alfabetização é definido em termos de conhecimentos e competências necessárias na vida adulta. Os itens de avaliação dão prioridade ao domínio de processos, à compreensão de conceitos e à capacidade de funcionar em situações diversas baseadas na vida real.

O PISA tem subjacente uma nova forma de avaliação dos estudantes. O que se avalia é o que os países participantes acordaram como resultados desejáveis, independentemente de fazerem parte ou não dos currículos de cada país. Esta é uma das diferenças em relação a

outros estudos internacionais, como o TIMSS, que se dedicou a avaliar o que é comum nos currículos dos diferentes países.

A avaliação dos estudantes no PISA incide sobre:

- a capacidade de usarem os seus conhecimentos e as suas competências na resolução de problemas da vida real e não especificamente de acordo com um currículo escolar;
- a compreensão de conceitos fundamentais, o domínio de certos processos e a aplicação dos seus conhecimentos e das suas competências em diferentes situações.

No primeiro ciclo de estudo do PISA, participaram cerca de 265 000 alunos de 32 países, 28 dos quais pertencentes à OCDE e 4 não membros desta organização (Quadro 1)

Quadro 1

Países Participantes no PISA 2000 (1.º ciclo)

PAÍSES DA OCDE				PAÍSES FORA DA OCDE
Alemanha	Espanha	Irlanda	Países Baixos	Brasil
Austrália	EUA	Itália	Polónia	Letónia
Áustria	Finlândia	Japão	Portugal	Liechtenstein
Bélgica	França	Luxemburgo	Reino Unido	(China?)
Canadá	Grécia	México	República Checa	Federação Russa
Coreia	Hungria	Noruega	Suécia	
Dinamarca	Islândia	Nova Zelândia	Suíça	

MARCO DE AVALIAÇÃO PARA A LITERACIA CIENTÍFICA

O questionário foi construído com base nos enquadramentos conceptuais elaborados para o efeito, em cada um dos três domínios de literacia (Leitura, Matemática e Ciências).

No caso das ciências, o enquadramento conceptual teve como ponto de partida o conceito de literacia científica, definido pela OCDE como a “capacidade de usar conhecimentos científicos, de reconhecer questões científicas e retirar conclusões baseadas em evidência, de forma a compreender e a apoiar a tomada de decisões acerca do mundo natural e das mudanças nele efectuadas através da actividade humana” (GAVE-ME, 2003, p.2).

A partir desta definição foi construída uma escala que mede a competência dos alunos para usarem o conhecimento científico (compreensão de conceitos científicos), para reconhecerem questões científicas e identificarem o que está envolvido em investigações científicas (compreensão da natureza da investigação científica), para relacionarem dados científicos com hipóteses e conclusões (uso de evidência científica) e comunicarem estes aspectos da ciência (GAVE-ME, 2001).

A operacionalização do conceito de literacia científica passou pela identificação de três dimensões:

1. Processos – processos mentais envolvidos na resposta a um item;
2. Conteúdos – conhecimento científico e compreensão conceptual requerida no uso desses processos;
3. Contextos – situações nas quais os processos são aplicados.

Para cada uma destas dimensões, foram seleccionadas as tarefas consideradas mais significativas.

1. PROCESSOS CIENTÍFICOS

1.1 Reconhecer questões investigáveis cientificamente

Este reconhecimento significa ser capaz de identificar os tipos de questões a que a ciência pode tentar dar resposta, ou a questão específica que está a ser ou pode ser, testada numa situação particular.

O reconhecimento pode ser testado, por exemplo, através da apresentação de uma situação em que algumas questões podem ser cientificamente respondidas e em que se solicita a sua identificação; ou então, através da apresentação de várias questões e do pedido de identificação das que podem ser respondidas cientificamente.

1.2 Identificar a evidência necessária a uma investigação científica

Este processo envolve a identificação ou a proposta de evidência requerida para responder às questões colocadas numa investigação científica, ou os procedimentos necessários para recolher essa evidência.

Pode ser testado, por exemplo, através da apresentação de uma investigação em que se solicita aos alunos que identifiquem a evidência necessária, ou as acções que devem ser tomadas de modo a obter uma evidência válida.

1.3 Tirar e avaliar conclusões

Este processo envolve o relacionamento das conclusões com a evidência em que estas estão, ou deveriam estar baseadas.

Pode ser avaliado, por exemplo, disponibilizando aos alunos um relato de uma investigação e as conclusões dela retiradas e solicitando uma avaliação destas conclusões, ou pedindo conclusões alternativas a estas, que sejam consistentes com a evidência disponibilizada.

1.4 Comunicar conclusões válidas

O processo envolvido consiste na expressão das conclusões que podem ser tiradas a partir de evidência disponível, de uma forma apropriada a uma audiência específica.

Pode ser testado, por exemplo, apresentando aos estudantes uma situação que requer informações ou evidências com origens diferentes que devem ser interligadas, para apoiar uma determinada linha de acção ou conclusão. A ênfase deve estar mais na clareza e na consistência da comunicação, do que nas conclusões particulares que são apresentadas.

1.5 Demonstrar compreensão de conceitos científicos

Revela-se compreensão ao ser-se capaz de aplicar conceitos em situações diferentes daquelas em que eles foram aprendidos.

Este processo envolve não só a evocação do conhecimento, mas também a demonstração da relevância desse conhecimento, ou o seu uso na elaboração de previsões ou de explicações.

Pode ser testado, por exemplo, solicitando explicações ou previsões acerca de uma determinada situação, fenómeno ou acontecimento.

2. CONTEÚDOS – CONCEITOS CIENTÍFICOS

Os conceitos científicos seleccionados são expressos em termos de ideias integradoras, amplas, que ajudam a explicar aspectos do nosso ambiente físico. Sendo impossível, num teste de tempo limitado, identificar todos os conceitos que satisfazem este critério, foi feita uma selecção a partir dos seguintes temas principais:

- 2.1 - Estrutura e propriedade da matéria;
- 2.2 - Alterações atmosféricas;
- 2.3 - Mudanças químicas e físicas;
- 2.4 - Transformações de energia;
- 2.5 - Forças e movimento;
- 2.6 - Forma e função;
- 2.7 - Biologia humana;
- 2.8 - Alterações fisiológicas;
- 2.9 - Biodiversidade;
- 2.10 - Controlo genético;
- 2.11 - Ecossistemas;
- 2.12 - A Terra e o seu lugar no Universo;
- 2.13 - Alterações geológicas.

3. ÁREAS DE APLICAÇÃO E SITUAÇÕES (CONTEXTOS)

De acordo com o conceito de literacia científica adoptado, os alunos que tenham adquirido algum nível de literacia científica deverão ser capazes de aplicar o que aprenderam na escola (conceitos e processos) em situações científicas do mundo real. Por exemplo, o conceito de alteração atmosférica pode ser aplicado a um aspecto do nosso mundo, o clima.

Foram consideradas três grandes áreas de aplicação¹ das ciências que os cidadãos do século XXI necessitarão compreender e sobre as quais terão de tomar decisões:

3.1 Ciência, Vida e Saúde;

3.2 Ciência, Terra e Ambiente;

3.3 Ciência e Tecnologia.

Os problemas e as questões relacionadas com estas áreas de aplicação podem afectar-nos enquanto indivíduos, como membros de uma comunidade local ou como cidadãos do mundo, muitas vezes das três formas. Algumas áreas de aplicação têm uma história que cria oportunidades para reconhecer a evolução do conhecimento científico ao longo dos tempos. Assim, as situações podem ter uma relevância pessoal, comunitária, global ou histórica.

Na avaliação da literacia científica são utilizadas situações científicas, entendidas como fenómenos do mundo real, que podem ser caracterizadas tanto pelas áreas de aplicação, como pelos aspectos das nossas vidas em que elas são relevantes (Quadro 2).

Quadro 2

Relevância e Áreas de Aplicação da Literacia Científica

RELEVÂNCIA	ÁREAS DE APLICAÇÃO		
	Ciência, vida e saúde	Ciência, Terra e ambiente	Ciência e tecnologia
Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Saúde, doença e nutrição 	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição 	<ul style="list-style-type: none"> • Biotecnologia
Comunitária	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção e uso sustentado das espécies 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção e perda de solos 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de materiais e tratamento de resíduos
Global	<ul style="list-style-type: none"> • Interdependência de sistemas físicos e biológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo e Clima 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de energia
Histórica			<ul style="list-style-type: none"> • Transporte

¹ Estas áreas científicas agrupam os treze temas científicos referidos no ponto anterior.

Para avaliar as competências em literacia científica foi construída uma escala cujos critérios se basearam no nível de dificuldades das tarefas envolvidas: a complexidade dos conceitos usados, a quantidade de dados fornecidos, a cadeia de raciocínio exigida e a precisão requerida na comunicação.

A dificuldade dos itens foi usada como guia, não sendo, contudo, determinante na categorização dos itens na escala, pois existem diversos factores inevitáveis que influenciam na dificuldade de cada item, como sejam: o formato, a apresentação e a carga de leitura da questão; a familiaridade com o contexto e a abordagem recente de aspectos que estão a ser avaliados.

As tarefas propostas no teste requerem conhecimento científico, envolvendo por ordem crescente de dificuldade: a evocação de conhecimento científico simples ou de dados; a aplicação de conceitos científicos e um conhecimento básico de investigação; o uso de conhecimentos científicos mais desenvolvidos ou de uma cadeia de raciocínio; o conhecimento de modelos conceptuais simples ou a análise de evidência de forma a experimentar abordagens alternativas.

Neste estudo, não se definiram, para as ciências, níveis de proficiência, apresentando-se descrições genéricas de categorias de questões com classificações distanciadas na escala construída.

A escala utilizada, foi construída de forma a que, na conjunto dos países da OCDE, a média fosse de 500 pontos e que cerca de dois terços dos alunos tivessem entre 400 e 600 pontos.

- As tarefas mais difíceis requerem capacidades conceptuais complexas a que corresponde uma classificação de cerca de 690 pontos. Os alunos devem ser capazes de criar ou de usar modelos conceptuais para fazer previsões ou apresentar explicações; de analisar investigações científicas, de forma a entender, por exemplo, o plano de uma experimentação ou a identificar uma ideia que está a ser testada; comparar dados de forma a avaliar pontos de vista alternativos ou perspectivas diferentes; comunicar argumentos científicos e/ou descrições em detalhe e com precisão.
- As tarefas de dificuldade intermédia requerem pensamento científico consistente e correspondem a uma classificação de 550 pontos. Os alunos

devem ser capazes de usar conceitos científicos e de fazer previsões ou providenciar explicações; de reconhecer questões que podem ser respondidas pela investigação científica e/ou identificar pormenores do que está envolvido numa investigação científica; de seleccionar informação relevante a partir de dados variados ou de cadeias de raciocínio, ao tirar conclusões ou ao fazer a sua avaliação.

- As tarefas mais fáceis requerem apenas a evocação e o uso de conhecimento científico simples, correspondendo a cerca de 400 pontos. Os alunos devem ser capazes de evocar conhecimento científico factual simples (por exemplo, nomes, factos, terminologia, regras simples); de usar o conhecimento científico trivial para tirarem conclusões ou para as avaliarem.

FONTES BIBLIOGRÁFICAS

- GAVE-ME (Gabinete de Avaliação Educacional do Ministério da Educação) (2001). *Resultados do estudo internacional Pisa 2000*. Lisboa: DC: Autor;
- GAVE-ME (Gabinete de Avaliação Educacional do Ministério da Educação) (2003). *Pisa 2000 – Conceitos fundamentais em jogo na avaliação de literacia científica e competências dos alunos portugueses*. Lisboa: DC: Autor.
- Harlen, W. (2001). The assessment of scientific literacy in the OECD/PISA Project. *Studies in science education*, 36, pp.79-104.
- OCDE (1999). *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. Paris: DC. Autor

ANEXO 4

**Material utilizado na Acção de
Formação/Reflexão**

3 - Assinale a sua opinião, relativamente às frases que se seguem. Utilize a seguinte escala:
(registre a sua opinião na primeira coluna)

Não concordo (NC)
Concordo parcialmente (CP)
Concordo totalmente (CT)

	Coluna 1	Coluna 2
3.1 – A investigação científica procura sempre trazer benefício para o homem.		
3.2 – A tecnologia é sinónimo de “ciência aplicada”.		
3.3 – A ciência e a tecnologia contribuem para melhorar a qualidade de vida.		
3.4 – A investigação tecnológica está mais sujeita a pressões sociais que a investigação científica.		
3.5 – O progresso tecnológico tem mais influência na vida do cidadão que o desenvolvimento científico.		
3.6 – Entre a ciência e a tecnologia existe uma relação hierárquica de subordinação da segunda em relação à primeira.		
3.7 – A resolução de problemas ambientais e de saúde depende exclusivamente da ciência e da tecnologia.		
3.8 – A ciência e a tecnologia são importantes fontes de conhecimento.		
3.9 – A ciência está relacionada com descobertas e a tecnologia com invenções.		

4 - Proceda à leitura do **TEXTO N.º 1**.

5 - Responda novamente à questão n.º 3 (utilize a coluna 2).

TEXTO N.º1

"Breve crónica de algumas confusões"

Este texto pretende clarificar algumas confusões no que se refere às diferenças entre ciência e tecnologia e às relações entre a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Uma ideia muito frequente é a que a finalidade última da investigação científica é traduzir-se em conhecimento prático e útil, revelando alguma confusão com o propósito da investigação tecnológica. Esta ideia não tem em conta o facto de muitas investigações científicas procurarem satisfazer a curiosidade, o desejo de conhecer e compreender melhor o mundo. Na realidade, parte da investigação científica tem como fim a produção de conhecimento básico, destinado a aumentar a compreensão, explicação e previsão de fenómenos, passando a fazer parte da ciência pública de uma época. No entanto, outra parte da investigação científica é condicionada por finalidades e metas tecnológicas tendo em vista a produção de conhecimento prático. Esta última perspectiva é a mais coerente com o paradigma de *Desenvolvimento & Investigação* que, desde a última década do século XX, domina a política científica e tecnológica (Acevedo Díaz, 2004).

No que diz respeito à relação entre ciência e tecnologia, esta tem sido considerada, ao longo dos tempos, de formas diferentes, ora relegando a supremacia de uma sobre a outra, ora considerando-as equivalentes ou distintas.

Um estereótipo muito comum na nossa sociedade é o de considerar a tecnologia como "ciência aplicada", ignorando que esta não se limita a aplicar os conhecimentos da ciência. A investigação tecnológica tem os seus propósitos e procedimentos, desenvolve investigação em áreas diversas (medicina, engenharias, informática, indústria, comércio, agricultura), a partir de problemas do seu próprio âmbito, utilizando os seus próprios métodos, procedimentos² e técnicas, sendo responsável pela criação de diversas teorias,

² Um dos procedimentos que distingue a investigação científica da tecnológica é o critério de validação, enquanto que a primeira tenta provar que uma hipótese é verdadeira, a segunda, procura provar a funcionalidade e a utilidade (Acevedo Díaz, 2004).

algumas das quais deram importantes contributos para o desenvolvimento de teorias científicas. Nesse sentido, podemos afirmar que a tecnologia trata de um conhecimento essencialmente interdisciplinar e pragmático, orientado para uma *praxis* concreta de resolução de problemas e de tomada de decisões em questões que afectam a sociedade, mas que possui um campo de investigação próprio.

Outra ideia, muito generalizada, é a que remete o desenvolvimento tecnológico para uma situação de subalternidade da investigação científica, segundo a qual, os conhecimentos da ciência aplicam-se em desenvolvimentos tecnológicos, na produção de determinados objectos ou sistemas, necessários para avançar no trabalho científico; considera, ainda, que são as novas necessidades, emergentes dos programas de investigação científica, que lançam novos desafios ao desenvolvimento tecnológico. Esta ideia tem subjacente a concepção de que a ciência produz conhecimento (princípios, leis, teorias) e que a tecnologia produz artefactos, necessários à investigação científica. Actualmente, muito do conhecimento científico é utilizado para melhorar técnicas e artefactos, contribuindo para o rápido desenvolvimento da tecnologia (ex: as sucessivas gerações de telemóveis ou de computadores).

Na realidade, tanto a ideia de tecnologia como ciência aplicada, como a ideia de subalternidade desta em relação à ciência, são erradas, como pretendemos ilustrar através dos seguintes exemplos:

Exemplo 1 – O efeito da corrente eléctrica sobre uma agulha magnética (descoberta em 1820) é um conhecimento científico que na época não sugeria qualquer aplicação no domínio da comunicação. Foi a necessidade crescente de comunicar à distância que levou Morse (1832-1836) a desenvolver a ideia de que podia utilizar a corrente eléctrica para transmitir mensagens, levando-o à invenção de um artefacto, o telégrafo³. O código de Morse, utilizado na telegrafia, não é um produto científico, mas sim da tecnologia das comunicações, para além disso não é um artefacto, mas sim uma forma de representar informação.

Exemplo 2 – Existem muitas invenções que não se apoiaram em qualquer conhecimento científico (ex: o fecho de correr, a máquina de costura, a vulcanização da borracha e até a máquina a vapor).

³ Neste aparelho, a corrente eléctrica é enviada segundo um código intermitente, fazendo com que um electroímã, atraia, ao mesmo ritmo, uma peça de ferro macia, à qual está ligado um lápis que faz marcas idênticas ao código, sobre uma tira de papel móvel.

A concepção que se defende é a que “o processo criativo do desenvolvimento da ciência depende do processo criativo do desenvolvimento tecnológico, sendo este gerado pelo próprio desenvolvimento científico” (Martins, 2003, 9). Com efeito, admite-se hoje que a ciência e a tecnologia pertencem a domínios diferentes, interrelacionados que se influenciam mutuamente. Pelo que, do ponto de vista epistemológico e ontológico, não é legítimo admitir-se a dominância de um sobre o outro.

Outra ideia que é preciso combater é a imagem da ciência como “boa” e da tecnologia como “má”. Com efeito, existe alguma desconfiança em relação às inovações tecnológicas, que parecem estar relacionadas com a ideia da tecnologia como ciência aplicada, sendo essa aplicação a causa de “grandes males”. É impossível negar que a tecnologia tem posto à disposição do homem um número crescente de bens (medicamentos, vacinas, transportes, meios de comunicação, utensílios) que tornam a vida mais fácil e permitem melhorar a qualidade de vida, mas que também podem ser geradores de novos problemas (a poluição, a manipulação genética, a produção de armas nucleares, biológicas e químicas), contribuindo, muitas vezes, para a imagem catastrófica que muitos associam à inovação tecnológica.

Na verdade, a urgência em responder às necessidades do homem, os interesses políticos e económicos, fazem com que muitos dos produtos da tecnologia sejam introduzidos na sociedade, sem que os seus riscos tenham sido devidamente avaliados (ex: acidente nuclear de Chernobyl; as anomalias genéticas provocadas pela talidomida; a destruição da camada de ozono pelos clorofluorcarbonetos; a radiação dos telemóveis).

Por conseguinte, a par do reconhecimento da tecnologia como meio de desenvolvimento social e económico, surgem os receios dos efeitos negativos de algumas inovações tecnológicas. Este facto levanta a questão da necessidade do controlo social da investigação e desenvolvimento científico e tecnológico, controlo que não pode ser feito exclusivamente por especialistas, nem governantes, nem grupos económicos, toda a sociedade deve participar nas tomadas de decisões sobre questões de interesse público.

Também é importante chamar a atenção para o facto da ciência e da tecnologia não poderem resolver muitos dos problemas por si criados. Com efeito, para a resolução de diversos problemas, nomeadamente nas áreas da saúde e ambiente, mais do que soluções

científicas e tecnológicas, por vezes, são também exigidas medidas políticas, éticas e jurídicas, a par de atitudes conscientes e adequadas por parte de cada um de nós.

Outro aspecto que é importante esclarecer prende-se com a distinção entre técnica e tecnologia. O que distingue a tecnologia da técnica são os conhecimentos científicos que utiliza. Por exemplo, no processo de confecção de alimentos, na produção artesanal de queijo, cerveja ou vinho, utilizam-se meras técnicas que dão lugar a tecnologias quando nos correspondentes processos industriais se incorporam conhecimentos desenvolvidos pela ciência (por exemplo: processos de conservação de alimentos, processos de fermentação microbiológica).

ACTIVIDADE N.º 2

DATA _____

HISTÓRIA E EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA

Objectivo: - Reflectir acerca das concepções sobre a natureza e desenvolvimento do conhecimento científico.

1 - Manifeste a sua opinião, fundamentada, em relação a cada uma das frases seguintes:

- 1.1 - A Ciência evolui por acumulação de novos dados que se acrescentam às teorias anteriormente aceites como válidas.
- 1.2 - Uma teoria científica deve de ser abandonada quando falha na explicação de uma evidência empírica.
- 1.3 - No trabalho científico, os problemas surgem a partir da observação de factos e fenómenos.
- 1.4 - O conhecimento científico é uma forma de conhecimento objectiva e verdadeira.
- 1.5 - Na produção do conhecimento científico, a criatividade e a intuição são tão importantes, como o rigor metodológico.
- 1.6 - A Ciência é uma forma de construção social de conhecimento.
- 1.7 - A aplicação sequencial das etapas do método científico é a forma mais correcta de produzir conhecimento científico.

ACTIVIDADE N.º 3

DATA _____

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Objectivos: - Distinguir problema de exercício.

- Formular problemas abertos a partir de um exercício, de uma actividade experimental e de uma notícia de jornal.
- Aplicar a metodologia investigativa na resolução de problemas.

1 – Leia os enunciados dos dois problemas.

Problema 1

1. Qual o grupo sanguíneo dos filhos de um homem do grupo A, heterozigótico, e de uma mulher do grupo B, também heterozigótica?
2. Indique, em percentagem, a descendência de cada grupo sanguíneo?

Problema 2

1. Dois jovens, separados desde a infância, suspeitam que podem ser irmãos.
Qual a possibilidade de serem irmãos, sabendo que os seus grupos sanguíneos são AB e O?

1.1 – Resolva os dois “problemas”.

1.2 – Analise criticamente os dois tipos de problemas

1.3 – Estabeleça as diferenças entre estes dois tipos de problemas de acordo com os seguintes critérios: natureza do problema, tipo de problema, objectivos, procedimentos envolvidos na resolução e atitudes.

Assinale com uma cruz (X) as características de cada problema.

Prob. 1	Prob. 2	NATUREZA DO PROBLEMA
		<ul style="list-style-type: none"> • Académico
		<ul style="list-style-type: none"> • Real (do quotidiano)

Prob. 1	Prob. 2	TIPO DE PROBLEMA
		<ul style="list-style-type: none"> • Fechado (contém toda a informação necessária e são resolvidos através da utilização de algoritmos)
		<ul style="list-style-type: none"> • Aberto (envolve pensamento produtivo para o desenho de estratégias de resolução)

Prob. 1	Prob. 2	OBJECTIVOS
		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar conhecimentos
		<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer a compreensão de conceitos e a relação entre eles.
		<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver capacidades de resolver problemas reais e quotidianos
		<ul style="list-style-type: none"> • Promover a metodologia investigativa
		<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer a compreensão da construção da ciência

Prob. 1	Prob. 2	PROCEDIMENTOS ENVOLVIDOS NA RESOLUÇÃO
		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas específicas
		<ul style="list-style-type: none"> • Analisar o problema utilizando conhecimentos teóricos
		<ul style="list-style-type: none"> • Propor possíveis soluções (hipóteses)
		<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar estratégias de resolução
		<ul style="list-style-type: none"> • Comprovar hipóteses
		<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os resultados obtidos de acordo com os dados do problema

Prob. 1	Prob. 2	ATITUDES
		<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento criativo
		<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento flexível
		<ul style="list-style-type: none"> • Curiosidade
		<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento crítico
		<ul style="list-style-type: none"> • Tomada de decisões

1.4 – Formule problemas abertos a partir de um exercício do manual escolar, de uma actividade experimental e de uma notícia da imprensa.

<p>ACTIVIDADE N.º 4</p> <p>DATA _____</p>
--

ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS

Objectivos: - Analisar diferentes tipos de actividades experimentais.

1 - Analise diferentes propostas de actividades experimentais (AE₁, AE₂, AE₃, AE₄, AE₅, AE₆, AE₇, AE₈), relativamente aos: objectivos, papéis do professor e alunos, imagem da ciência e do trabalho científico.

(Assinale com X a quadrícula respectiva)

		ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS							
		AE ₁	AE ₂	AE ₃	AE ₄	AE ₅	AE ₆	AE ₇	AE ₈
OBJECTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver <i>skills</i> psicomotores: <ul style="list-style-type: none"> usar aparelhos de medida, observação, orientação; desenhar Observar, registar, classificar 								
	<ul style="list-style-type: none"> Exemplificar, comprovar ou ilustrar princípios, leis, teorias Interpretar resultados 								
	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas Formular hipóteses Interpretar resultados Levantar questões 								
PAPÉIS DO PROFESSOR E ALUNOS	P – impor, determinar A – executar								
	P – orientar A – criar								
IMAGEM DA CIÊNCIA E DO TRABALHO CIENTÍFICO	<ul style="list-style-type: none"> Ciência como conhecimento objectivo da realidade Trabalho científico como sequência linear de etapas que conduz a resultados verdadeiros 								

(continuação)

		ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS								
		AE ₁	AE ₂	AE ₃	AE ₄	AE ₅	AE ₆	AE ₇	AE ₈	
	<ul style="list-style-type: none">• Ciência como produto da interacção entre o pensamento e a realidade• Trabalho científico como actividade de construção do conhecimento por ensaio e erro, conduzindo a resultados provisórios.									

FICHA INFORMATIVA N.º 1

ACTIVIDADE DE PESQUISA ORIENTADA

Requer:

- Recolha de informação
- Análise de informação
- Utilização de pensamento crítico na tomada de decisões ou na resolução de problemas

Deve conter:

- O **tema**. (geralmente de âmbito CTSA)
- Os **objectivos** que se pretendem alcançar.
- Uma **introdução** que estabeleça o contexto e forneça alguma informação acerca da temática em questão.
- A descrição de uma **tarefa** exequível e interessante. Por exemplo: a criação de uma base de dados; um estudo de casos em que os alunos têm de fundamentar e representar o papel de determinada personagem (role-playing); a simulação de um debate envolvendo personagens com diferentes opiniões acerca de uma dada situação/problema (real ou fictícia).
- Uma **descrição** do processo que os alunos deverão seguir de forma a concretizarem a tarefa com sucesso. Alguma orientação acerca da melhor forma de organizar a informação recolhida. Através de perguntas orientadoras, definição de prazos a cumprir, mapas de conceitos...
- Uma lista de **fontes de informação**, necessária à concretização da tarefa. Estas podem incluir: sites na Internet, especialistas a contactar, bases de dados na internet, livros, revistas, jornais; videogramas.

Quando a pesquisa utiliza a Internet como fonte de informação recebe a designação de *webquest*, a referência aos sites que devem de ser pesquisados evita perdas de tempo na consulta de páginas pouco fidedignas ou inapropriadas.

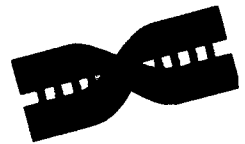
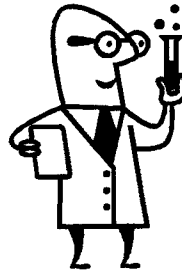
- Os critérios de **avaliação**.
- Uma **conclusão** que faça uma síntese das aprendizagens que os alunos deverão ter realizado.

No final os alunos devem apresentar um **relatório** da actividade desenvolvida.

- ACTIVIDADE DE PESQUISA (WEBQUEST)
- DEBATE
- ROLE-PLAYING

Tema

Engenharia Genética



Introdução

Actualmente, através da engenharia genética é possível introduzir e tornar funcional, num ser vivo, um gene proveniente de outro ser vivo de uma espécie diferente. Esta técnica permite criar microorganismos capazes de sintetizarem proteínas com interesse comercial e alterar características de plantas e de animais. A clonagem de genes humanos em bactérias ou leveduras permitiu, por exemplo, a produção em massa de hormonas e vacinas. Desta forma, obtêm-se estes produtos em quantidades ilimitadas e, portanto, a custos mais reduzidos. No entanto, apesar dos seus benefícios inegáveis, estas modificações genéticas levantam sérias preocupações éticas relacionadas com eventuais impactos negativos sobre o ambiente, a saúde pública e a sociedade e os seus valores.

Objectivos

- Construir conhecimentos científicos e metacientíficos sobre os novos avanços na área da engenharia genética.
- Desenvolver competências cognitivas, tais como a recolha e análise de informação, a formulação de juízos de valor, a argumentação, a análise e avaliação de argumentos, a tomada de decisões.
- Desenvolver competências sócio-afectivas, como a cooperação e a tolerância relativamente aos colegas e às suas diferentes opiniões.

- Discutir e promover atitudes e valores como o direito à vida, o direito à saúde, a liberdade, a justiça, a honestidade, a responsabilidade, a ponderação e o respeito.
- Reflectir sobre as implicações éticas e morais da engenharia genética.
- Utilizar o potencial da Internet em pesquisas sobre esta temática.

Tarefa

Com o objectivo de avaliar o impacto das diferentes aplicações da engenharia genética, foi constituída uma Comissão composta por vários especialistas: 1) um médico; 2) um veterinário; 3) um engenheiro agrónomo; 4) um membro de um grupo ambientalista; 5) um defensor dos direitos dos seres vivos (Homem, animais, plantas); 6) um representante dos países em desenvolvimento.

Esta Comissão tem que decidir sobre a atribuição, ou não, de um grande financiamento do Banco Mundial para a investigação nesta área. No caso de uma decisão positiva, caberá a esta Comissão definir as condições em que deverá ser atribuído o financiamento.

Cada grupo irá ficar com um “papel” com o objectivo de redigir um relatório, que resuma o seu parecer, fundamentado, quanto à atribuição ou não do financiamento. Este relatório será apresentado, por um elemento do grupo, sob a forma de debate, com os elementos dos outros grupos.

Dada a complexidade do tema, apresentam-se, de seguida, algumas questões que poderão orientar a pesquisa nas suas diferentes vertentes.

ESPECIALISTA	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PESQUISA
Médico	<ul style="list-style-type: none">• Quais as potencialidades da engenharia genética no tratamento e na prevenção de doenças humanas?• Quais serão os efeitos, a longo prazo, da ingestão de produtos geneticamente modificados?
Veterinário	<ul style="list-style-type: none">• Quais serão as consequências da engenharia genética sobre a pecuária (produção animal)? E sobre as espécies animais?• Será legal a alteração do património genético de animais?
Engenheiro Agrónomo	<ul style="list-style-type: none">• Quais serão os impactos da engenharia genética sobre a agricultura? E sobre as espécies vegetais?• Será legal a alteração do património genético de plantas?

(continuação)

ESPECIALISTA	QUESTÕES ORIENTADORAS DA PESQUISA
Membro de um grupo ambientalista	<ul style="list-style-type: none">• Que consequências poderá ter, no meio ambiente, a libertação de organismos geneticamente modificados?• Que medidas deverão ser tomadas de forma a evitar desequilíbrios ambientais graves?• Que aplicações da engenharia genética, poderão ser úteis ao ambiente?
Defensor dos direitos dos seres vivos	<ul style="list-style-type: none">• Será moralmente aceitável a manipulação genética de alguns seres vivos?• Será legal a transferência de genes entre seres vivos de espécies diferentes?• Será legal introduzir em animais genes responsáveis por doenças humanas?
Representante dos países em vias de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none">• Quais serão os efeitos da engenharia genética sobre a agricultura e a economia dos países em vias de desenvolvimento?

Fontes de informação

- Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo
Textos seleccionados sobre hereditariedade, clonagem e utilização de animais em investigação (em português)
<http://www.ib.usp.br/textos/index.html>
- Núcleo Interinstitucional de Bioética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.
Textos, resumos, definições, normas, legislação sobre diversos temas: questões de bioética, genética, investigação em animais, eugenia, alimentos transgénicos, tecnologia médica (em português)
<http://www.bioetica.ufrgs.br/bioetica.htm>
- The World Wide Web virtual library: biotecnologia
Temas variados de biotecnologia, desenvolvimento de medicamentos, engenharia genética.
<http://www.cato.com/biotech/>

Avaliação (competências)

- 1 - Mobilização de saberes culturais, científicos e tecnológicos, para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano.
- 2 - Uso de linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar.
- 3 - Usa da língua portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar pensamento próprio.
- 4 - Utilização de metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objectivos visados.
- 5 - Capacidade de pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento utilizável.
- 6 - Adopção de estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões.
- 7 - Realização de actividades de forma autónoma, responsável e criativa.
- 8 - Cooperação com outros em tarefas e projectos comuns.

Conclusão

A actividade deve contribuir para o desenvolvimento da literacia científica baseada na compreensão de questões sociais económicas e tecnológicas da sociedade actual e na promoção de capacidades de pensamento, de atitudes e de valores susceptíveis de assegurar aos participantes, um papel activo, construtivo e responsável na sociedade.

ANEXO 5

Dados obtidos a partir do *Questionário P*
(1.^a fase: estudo exploratório)

Anexo 5: Dados obtidos a partir do Questionário P
(1.ª fase: estudo exploratório)

N	IDADE	GENERO	CURSO	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	2.1
1	22	masculino	B/G	2	4	3	2	3	3	2	4	1	1	2	4	1	3	2
2	23	feminino	B/G	1	4	4	2	3	4	3	2	3	1	3	4	2	4	2
3	23	masculino	B/G	2	4	3	2	3	2	3	3	2	1	2	4	2	2	2
4	25	feminino	B/G	1	4	2	2	3	3	3	2	2	1	2	4	2	4	2
5	28	feminino	B/G	1	4	4	2	3	4	2	3	1	2	1	4	1	3	1
6	24	feminino	B/G	2	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2
7	32	feminino	B/G	2	3	3	1	3	4	1	4	1	1	2	3	2	3	2
8	27	feminino	B/G	2	4	3	2	4	3	1	4	1	1	1	4	2	2	1
9	27	feminino	B/G	1	4	3	1	4	3	1	4	2	1	2	4	2	3	2
10	22	feminino	B/G	1	4	4	1	3	3	2	3	2	1	2	3	2	3	2
11	22	feminino	B/G	1	4	4	1	4	4	2	3	1	1	2	4	1	4	2
12	23	feminino	B/G	2	3	3	1	4	4	1	4	2	2	2	3	1	4	1
13	24	feminino	B/G	2	4	4	2	4	4	2	4	2	1	2	4	2	4	1
14	24	feminino	B/G	1	4	4	2	4	3	2	4	2	1	2	4	2	4	2
15	27	feminino	B/G	1	4	4	2	4	3	2	4	1	1	1	4	2	3	1
16	23	feminino	B/G	1	4	3	1	3	3	2	3	2	2	2	4	2	3	1
17	23	feminino	B/G	2	4	3	2	4	4	1	3	2	1	2	4	2	3	1
18	22	feminino	B/G	1	4	4	1	4	4	2	4	2	2	2	3	1	3	1
19	24	masculino	B/G	2	4	3	1	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	1
20	22	feminino	B/G	1	4	3	2	3	3	1	4	3	1	3	3	3	2	1
21	22	masculino	B/G	2	3	3	2	3	4	2	3	2	1	2	4	1	4	2
22	24	masculino	B/G	2	4	3	1	3	4	2	3	2	1	1	4	1	4	1
23	25	feminino	B/G	1	4	4	1	4	3	2	4	1	1	1	4	1	4	1
24	24	masculino	B/G	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2
25	24	feminino	F/Q	1	4	4	2	4	3	2	3	2	1	2	4	1	4	1
26	22	feminino	F/Q	1	4	3	1	4	4	2	4	2	1	2	4	1	3	1
27	23	feminino	F/Q	1	4	3	1	3	4	1	4	2	1	3	4	3	3	3
28	23	feminino	F/Q	1	4	3	1	3	3	3	2	3	1	3	4	1	3	2
29	22	feminino	F/Q	1	4	4	2	4	3	2	3	2	2	2	4	2	3	3
30	27	masculino	F/Q	2	3	3	2	4	3	3	3	2	1	2	4	2	3	2
31	24	feminino	F/Q	1	4	3	2	4	3	1	3	2	2	3	3	2	3	2
32	25	feminino	F/Q	1	4	3	2	4	3	4	3	2	1	3	4	2	2	1
33	36	feminino	F/Q	1	4	4	1	4	4	3	3	2	2	2	3	2	2	3
34	24	feminino	F/Q	1	3	2	2	4	4	3	3	2	2	2	4	2	3	2
35	35	feminino	F/Q	2	4	4	1	4	4	1	3	1	1	1	4	2	4	1
36	26	feminino	F/Q	1	4	4	1	4	4	1	3	2	1	2	4	1	4	1
37	23	feminino	F/Q	1	4	4	1	4	4	1	3	2	1	2	3	1	3	1
38	25	masculino	F/Q	1	4	3	2	3	3	1	4	2	1	2	4	2	4	1
39	25	feminino	F/Q	1	4	4	1	4	3	1	4	1	1	2	4	2	4	1
40	24	feminino	F/Q	1	4	3	2	3	4	3	3	1	2	1	3	2	3	2
41	24	masculino	F/Q	1	3	4	1	4	3	2	4	1	1	2	4	1	3	2
42	23	feminino	F/Q	1	4	4	1	3	4	1	3	1	1	2	3	1	3	2
43	24	feminino	F/Q	1	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2
44	23	feminino	F/Q	2	3	3	1	3	4	2	4	2	1	3	4	3	3	2
45	30	masculino	F/Q	1	4	4	2	4	4	2	3	2	1	2	4	1	3	1
46	23	masculino	F/Q	2	3	3	2	4	3	2	4	2	1	2	4	2	3	2
47	23	masculino	F/Q	1	3	3	1	4	4	1	3	2	2	3	3	2	3	2
48	26	feminino	F/Q	1	4	3	2	4	3	2	4	2	1	3	4	3	3	1
49	29	feminino	F/Q	1	4	3	2	4	3	2	3	2	1	2	4	2	3	2
50	23	feminino	F/Q	2	4	3	2	4	4	2	3	2	2	2	3	2	3	2
51	31	masculino	F/Q	2	3	3	1	4	4	2	4	2	1	2	4	1	4	1
52	24	masculino	F/Q	1	3	3	1	3	3	4	4	2	1	2	4	2	3	2
53	23	feminino	F/Q	1	4	4	1	4	4	2	4	1	2	2	4	1	3	1

Anexo 5: Dados obtidos a partir do Questionário P
(1.ª fase: estudo exploratório)

N	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	2.20
1	2	1	3	3	2	4	3	4	4	2	3	2	2	3	3	2	3	1	1
2	2	1	3	3	2	4	3	4	4	1	4	3	2	4	4	1	3	1	2
3	2	1	2	3	2	3	4	4	3	2	3	2	1	3	4	1	3	1	2
4	2	1	2	2	1	3	4	4	4	1	4	1	2	3	3	2	4	1	2
5	2	1	1	2	1	3	4	4	3	1	4	3	2	3	4	1	4	1	3
6	2	1	2	2	2	3	4	3	3	2	4	2	2	3	3	3	4	1	2
7	2	1	2	2	2	4	4	4	4	2	3	2	2	3	3	2	4	2	3
8	1	1	3	2	2	4	3	4	3	2	4	1	3	3	3	2	4	1	1
9	1	2	4	2	2	4	4	4	4	1	4	4	1	4	4	1	2	1	3
10	1	1	2	1	2	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	4	2	2
11	1	1	2	2	1	4	4	4	3	1	3	2	2	4	4	2	4	1	3
12	2	1	2	3	2	3	3	3	3	1	3	2	2	3	3	2	3	2	3
13	2	1	2	2	2	4	4	4	3	2	4	1	2	3	4	2	4	2	2
14	2	1	2	2	1	3	4	3	3	1	3	3	2	3	4	1	2	2	2
15	1	1	3	1	2	3	4	4	3	1	4	1	1	3	4	1	3	1	2
16	1	1	2	1	1	4	4	4	4	1	4	2	2	3	4	1	3	1	1
17	2	1	2	3	2	4	4	4	4	2	4	3	1	4	4	1	3	1	2
18	2	1	2	3	2	4	4	4	4	1	3	1	1	4	4	2	4	1	2
19	2	1	3	1	2	3	3	3	3	1	3	2	2	3	2	2	3	2	3
20	1	1	3	4	1	3	4	3	4	2	4	2	2	3	4	2	4	2	1
21	2	1	4	2	1	3	4	4	3	1	3	2	1	3	4	1	3	2	2
22	2	2	2	4	1	4	4	4	4	1	3	1	2	3	4	1	4	1	2
23	1	1	3	1	2	4	3	3	4	1	3	2	1	3	3	1	4	2	1
24	2	1	3	2	1	3	4	3	4	2	4	1	2	3	2	1	4	1	2
25	1	1	3	1	1	4	4	4	4	2	4	1	2	3	4	2	3	1	3
26	2	1	4	2	2	4	4	4	3	1	4	2	1	3	4	2	3	1	2
27	1	1	3	1	1	4	4	4	4	1	4	1	1	4	3	1	4	1	2
28	1	1	2	2	2	4	3	4	2	3	3	1	3	2	3	1	3	2	1
29	2	2	4	2	2	4	4	3	3	2	3	2	2	3	3	2	4	1	2
30	2	1	4	2	1	3	4	4	2	2	3	1	2	3	3	1	3	1	2
31	2	1	2	2	1	4	3	3	4	2	3	2	1	3	3	2	4	2	1
32	2	2	3	2	2	4	3	4	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2
33	1	3	1	3	2	4	4	4	3	2	4	2	1	3	3	2	2	2	1
34	2	1	2	2	2	3	3	3	4	1	4	3	2	3	3	3	3	1	1
35	2	1	1	2	2	3	4	3	3	2	4	1	2	3	3	3	1	2	2
36	1	1	3	2	2	4	4	4	4	1	3	1	1	4	2	2	4	1	1
37	1	1	3	3	1	4	4	3	4	1	4	1	1	3	4	1	4	1	1
38	2	1	2	1	1	3	4	4	4	1	4	2	1	4	4	1	4	1	1
39	1	1	3	2	1	4	3	3	3	2	4	2	1	4	3	2	3	1	2
40	2	2	4	3	2	3	4	4	4	1	3	2	1	3	4	2	4	3	2
41	2	1	3	2	1	4	4	4	3	1	3	1	1	2	4	2	4	1	1
42	2	1	3	3	2	3	4	3	3	1	4	2	2	3	4	2	3	2	2
43	2	1	2	2	1	3	3	3	3	2	3	2	2	3	4	2	4	2	3
44	2	1	2	3	2	4	4	4	4	2	4	1	2	3	3	3	3	2	2
45	2	1	2	3	1	4	4	4	4	1	4	2	1	4	4	1	4	2	1
46	2	1	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	1	3	3	3	3	1	1
47	2	1	2	1	2	3	4	4	3	1	3	1	2	3	3	1	2	2	1
48	2	1	3	3	1	4	3	4	4	1	4	2	1	3	3	3	3	2	2
49	1	1	4	1	2	3	3	3	4	2	4	1	1	3	3	3	3	1	1
50	2	1	1	2	2	3	3	4	4	1	4	2	2	3	3	3	3	2	2
51	1	1	4	1	1	4	4	4	4	1	4	1	1	4	4	1	4	1	1
52	2	1	3	2	2	4	3	4	3	2	4	2	2	3	3	3	4	1	2
53	1	1	3	2	1	3	4	4	4	2	4	1	2	3	3	2	4	1	1

Anexo 5: Dados obtidos a partir do Questionário P
(1.ª fase: estudo exploratório)

N	2.21	2.22	2.23	2.24	2.25	2.26	2.27	2.28	2.29	2.30	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
1	3	4	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	4	4	1	3	3	3	3	4	1	2	4	3	4	4	2	3	1	4	3
3	3	3	1	3	3	2	3	3	2	2	4	3	4	3	3	4	2	3	3
4	3	4	3	4	3	3	3	4	1	1	3	3	3	3	4	1	4	4	3
5	3	3	1	4	3	4	4	4	1	1	4	3	4	3	4	1	4	4	3
6	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	4	2	4	4	2	3	4	4	3
7	4	4	1	4	4	3	3	3	1	2	3	2	4	3	3	4	4	3	4
8	3	3	2	1	4	4	4	3	1	1	4	1	3	4	3	2	2	2	2
9	4	4	3	3	4	4	3	4	1	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4
10	3	3	2	2	3	4	3	4	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
11	3	4	2	3	3	4	4	4	1	3	4	2	4	3	3	3	2	3	4
12	3	3	1	3	3	3	3	4	1	1	3	3	3	2	3	3	3	4	4
13	4	4	2	2	4	4	4	3	1	1	3	2	3	4	4	3	2	3	3
14	3	3	2	4	3	1	4	4	1	1	3	2	4	3	3	2	3	4	3
15	3	4	1	2	4	3	4	4	1	1	3	2	3	3	3	4	4	3	3
16	3	4	2	3	3	3	3	4	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4
17	3	4	1	4	4	2	3	4	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4
18	3	4	1	3	3	4	4	4	2	2	3	2	2	3	4	4	3	3	2
19	2	3	2	2	3	2	3	4	1	2	2	2	4	2	3	4	2	3	3
20	2	3	1	4	3	3	2	4	1	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4
21	3	4	2	4	4	3	3	3	2	2	3	1	3	2	3	3	3	4	3
22	3	4	2	3	4	4	3	4	2	2	4	2	4	4	4	3	4	4	3
23	4	4	1	3	4	4	4	4	1	1	4	1	3	3	3	3	3	3	4
24	4	4	3	3	4	4	3	4	1	1	4	3	3	4	3	2	3	4	3
25	3	3	2	3	3	2	2	4	1	1	2	2	3	4	4	2	4	4	2
26	3	4	1	2	4	3	3	4	1	1	4	2	3	3	4	4	2	4	4
27	3	4	1	2	4	3	3	4	1	1	3	1	3	3	2	3	3	3	3
28	3	3	3	2	4	3	2	3	1	2	3	2	4	3	3	2	3	3	4
29	3	3	2	3	3	4	3	4	1	1	4	1	4	4	3	1	3	4	4
30	3	3	2	3	3	4	3	3	1	1	3	2	4	3	3	2	3	4	3
31	3	3	2	3	3	4	3	3	2	1	3	2	3	4	3	3	3	3	3
32	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3	2
33	3	3	2	2	3	4	3	3	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	2
34	3	4	2	3	3	3	3	4	1	1	3	3	4	4	2	3	2	3	3
35	3	4	2	3	3	4	3	4	1	2	3	3	4	2	3	3	3	2	3
36	4	4	1	2	4	2	4	4	1	2	4	1	3	4	2	2	3	3	4
37	3	4	2	3	4	3	3	4	1	2	4	2	4	4	3	2	2	3	2
38	4	4	1	2	4	3	4	4	1	4	3	1	4	3	3	3	4	4	4
39	3	3	2	2	3	4	4	4	1	3	4	1	3	4	3	2	3	3	4
40	3	4	2	2	3	3	3	4	2	1	3	3	4	2	3	3	3	3	2
41	3	3	3	3	4	2	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	2	3	2
42	3	4	2	2	4	4	3	4	1	2	3	2	3	3	3	4	2	3	3
43	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3
44	3	3	1	2	3	3	3	4	1	1	3	2	2	3	3	3	3	4	4
45	3	3	1	4	3	3	4	4	1	2	3	2	3	3	3	2	3	4	4
46	3	3	2	3	3	3	3	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2
47	2	4	1	3	3	1	3	4	1	2	3	2	4	2	3	3	3	4	4
48	3	3	2	4	3	2	3	4	1	1	4	2	3	3	3	3	3	3	3
49	3	3	1	3	3	3	3	4	1	1	3	2	3	3	2	3	3	2	3
50	3	4	1	3	3	3	4	4	1	1	3	3	3	3	4	3	3	3	3
51	4	4	1	1	4	4	4	4	1	1	3	1	3	4	3	4	1	3	3
52	3	3	2	4	3	3	3	2	2	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4
53	3	4	1	2	4	2	3	4	2	1	4	1	3	4	3	3	3	4	4

Anexo 5: Dados obtidos a partir do Questionário P
(1.ª fase: estudo exploratório)

N	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.10	4.11	4.12	4.13	4.14
1	1	2	2	3	3	3	5	3	2	4	3	3	3	3	3	5	4	3	5
2	1	2	3	4	3	4	2	3	1	1	4	4	4	2	1	2	2	1	5
3	3	1	3	3	4	3	3	2	2	2	3	3	2	1	1	2	3	3	3
4	2	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5
5	1	2	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4
6	1	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2	3	2	4	2	3	4	4	4
7	2	2	4	2	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
8	1	2	3	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2
9	3	4	2	4	3	3	3	2	1	2	3	4	4	3	3	3	4	3	4
10	2	3	3	3	3	5	4	3	2	3	4	5	5	5	5	5	4	4	4
11	2	4	3	4	2	5	4	3	2	3	5	5	5	5	5	3	3	2	4
12	2	2	3	3	2	4	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5
13	2	3	3	4	3	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4
15	2	3	3	3	4	4	5	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4
16	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	4
17	2	2	3	3	3	3	4	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	4
18	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2
19	2	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	4	4
20	1	4	3	3	2	3	2	1	2	1	2	2	2	1	1	3	3	3	3
21	1	4	2	4	2	3	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	2	4
22	2	2	4	3	3	3	2	1	1	2	3	3	3	2	1	2	1	2	2
23	1	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	3	4
24	2	3	3	4	4	4	3	5	3	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5
25	2	2	4	2	4	5	3	2	1	4	3	4	4	2	1	3	1	4	4
26	2	3	2	4	2	3	1	2	1	1	2	3	3	3	2	2	1	3	3
27	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3
28	2	4	3	3	2	4	4	3	2	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4
29	1	2	4	2	4	4	5	3	1	2	4	4	4	2	2	4	2	4	4
30	2	3	3	2	3	5	5	4	3	1	5	4	4	4	2	4	4	4	4
31	1	3	3	3	2	4	3	3	2	3	4	4	4	2	2	3	2	2	3
32	2	3	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
33	2	3	3	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3
34	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2	5	4	4	1	1	1	1	2	3
35	2	2	3	3	2	3	5	2	2	2	4	4	3	5	5	4	3	2	4
36	3	4	3	3	3	5	5	5	3	4	5	5	5	3	4	5	4	5	5
37	2	2	4	4	3	3	3	4	3	4	5	5	5	4	3	4	3	3	5
38	2	1	4	4	3	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	1	1	3
40	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	4	4	4	3	3	3	3	3	4
41	1	3	3	3	2	3	3	4	3	2	4	4	4	2	2	3	3	3	3
42	2	2	3	3	3	3	4	2	2	2	3	3	3	2	2	4	2	1	3
43	1	3	3	3	2	3	4	2	1	1	2	3	3	3	3	3	2	2	3
44	2	3	2	4	2	5	3	2	3	2	3	4	4	2	2	3	2	2	4
45	4	4	4	3	3	3	2	4	3	2	5	5	5	2	2	3	1	3	5
46	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4
47	1	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	2	2	4
48	2	2	4	3	3	4	2	2	1	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3
49	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3
50	2	3	3	3	2	3	2	1	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3
51	3	4	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	5	5
52	3	2	3	3	3	4	3	5	3	3	5	4	4	2	2	3	3	3	5
53	2	1	3	3	2	4	3	2	2	4	4	4	4	2	2	3	2	4	4

Anexo 5: Dados obtidos a partir do Questionário P
(1.ª fase: estudo exploratório)

N	4.15	4.16	4.17	4.18	4.19	4.20	4.21	4.22	4.23	4.24	4.25	4.26	4.27	4.28	4.29	4.30	5.1	5.2	5.3
1	5	3	4	5	4	5	2	3	4	3	4	4	4	4	5	3	1	1	2
2	5	1	2	5	2	3	2	3	1	5	4	3	2	5	2	3	1	1	2
3	3	1	3	3	3	3	1	1	3	4	4	4	1	2	2	2	1	1	1
4	5	2	1	5	3	2	1	1	3	4	4	4	2	4	4	2	2	1	1
5	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	3	4	3	3	2	1	1
6	5	3	4	5	5	4	1	1	4	5	5	1	3	5	2	2	2	1	1
7	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
8	2	2	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
9	4	4	3	4	4	3	3	5	4	4	3	4	4	2	2	3	2	1	1
10	5	2	2	4	4	2	2	4	3	4	4	4	2	2	4	3	1	2	1
11	5	3	5	5	2	2	2	4	4	4	4	4	2	3	3	3	1	1	1
12	5	4	4	5	5	4	4	5	3	3	3	3	2	4	4	2	1	1	1
13	5	4	3	5	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	1	1	2
14	5	2	2	5	4	4	4	1	5	5	5	5	3	4	4	3	2	1	1
15	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	2	2	1
16	4	3	2	3	4	4	2	2	4	3	3	3	3	4	4	3	2	2	1
17	4	3	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	2	3	3	3	1	1	1
18	2	1	2	3	3	3	1	3	3	3	2	2	1	3	2	1	1	2	1
19	3	3	3	4	4	3	3	2	4	4	3	3	3	4	3	3	1	1	2
20	3	2	2	3	3	2	2	5	2	3	3	3	2	4	2	1	1	1	2
21	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1
22	4	2	1	3	4	3	1	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1
23	4	3	4	4	4	4	3	1	1	4	3	3	2	4	3	2	1	1	1
24	5	4	1	5	4	3	4	1	5	4	3	3	1	5	5	2	1	1	2
25	4	4	4	4	4	4	4	1	1	5	3	3	4	4	5	4	1	1	2
26	3	2	2	3	1	3	1	1	2	2	1	1	3	3	2	1	1	1	1
27	4	2	3	4	4	4	4	2	3	2	2	2	1	3	2	1	1	1	1
28	5	2	3	5	2	3	2	1	1	5	4	4	5	4	4	4	1	1	1
29	4	1	2	4	4	4	4	1	2	2	3	3	5	5	5	5	1	1	1
30	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
31	4	2	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	4	5	5	4	2	1	1
32	3	3	3	3	1	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	1	1
33	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	1	1	3	1	3	1	1	1	2
34	3	2	3	3	2	1	3	1	1	2	3	3	4	5	3	4	1	1	2
35	4	2	3	3	3	5	1	3	1	2	3	3	4	5	3	4	1	1	2
36	5	5	4	5	5	5	5	2	3	5	5	5	5	5	5	5	2	1	1
37	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	5	5	5	5	2	1	1
38	4	3	4	5	5	5	3	1	3	4	4	4	3	4	4	4	1	1	1
39	4	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	2	3	4	4	4	1	1	1
40	4	3	4	4	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1
41	4	3	3	4	4	4	4	1	3	3	3	3	4	4	4	5	1	1	2
42	3	1	1	3	3	4	1	1	2	1	1	2	1	2	2	3	1	2	2
43	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	2
44	5	2	5	5	4	4	2	1	3	4	2	3	4	3	3	3	1	1	1
45	5	5	5	5	5	5	3	1	2	3	3	3	4	5	5	5	1	1	1
46	4	3	4	4	3	3	3	1	3	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1
47	4	4	4	4	3	3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2
48	2	3	2	4	3	3	3	1	1	3	3	3	2	3	3	3	1	1	1
49	3	2	3	4	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1
50	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	4	4	3	3	2	1	1
51	5	3	3	5	4	4	4	2	2	2	2	2	4	5	5	4	1	1	1
52	5	3	5	5	3	3	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1
53	4	4	5	5	4	5	4	2	4	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1

Anexo 5: Dados obtidos a partir do Questionário P
(1.ª fase: estudo exploratório)

N	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12
1	2	1	1	2	1	2	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	2	1	1
3	2	1	1	2	1	2	2	1	1
4	2	1	1	2	1	2	2	1	2
5	2	1	1	2	1	2	2	2	2
6	2	2	1	2	1	2	2	1	2
7	2	2	1	2	1	2	2	2	2
8	2	2	1	2	1	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2	2	2	1	2
10	2	1	1	2	1	2	2	1	1
11	2	1	2	2	1	2	2	1	2
12	1	1	2	2	1	2	2	1	2
13	1	1	2	1	1	1	2	1	1
14	1	1	2	2	2	1	2	1	2
15	1	1	1	2	1	2	2	1	2
16	2	2	2	2	1	2	2	1	2
17	2	2	2	2	1	2	2	1	2
18	2	1	2	2	1	2	2	2	2
19	2	2	1	2	1	1	2	1	1
20	2	1	2	2	1	2	2	1	2
21	2	1	1	2	1	2	2	1	2
22	2	2	1	2	1	1	2	2	2
23	2	1	1	2	1	2	2	1	2
24	2	1	2	2	1	1	2	1	2
25	1	2	1	2	2	2	2	2	2
26	2	1	2	2	1	2	2	1	1
27	2	1	1	2	1	2	2	1	2
28	1	1	2	2	1	2	2	1	2
29	1	1	1	2	1	2	2	1	2
30	2	2	1	2	2	2	2	1	2
31	2	1	2	2	1	1	2	1	2
32	2	2	1	2	1	1	2	2	2
33	1	2	1	2	1	2	2	1	1
34	1	1	1	2	1	2	2	1	2
35	2	2	1	2	1	2	1	1	1
36	2	1	2	1	1	2	2	1	1
37	2	1	2	2	1	2	2	1	2
38	2	1	2	2	1	2	2	1	2
39	2	1	1	1	1	2	2	1	2
40	2	1	2	2	1	2	2	1	2
41	2	1	1	2	1	2	2	2	2
42	1	2	1	2	1	2	1	2	2
43	2	1	1	2	1	2	2	1	2
44	2	2	2	2	1	2	2	1	2
45	2	1	2	2	1	2	2	1	2
46	1	1	2	2	1	2	2	1	2
47	2	2	1	2	1	2	2	1	2
48	1	1	2	2	1	2	2	2	2
49	1	2	1	2	1	2	2	1	2
50	2	1	1	2	1	1	2	1	2
51	2	2	1	2	1	2	2	1	1
52	2	1	2	2	1	1	2	1	2
53	1	1	2	2	1	2	2	1	1

ANEXO 6

Dados obtidos a partir do *Questionário P*
(2.^a fase: estudo de casos)

SUJEITOS	IDADE	GÉNERO	GRUPO	TESTE	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	2.1	2.2
1	22	feminino	ge	pré	1	4	3	2	3	3	1	4	3	1	3	3	3	2	1	1
2	22	masculino	ge	pré	2	3	3	2	3	4	2	3	2	1	2	4	2	4	1	2
3	24	masculino	ge	pré	2	4	3	1	3	4	2	3	2	1	2	4	1	4	2	2
4	25	feminino	gc	pré	1	4	4	1	4	3	2	4	1	1	1	4	1	4	1	1
5	24	masculino	gc	pré	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2
1	22	feminino	ge	pós	2	4	3	1	3	4	2	3	3	2	3	3	2	3	2	1
2	22	masculino	ge	pós	2	4	3	2	3	3	2	3	2	1	3	3	2	2	1	2
3	24	masculino	ge	pós	2	4	3	2	3	4	2	3	2	1	2	3	2	4	2	2
4	25	feminino	gc	pós	1	4	4	1	4	4	1	4	2	1	1	4	1	3	1	2
5	24	masculino	gc	pós	2	3	3	2	4	4	2	4	2	2	2	3	2	2	2	2

SUJEITOS	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	2.20	2.21	2.22	2.23	2.24
1	1	3	4	1	3	4	3	4	2	4	2	2	3	4	2	4	2	1	2	3	1	4
2	1	4	2	1	3	4	4	3	1	3	2	1	3	4	1	3	2	2	3	4	2	4
3	2	2	4	1	4	4	4	4	1	3	1	2	3	4	1	4	1	2	3	4	2	3
4	1	3	1	2	4	3	3	4	1	3	2	1	3	3	1	4	2	1	4	4	1	3
5	1	3	2	1	3	4	3	4	2	4	1	2	3	2	1	4	1	2	4	4	3	3
1	1	3	3	2	3	4	3	3	2	4	2	1	4	4	1	4	2	2	3	3	2	4
2	1	4	3	2	4	3	3	3	2	4	2	1	4	4	1	4	2	2	3	4	2	4
3	3	1	4	2	4	4	3	3	1	3	2	2	4	4	1	3	2	2	3	4	2	3
4	1	3	2	1	4	4	3	3	2	3	2	1	4	4	1	4	2	2	4	3	1	3
5	1	4	2	1	3	3	3	4	2	3	1	2	3	3	1	4	1	3	3	3	1	3

SUJEITOS	2.25	2.26	2.27	2.28	2.29	2.30	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	4.1	4.2
1	3	3	2	4	1	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	1	4	3	3	2	3	2
2	4	3	3	3	2	2	3	1	3	2	3	3	3	4	3	1	4	2	4	2	3	3
3	4	4	3	4	2	2	4	2	4	4	4	3	4	4	3	2	2	4	3	3	3	2
4	4	4	4	4	1	1	4	1	3	3	3	3	3	3	4	1	4	4	3	3	4	4
5	4	4	3	4	1	1	4	3	3	4	3	2	3	4	3	2	3	3	4	4	4	3
1	3	4	3	4	1	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	2	4	3	3	2	2	2
2	3	3	3	4	1	2	4	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	4	3
3	4	3	3	4	2	2	4	2	4	3	4	3	3	4	3	1	3	3	3	2	3	2
4	3	4	3	4	1	1	4	1	3	3	4	4	3	3	3	1	4	3	3	2	4	3
5	4	4	3	4	1	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	4	3	4	3

SUJEITOS	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.10	4.11	4.12	4.13	4.14	4.15	4.16	4.17	4.18	4.19	4.20	4.21	4.22	4.23	4.24	
1	1	2	1	2	2	2	1	1	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	5	2	3
2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3
3	1	1	2	3	3	3	2	1	2	1	2	2	4	2	1	3	4	3	1	2	2	3	3
4	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	1	1	1	4
5	5	3	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	4	1	5	4	3	4	1	1	5	4
1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	4	3	3	2	2	3	4	4	2	5	3	2	2
2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3
3	2	1	1	3	2	1	2	1	3	2	4	2	3	1	1	3	4	3	1	3	3	3	3
4	2	2	3	4	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
5	3	2	3	4	2	2	3	2	4	4	5	5	5	2	5	5	5	5	3	4	4	5	4

SUJEITOS	4.25	4.26	4.27	4.28	4.29	4.30	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12
1	3	3	2	4	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2
2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2
3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2
4	3	3	2	4	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2
5	3	3	1	5	5	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2
1	2	2	2	4	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2
2	3	3	3	5	3	3	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2
3	2	2	2	4	4	3	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2
4	3	4	3	4	4	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2
5	2	2	1	5	5	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2

ANEXO 7

**Planificação da unidade de ensino.
Recursos naturais: utilização e
consequências**

ANEXO 8

Dados obtidos a partir do
Questionário A (2.^a fase: estudo
exploratório)

Anexo 8: Dados obtidos a partir do Questionário A
(2.ª fase: estudo exploratório)

IDADE	GÉNERO	TESTES	GRUPO	Q1	Q2	Q3	Q4	RESULT.	CLAS. 3.º P.
13	feminino	pré-teste	ge	2	0	1	1	4	5
13	feminino	pré-teste	ge	0	1	0	1	2	3
13	masculino	pré-teste	ge	4	0	4	0	0	3
13	feminino	pré-teste	ge	0	1	1	1	3	2
13	feminino	pré-teste	ge	1	0	1	0	2	4
13	feminino	pré-teste	ge	0	1	1	2	4	4
13	feminino	pré-teste	ge	1	1	0	2	4	4
14	feminino	pré-teste	ge	4	3	1	0	1	5
15	feminino	pré-teste	ge	4	1	1	0	2	4
13	masculino	pré-teste	ge	4	0	0	2	2	3
17	masculino	pré-teste	ge	4	0	0	2	2	4
16	feminino	pré-teste	ge	4	0	1	1	2	2
13	masculino	pré-teste	ge	4	0	0	1	1	3
13	feminino	pré-teste	ge	4	1	0	2	3	4
13	masculino	pré-teste	ge	3	3	1	0	1	5
18	masculino	pré-teste	ge	3	0	0	0	0	3
14	feminino	pré-teste	ge	1	0	1	1	3	4
14	feminino	pré-teste	ge	1	0	0	1	2	4
16	masculino	pré-teste	ge	4	0	1	2	3	5
13	feminino	pré-teste	ge	4	1	1	2	4	3
13	feminino	pré-teste	ge	0	1	1	2	4	2
14	feminino	pré-teste	ge	4	1	1	2	4	5
13	feminino	pré-teste	ge	4	0	1	0	1	3
15	feminino	pré-teste	ge	0	0	1	0	1	3
13	feminino	pré-teste	ge	4	3	4	1	1	3
13	feminino	pré-teste	ge	4	0	1	1	2	3
14	feminino	pré-teste	ge	3	3	1	1	2	3
13	feminino	pré-teste	ge	1	0	1	1	3	3
13	masculino	pré-teste	ge	1	1	1	1	4	4
15	feminino	pré-teste	ge	0	0	0	1	1	2
15	feminino	pré-teste	ge	3	3	1	2	3	3
15	masculino	pré-teste	ge	0	3	0	2	2	5
16	feminino	pré-teste	ge	0	3	1	0	1	3
13	feminino	pré-teste	ge	0	3	1	0	1	3
13	feminino	pré-teste	ge	0	1	1	2	4	4
14	masculino	pré-teste	ge	4	0	1	2	3	3
13	masculino	pré-teste	ge	1	0	1	1	3	3
13	masculino	pré-teste	ge	0	0	1	1	2	3
13	masculino	pré-teste	ge	0	0	1	1	2	3
13	masculino	pré-teste	ge	0	3	0	0	0	5
17	masculino	pré-teste	ge	0	3	1	0	1	5
14	feminino	pré-teste	ge	2	1	1	0	4	3
14	masculino	pré-teste	ge	4	1	4	2	3	4
13	feminino	pré-teste	ge	1	1	0	1	3	4
15	feminino	pré-teste	ge	3	1	4	0	1	3
13	masculino	pré-teste	ge	0	1	0	1	2	5
13	feminino	pré-teste	ge	0	3	0	0	0	3
13	feminino	pré-teste	ge	2	0	1	1	4	3
13	feminino	pré-teste	ge	3	0	1	1	2	4
14	feminino	pré-teste	ge	4	3	0	0	0	3
13	feminino	pré-teste	ge	0	3	1	0	1	4
13	feminino	pré-teste	ge	1	0	3	2	3	4
13	masculino	pré-teste	ge	1	1	1	0	3	3
13	masculino	pré-teste	ge	1	3	1	0	2	3
13	masculino	pré-teste	ge	0	1	1	2	4	3

Anexo 8: Dados obtidos a partir do Questionário A
(2.ª fase: estudo exploratório)

IDADE	GÉNERO	TESTES	GRUPO	Q1	Q2	Q3	Q4	RESULT.	CLAS. 3.º P.
13	feminino	pré-teste	gc	0	1	1	0	2	3
13	masculino	pré-teste	gc	1	3	1	2	4	4
13	masculino	pré-teste	gc	0	1	0	1	2	4
14	masculino	pré-teste	gc	3	0	1	0	1	4
14	masculino	pré-teste	gc	4	3	1	1	2	5
14	masculino	pré-teste	gc	0	3	0	0	0	4
15	feminino	pré-teste	gc	3	3	1	0	1	5
14	feminino	pré-teste	gc	3	3	1	1	2	3
15	feminino	pré-teste	gc	3	1	1	1	3	5
14	feminino	pré-teste	gc	3	1	1	2	4	3
13	feminino	pré-teste	gc	3	1	4	1	2	4
14	feminino	pré-teste	gc	3	1	4	1	2	4
14	masculino	pré-teste	gc	3	3	1	0	1	4
15	masculino	pré-teste	gc	0	3	1	0	1	4
13	masculino	pré-teste	gc	0	1	1	0	2	5
14	masculino	pré-teste	gc	4	0	0	0	0	5
13	feminino	pré-teste	gc	4	0	4	2	2	5
14	feminino	pré-teste	gc	0	1	1	1	3	5
13	masculino	pré-teste	gc	1	3	1	0	2	4
16	masculino	pré-teste	gc	3	3	1	1	2	4
14	feminino	pré-teste	gc	3	0	0	2	2	5
13	feminino	pré-teste	gc	3	0	0	1	1	4
13	feminino	pré-teste	gc	3	3	0	2	2	5
13	feminino	pré-teste	gc	3	1	0	0	1	5
13	feminino	pré-teste	gc	3	1	1	1	3	4
13	feminino	pré-teste	gc	3	0	1	2	3	4
17	masculino	pré-teste	gc	3	3	0	0	0	5
15	masculino	pré-teste	gc	0	1	0	4	1	5
15	masculino	pré-teste	gc	4	1	1	0	2	3
13	masculino	pré-teste	gc	3	1	1	1	3	3
14	masculino	pré-teste	gc	3	1	1	1	3	5
14	masculino	pré-teste	gc	3	3	1	2	3	4
13	masculino	pré-teste	gc	0	1	1	1	3	5
13	feminino	pré-teste	gc	3	1	1	1	3	5
13	feminino	pré-teste	gc	4	1	1	1	3	5
13	feminino	pré-teste	gc	0	1	1	1	3	3
13	masculino	pré-teste	gc	0	1	1	0	2	5
13	feminino	pré-teste	gc	4	1	1	1	3	3
13	masculino	pré-teste	gc	0	0	1	1	2	4
14	masculino	pré-teste	gc	3	3	0	0	0	4
13	masculino	pré-teste	gc	0	1	1	0	2	4
13	masculino	pré-teste	gc	3	0	1	1	2	3
14	masculino	pré-teste	gc	0	1	1	2	4	4
14	feminino	pós-teste	ge	0	1	0	1	2	
14	masculino	pós-teste	ge	1	0	4	0	1	
17	masculino	pós-teste	ge	0	0	1	1	2	
14	masculino	pós-teste	ge	2	1	1	0	4	
14	feminino	pós-teste	ge	0	0	1	0	1	
13	feminino	pós-teste	ge	0	1	0	2	3	
14	feminino	pós-teste	ge	0	1	1	2	4	
13	masculino	pós-teste	ge	2	1	1	2	6	
14	feminino	pós-teste	ge	0	1	1	0	2	
15	feminino	pós-teste	ge	0	0	1	0	1	
16	feminino	pós-teste	ge	0	0	1	0	1	
14	feminino	pós-teste	gc	4	1	1	0	2	

Anexo 8: Dados obtidos a partir do Questionário A
(2.ª fase: estudo exploratório)

IDADE	GÉNERO	TESTES	GRUPO	Q1	Q2	Q3	Q4	RESULT.	CLAS. 3.º P.
15	feminino	pós-teste	ge	0	1	4	2	3	
13	masculino	pós-teste	ge	0	0	1	0	1	
13	feminino	pós-teste	ge	1	1	1	1	4	
13	masculino	pós-teste	ge	1	0	1	1	3	
13	masculino	pós-teste	ge	0	1	1	2	4	
14	masculino	pós-teste	ge	0	0	1	0	1	
13	masculino	pós-teste	ge	1	0	1	1	3	
14	feminino	pós-teste	ge	0	0	1	2	3	
14	masculino	pós-teste	ge	3	0	1	0	1	
13	masculino	pós-teste	ge	2	3	1	2	5	
14	feminino	pós-teste	ge	1	1	1	4	3	
17	feminino	pós-teste	ge	3	0	1	2	3	
15	masculino	pós-teste	ge	4	3	0	0	0	
14	feminino	pós-teste	ge	3	0	0	2	2	
14	masculino	pós-teste	ge	0	1	1	1	3	
13	masculino	pós-teste	ge	4	0	1	1	2	
14	masculino	pós-teste	ge	4	0	0	0	0	
13	feminino	pós-teste	ge	1	1	1	2	5	
14	feminino	pós-teste	ge	0	1	1	1	3	
16	feminino	pós-teste	ge	2	1	1	1	5	
13	masculino	pós-teste	ge	1	1	1	0	3	
13	feminino	pós-teste	ge	3	1	1	2	4	
14	masculino	pós-teste	ge	1	1	1	0	3	
13	feminino	pós-teste	ge	3	1	1	2	4	
15	feminino	pós-teste	ge	4	1	1	0	2	
13	feminino	pós-teste	ge	0	1	1	1	3	
16	masculino	pós-teste	ge	3	0	0	0	0	
14	feminino	pós-teste	ge	1	1	1	1	4	
15	masculino	pós-teste	ge	4	1	1	2	4	
13	feminino	pós-teste	ge	1	0	0	1	2	
15	feminino	pós-teste	ge	0	0	0	0	0	
13	feminino	pós-teste	ge	0	1	1	0	2	
13	feminino	pós-teste	ge	3	1	1	1	3	
13	feminino	pós-teste	ge	3	3	3	0	0	
13	feminino	pós-teste	ge	1	1	1	2	5	
14	feminino	pós-teste	ge	0	1	1	2	4	
13	feminino	pós-teste	ge	0	1	1	2	4	
14	masculino	pós-teste	ge	3	1	1	3	2	
14	feminino	pós-teste	ge	1	0	1	0	2	
13	feminino	pós-teste	ge	0	1	0	0	1	
13	feminino	pós-teste	ge	0	1	3	1	2	
14	feminino	pós-teste	ge	1	1	0	1	3	
15	masculino	pós-teste	ge	0	0	1	2	3	
14	masculino	pós-teste	ge	0	0	1	0	1	
15	masculino	pós-teste	ge	1	1	1	0	3	
13	feminino	pós-teste	ge	4	0	4	1	1	
13	feminino	pós-teste	ge	0	1	0	1	2	
14	masculino	pós-teste	ge	0	0	0	0	0	
14	feminino	pós-teste	ge	3	0	1	0	1	
13	feminino	pós-teste	ge	3	0	1	0	2	
15	feminino	pós-teste	ge	3	1	1	1	3	
14	feminino	pós-teste	ge	0	0	1	1	2	
14	feminino	pós-teste	ge	0	0	1	1	2	
15	feminino	pós-teste	ge	3	1	1	2	4	
14	feminino	pós-teste	ge	3	1	0	0	1	

Anexo 8: Dados obtidos a partir do Questionário A
(2.ª fase: estudo exploratório)

IDADE	GÉNERO	TESTES	GRUPO	Q1	Q2	Q3	Q4	RESULT.	CLAS. 3.º P.
13	masculino	pós-teste	gc	4	1	1	0	2	
14	masculino	pós-teste	gc	4	0	1	1	2	
16	masculino	pós-teste	gc	3	1	1	0	2	
13	masculino	pós-teste	gc	1	1	1	2	5	
13	masculino	pós-teste	gc	1	0	1	0	2	
13	masculino	pós-teste	gc	0	1	1	1	3	
14	masculino	pós-teste	gc	0	1	1	1	3	
15	masculino	pós-teste	gc	3	0	0	2	2	
13	masculino	pós-teste	gc	1	1	1	0	3	
13	masculino	pós-teste	gc	0	1	1	1	3	
13	masculino	pós-teste	gc	1	0	1	0	2	
14	masculino	pós-teste	gc	3	1	0	0	1	
13	masculino	pós-teste	gc	1	0	1	0	2	
14	masculino	pós-teste	gc	0	1	1	2	4	
14	feminino	pós-teste	gc	2	1	1	0	4	
14	masculino	pós-teste	gc	1	0	0	0	1	
13	masculino	pós-teste	gc	0	1	1	0	2	
15	masculino	pós-teste	gc	0	1	1	1	3	
14	masculino	pós-teste	gc	1	1	1	2	5	
17	masculino	pós-teste	gc	0	0	0	0	0	