



Universidade de Aveiro Departamento de Educação  
Ano 2013

**MARIA ALICE  
PEREIRA DA CUNHA**

**A EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE**

**UM ESTUDO EM CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS NO 7º  
ANO DE ESCOLARIDADE**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Didática, Área de especialização- Ciências para professores do 3º CEB / Sec.de Física e Química- realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Lucília Maria Pessoa Tavares dos Santos, Professora Associada do Departamento de Física da Universidade de Aveiro

Ao Gonçalo, ao Luís e ao João.

**o júri**  
presidente

Prof<sup>a</sup>. Doutora Isabel Maria Cabrita dos Reis Pires Pereira  
professora auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Prof<sup>a</sup>. Doutora Nilza Maria Vilhena Nunes da Costa  
professora catedrática do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Prof<sup>a</sup>. Doutora Lucília Maria Pessoa Tavares dos Santos  
professora associada do Departamento de Física da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

À Prof. Doutora Lucília Santos, minha orientadora, por todo o apoio prestado.  
À minha família, principalmente à minha irmã Fátima e ao meu sobrinho João.



**palavras-chave**

educação para a sustentabilidade, atitudes, organização didática, terceiro ciclo do ensino básico, Ciências Físico-químicas

**resumo**

Este trabalho tem o objetivo de analisar a influência da preparação de uma sequência didática de CFQ na promoção de atitudes, face à sustentabilidade, de alunos do 3º CEB. Inicia-se com uma fundamentação para a sua realização e uma abordagem da evolução do conceito de sustentabilidade, justificando-se, a seguir, por que, sendo um estudo de caso, este trabalho não visa generalizar os resultados obtidos. Após a apresentação dos resultados, recolhidos pela técnica de questionário por inquirição, faz-se a sua análise a qual permite concluir que, de facto, incluir a preocupação com a educação para a sustentabilidade, na organização e estrutura de uma sequência didática, conduz os alunos à aquisição e interiorização, embora em diferentes graus, do conceito de sustentabilidade e de comportamentos afins. Espera-se com este estudo contribuir para uma educação para a sustentabilidade ao demonstrar que não é necessário adicionar conteúdos ao programa mas, tão-somente, reorientar os existentes.

**keywords**

education for sustainability, behaviors, didactic sequence, third cycle of basic education, CFQ.

**abstract**

The present work aims to analyse the influence the way an didactic sequence is prepared has on third cycle Basic Education students attitude changes, regarding sustainability. It begins with the motivation behind its achievement and an approach to the evolution of the sustainability concept, next justifying that, being a case study, this work results' cannot be generalized. After presenting the inquiry collected data, its analysis is carried out. From this analysis it can be concluded that, in fact, the inclusion of education for sustainability concerns on the organization and structure of an didactic sequence, does lead the students to acquisition and internalization of the concept, although in different degrees, as well as to the modification of their related attitudes. With this study we expect to contribute to an education for sustainability by demonstrating that it can be done without adding more/other scientific contents to the curriculum, but by merely reorienting the present ones.

## ÍNDICE

<b>1. Introdução</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Enquadramento teórico</b> .....	<b>9</b>
2.1. Sustentabilidade e Educação para a sustentabilidade.....	9
<b>3. Metodologia</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1. Metodologia adotada</b> .....	<b>14</b>
3.1.1. O estudo de caso .....	14
3.1.2. Desenvolvimento da metodologia .....	16
<b>3.2. Porquê o projeto Parsel?</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3. Participantes</b> .....	<b>22</b>
<b>3.4. Análise dos dados</b> .....	<b>28</b>
<b>4. Apresentação e análise dos resultados</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1. Apresentação dos resultados</b> .....	<b>29</b>
4.1.1. Resultados relativos ao questionário A .....	29
4.1.2. Resultados relativos ao questionário B .....	58
4.1.3. Outros resultados .....	61
<b>4.2. Discussão de resultados</b> .....	<b>63</b>
<b>5. Conclusão</b> .....	<b>67</b>
5.1. Conclusão .....	67
5.2. Dificuldades.....	70
<b>6. Bibliografia</b> .....	<b>71</b>
<b>ANEXO I:</b> .....	<b>75</b>
<b>Anexo II</b> .....	<b>84</b>
<b>Anexo III</b> .....	<b>85</b>
<b>Anexo IV:</b> .....	<b>94</b>
<b>Anexo VI:</b> .....	<b>114</b>
<b>Anexo VII:</b> .....	<b>118</b>

### Lista das siglas utilizadas

1º CEB	Primeiro Ciclo do Ensino Básico.
3º CEB	Terceiro Ciclo do Ensino Básico.
A.E.A.	Agência Europeia do Ambiente.
CFQ	Ciências Físico-Químicas.
DEB	Departamento da Educação Básica do Ministério da Educação.
DS	Desenvolvimento sustentável.
EC	Estudo de caso.
EDS	Educação para a sustentabilidade.
NEE	Necessidades educativas especiais.
OCCFN	Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais.
ONG	Organização Não Governamental.
ONU	Organização das Nações Unidas.
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

## 1. Introdução

*“A educação é a arma mais poderosa que pode ser usada para mudar o mundo.”  
(Nelson Mandela)*

Porquê este trabalho?

Tantos séculos se passaram com o homem a retirar da natureza tudo o que necessitava para a satisfação das suas necessidades que parece ter ficado com a ideia de que esta era ilimitada. Atualmente usamos os recursos da natureza a um ritmo superior a que ela consegue regenerar, produzimos resíduos que ela não consegue transformar e destruímos os equilíbrios ecológicos, que mantinham o normal funcionamento da biosfera. Desde os anos cinquenta, do século passado, que a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu os chamados Anos Internacionais, dirigidos a problemáticas mais ou menos específicas e de interesse mundial, tentando implicar os governos, as instituições e os cidadãos. Individualmente nos últimos anos podemos ver, frequentemente, cidadãos empenhados em atividades organizadas pontualmente - como a limpeza de uma mata ou de uma praia ou a reflorestação de uma mata ardida - ou em atividades continuadas como os elementos e simpatizantes de Organizações Não Governamentais (ONG's) e, simultaneamente, continuamos a não respeitar a natureza espalhando por todo o planeta resíduos que apenas uma fração do mundo produz.

Já em 1992, na Cimeira da Terra, se pediu que os educadores agissem no sentido de levarem os cidadãos a adquirirem a noção de emergência planetária em que nos encontramos e a interiorizarem as suas causas e possíveis soluções (Vilches & Gil, 2003). Neste encontro a nível mundial, uma das principais preocupações manifestadas relacionava-se com o esgotamento dos recursos e, em particular, dos recursos energéticos. Já na altura o consumo dos recursos ultrapassava em 25% a capacidade da natureza os recuperar e passados cinco anos essa diferença já atingia os 33% (Vilches, Macias, & Pérez, 2009). O mundo caminha para uma situação de insustentabilidade e parece nada conseguir fazer para alterar um rumo que parece perseguir.

Com a resolução 57/254, as Nações Unidas instituíram a década 2005-2014 como a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e com isso pretendiam que todos os

educadores, formais e não formais (como os *media*), se envolvessem na formação de cidadãos conscientes dos problemas socioambientais que a humanidade enfrenta que exigem uma consciencialização e uma preparação para a tomada de decisões fundamentais para o futuro. Mais do que lamentar a situação em que o planeta se encontra, os cidadãos devem participar na construção de um mundo sustentável. A educação deve centrar-se na alteração de comportamentos e atitudes que levem cada cidadão a pensar no que poderá fazer para ajudar o planeta (Vilches et al., 2009) em vez de se comportar como se o planeta só existisse para satisfação das suas próprias necessidades, sem se importar com as consequências dos seus atos em termos da sobrevivência não só das espécies ou dos recursos como do próprio planeta. É do interesse de todos que o desenvolvimento do nosso planeta seja um desenvolvimento sustentável e dos resultados da educação para a sustentabilidade todos sentiremos os efeitos, sejam eles um êxito ou um fracasso (Unesco, 2005).

Em Portugal, as preocupações com a educação dos alunos e com a sua sensibilização para as condições atuais do nosso planeta encontram-se presentes nas Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (OCCFN), do Terceiro Ciclo do ensino Básico (3º CEB), nomeadamente, no tema designado por *Sustentabilidade na Terra*. Com este tema:

*pretende-se que os alunos tomem consciência da importância de atuar ao nível do sistema Terra, de forma a não provocar desequilíbrios, contribuindo para uma gestão regrada dos recursos existentes. Para um desenvolvimento sustentável, a educação deverá ter em conta a diversidade de ambientes físicos, biológicos, sociais, económicos e éticos. A aprendizagem das ciências numa perspectiva global e interdisciplinar, em que se valorize as competências e os conhecimentos pela aprendizagem ativa e contextualizada, a pesquisa, a comunicação, a tomada de decisões, contribuirá para um futuro sustentado. (DEB, 2001, p.9).*

Acreditamos que esta preocupação com o desenvolvimento sustentável (DS) deve estar presente em toda e qualquer sequência didática e que as ciências têm aqui uma responsabilidade acrescida pelos seus conhecimentos específicos e pelos temas que as disciplinas que lhes estão associadas abordam e desenvolvem, tornando o espaço das ciências um espaço privilegiado para discussões valorativas e fundamentação científica de decisões que permitam uma educação para a sustentabilidade (EDS) (Figueiredo, 2005).

O DS não deve ser visto como mais um conceito ou conteúdo curricular mas sim como uma preocupação, assente em comportamentos que respeitem o ambiente e todos os que habitam no planeta, sem esquecer aqueles que a nós se seguirão. Educar para a

sustentabilidade não passa, assim, pela incorporação de mais um conteúdo nos programas oficiais das diversas disciplinas mas deverá ser encarada como uma abordagem transdisciplinar ou apenas multidisciplinar. Não consideramos que tenha que existir um esforço transdisciplinar para efetivar a EDS pois não tendo que ser um novo conteúdo ela deverá ser encarada como o é a educação em termos de comportamentos sociais, presente em qualquer momento da vida de uma escola. Mas quando a situação de emergência, em que o nosso planeta se encontra, exige que todo e qualquer cidadão dela tenha consciência e que atue consciente e responsavelmente os professores continuam a revelar-se muito agarrados aos saberes das suas disciplinas, não estando suficientemente sensibilizados para a importância do seu papel como educadores para a sustentabilidade, continuando a associar a EDS à educação ambiental (Pereira, 2007).

Os jovens de hoje estão perante a difícil situação de terem encontrado um planeta gravemente afetado pelas ações dos seus antecessores e enfrentarem a ameaça de alguns recursos esgotarem após um uso intensivo e devido ao longo intervalo de tempo necessário à sua regeneração. Estes jovens, como os que encontramos nos bancos das escolas, têm que ser capazes de “reciclar” atitudes e valores, alguns até já assimilados por via de uma educação, formal e não formal, entretanto recebida, substituindo comportamentos que a família e a escola lhe transmitem diariamente por ações conscientes e menos agressivas para o planeta. O consumo exorbitante, as desigualdades sociais e a degradação do ambiente impedem um DS sendo a intervenção da educação fundamental para a promoção de um consumo sustentável (Vilches et al., 2009), sem o qual a gestão sustentável dos recursos naturais e, consequentemente, a sobrevivência do planeta parecem estar em risco.

Sabemos que os professores não têm na EDS uma ação exclusiva mas, pensamos que têm uma oportunidade e uma responsabilidade únicas pois a educação deve contribuir para a autoformação da pessoa e ensinar-lhe a tornar-se cidadão, visando transformar informações em conhecimento e conhecimentos em sapiência (Morin, 2003). A ciência escolar é diferente da ciência para a cidadania e um bom aluno pode não alcançar um nível de literacia científica que lhe venha a ser útil quando adulto se o ensino, sendo meramente cognitivo, se ficar limitado à ação de lhe transmitir os conhecimentos com a preocupação de que ele os compreenda e assimile. A educação formal não pode ter como objetivo apenas a transmissão de mais e mais conhecimentos aos alunos, devendo contribuir para a sua autoformação como pessoa, ensinar-lhe a viver e ensinar-lhe como se tornar cidadão, ainda segundo Morin (2003). A ciência escolar deve incluir conteúdos que sejam relevantes para os alunos,

perseguindo o objetivo da literacia científica para a cidadania de forma a permitir que os alunos usem a ciência para atuarem de forma plausível e útil aproveitando a oportunidade de aplicarem, ao longo da sua vida, o aprendido (Caamano(coord.) et al., 2011). Porque esse aluno vai ser um cidadão cujas ações não vão influenciar apenas a sua vida mas a vida de todo o nosso planeta através das ações e das consequências que estas vierem a ter no mesmo (fig.1).

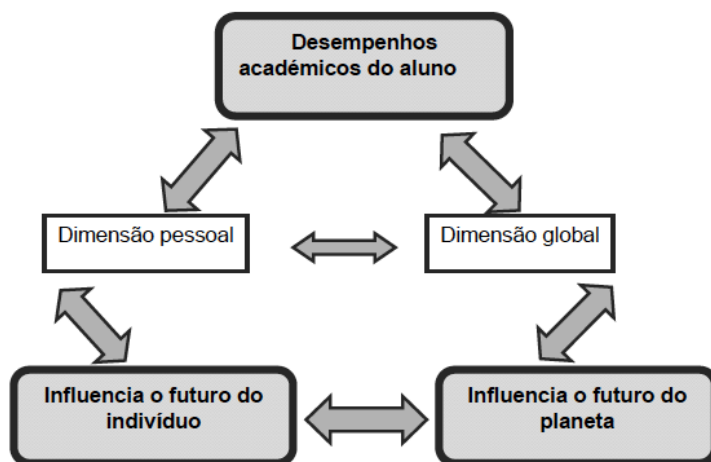


Figura 1: Relação entre o desempenho académico do aluno e o seu impacto pessoal e global (Figueiredo, 2005, p.81)

Com a criação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) pretendeu que a EDS seja incorporada em todos os níveis de ensino e que seja orientada para uma mudança de atitudes e comportamentos pondo cada um a pensar no que poderá fazer para ajudar a salvar o planeta (Vilches et al., 2009).

Um problema que ainda persiste é o da aceitação de que o planeta se encontra em situação de emergência planetária (Vilches & Gil-Pérez, 2007) o que agrava e atrasa a ação necessária contribuindo para uma não evolução dessa situação e, até, para a sua regressão e esta questão reforça o sentimento de que a sustentabilidade não se pode conceber sem incluir a educação.

A educação formal dos nossos jovens não vai ficar confinada nas suas atitudes, vai disseminar-se pelas suas famílias e pelos seus amigos pelo que a escola poderá ser apenas o local onde a EDS se inicia. O espaço das ciências é um espaço privilegiado para discussões valorativas e fundamentação científica de decisões que permitam uma EDS (Figueiredo,



2005) o que faz das Ciências Físicas e Naturais apenas um dos muitos espaços que as escolas podem (e devem) usar para a EDS que abarca temáticas tão diversificadas como a explosão demográfica, as diversidades cultural e biológica, os direitos universais, as alterações climáticas e o esgotamento dos recursos naturais, sem se esgotar nos mencionados. Os professores terão naturalmente, e decorrente da sua formação científica, uma visão fragmentada destes temas mas a sua abordagem, nas disciplinas que com eles mais facilmente se relacionam, poderá permitir aos alunos adquirirem uma visão e uma consciência mais globalizantes pois também não se pretende que a EDS se centre apenas nas questões dos recursos naturais ou nas questões ambientais.

No caso de Portugal, os conteúdos incluídos nos programas oficiais das ciências mudam com alguma frequência, demasiada pensamos nós, e alguns princípios e/ou preocupações não podem acompanhar essas alterações pelo que com o desenvolvimento deste trabalho propomo-nos investigar se o desenho de uma sequência didática contribui para uma EDS, pois tal, a acontecer, permitirá que esta preocupação esteja presente em toda a prática docente..

É um facto que a atividade desenvolvida pelo professor, no decurso das aulas de cada nível de ensino, não pode limitar-se à exploração dos conteúdos meramente académicos; é também um facto que a importância da EDS transparece já na preocupação oficial de incluir a sustentabilidade nos programas e nas orientações curriculares das disciplinas mas defendemos a sustentabilidade não como mais um conteúdo mas como uma preocupação e, num sistema de ensino onde os programas oficiais se alteram com tanta frequência, a sua inclusão hoje como um conteúdo poderá significar a sua exclusão amanhã.

Múltiplas investigações foram já feitas envolvendo a temática da sustentabilidade e também a da energia. Estas são, essencialmente, dirigidas para o Primeiro Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) e/ou procuram identificar as conceções de professores no que à educação ambiental e à sustentabilidade diz respeito e, ainda, diagnosticar necessidades na sua formação. Pensamos que a perspectiva dos alunos não tem sido, neste campo, muito investigada e por isso optou-se por, neste trabalho, investigar junto de alunos do terceiro ciclo a sua sensibilidade quanto à sustentabilidade, nomeadamente no que respeita à gestão dos recursos energéticos. Nesta investigação a população-alvo é uma turma do sétimo ano de escolaridade, alunos de Ciências Físico-Químicas (CFQ) da professora investigadora e procuraremos conhecer:

- Que conhecimentos e que preocupações têm os alunos, se as têm, quanto à gestão que está a ser feita dos recursos naturais, em particular dos energéticos?
- Têm os alunos conhecimento dos recursos naturais presentes no seu dia a dia e da iminência de esgotamento de alguns deles?
- Estão os alunos do 3º CEB abertos à substituição de comportamentos e ideias menos sustentáveis por outros mais condizentes com a preservação do nosso património natural?

Estas questões surgem associadas, como já referimos atrás, ao que pretendemos fazer:

- Avaliar o impacto, nos alunos, de uma sequência didática desenhada com a preocupação de contribuir para uma educação para a sustentabilidade, ao nível representações que estes têm sobre a sustentabilidade e sobre a gestão dos recursos naturais, dos energéticos em particular, bem como na alteração de comportamentos adoptados pelos mesmos alunos, no que à sustentabilidade diz respeito.

*“Somos verdadeiramente cidadãos, quando nos sentimos solidários e responsáveis.” (Morin, 2003, pg.74)*

## **2. Enquadramento teórico**

Quando se é professor transmite-se informação/conhecimento aos alunos e espera-se que eles a/o assimilem, porventura não na sua totalidade. Qualquer que seja a idade ou nível de escolaridade do aluno, este não aprende somente o que o professor lhe tenta ensinar mas também, segundo Stake (2009, p.108), vai adquirindo outros conhecimentos e competências mais de acordo com os seus interesses e o professor deve selecionar a informação/experiências que facilitem a aprendizagem dos alunos. É uma tendência natural a de as pessoas aprenderem e se educarem.

### **2.1. Sustentabilidade e Educação para a sustentabilidade**

Os recursos naturais, segundo a ONU são a água, a energia, a agricultura e a biodiversidade, e a adoção de novos comportamentos, para a sua proteção, são essenciais não só para o desenvolvimento mas também para a sobrevivência humana.

Para todas as atividades desenvolvidas o ser humano necessita de energia. O Sol é a nossa fonte primária de energia mas, desde a Revolução Industrial, recorremos e usamos, de forma intensiva, o carvão e, há menos tempo, também o petróleo, o gás natural e o urânio.

Ao carvão e ao petróleo (e também ao gás natural, embora em menor escala), estão associadas não só questões ambientais (principalmente a poluição) como questões sociais, resultantes, por exemplo, de múltiplos acidentes com fortes consequências, quer em termos ambientais quer em termos humanos. Mas, mesmo com estes problemas associados, por terem elevada densidade energética, estes recursos têm sido intensivamente utilizados, o que conduziu ao seu iminente esgotamento.

Atualmente, quando se sabe que o uso intensivo destes recursos já colocou em risco a sua disponibilidade para as gerações futuras, o mundo está fortemente dependente da energia produzida a partir destes recursos (em 2011 cerca de 79 % das necessidades

energéticas da média europeia eram satisfeitas através do carvão, gás e petróleo, segundo a Agência Europeia do Ambiente) mas também de muitas outras matérias-primas obtidas pela transformação do petróleo. A importância atribuída pelas sociedades atuais a estes recursos, mais particularmente ao petróleo, leva a que sejam usados como uma “arma” política, conduz à guerra pelo seu domínio e a um aumento dos seus preços. Acontece então que, para além dos problemas já apontados, criam-se novos problemas como os decorrentes de um diferente acesso a tão precioso recurso. Os países que ao petróleo conseguem aceder e cujas populações dele usufruem, têm uma qualidade de vida muito superior aos que dele não dispõem, uma vez que um dos mais importantes resultados da industrialização, com base nos combustíveis fósseis, foi, exatamente, a alimentação abundante.

Na década de 1980, a ONU encomendou um estudo à então primeira ministra norueguesa, que foi publicado em 1987 com o nome “Nosso futuro comum” também conhecido por “Relatório Bruntland” onde, pela primeira vez, surge, e é mundialmente aceite, o conceito de desenvolvimento sustentável. Este estudo é, também, um passo para a resposta à consciência cada vez maior da necessidade de equilibrar progresso económico e social com preservação do meio ambiente e administração dos recursos naturais. O grupo de trabalho formado, Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, definiu desenvolvimento sustentável como “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades”. De acordo com esta definição, enquanto o desenvolvimento for essencial para satisfazer as necessidades humanas e melhorar a qualidade de vida, ele deve acontecer mas de maneira que não coloque em perigo a capacidade do meio ambiente natural satisfazer as necessidades presentes e futuras (Cachapuz et al., 2005).

Em 1989, a Assembleia Geral das Nações Unidas solicitou a realização de uma reunião mundial para definição de estratégias que pudessem inverter os efeitos da degradação do meio ambiente e da Conferência da Terra - Rio de Janeiro, em 1992 - resultou uma declaração sobre o meio ambiente e o desenvolvimento que coloca o ser humano no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Foi aqui reconhecida a necessidade, imperiosa, de que os jovens de todo o mundo participem ativamente nas decisões respeitantes à proteção do meio ambiente e ao fomento dos desenvolvimentos económico e social, uma vez que afetam a sua vida atual e têm repercussões no seu futuro.

Na Conferência Mundial sobre a Ciência para o século XXI, em Budapeste, reconheceu-se que a ciência tem permitido notáveis descobertas, que em muito beneficiaram a

humanidade, mas também se defende que as ciências devem estar ao serviço da humanidade como um todo e devem contribuir para dar a todos um conhecimento mais aprofundado da natureza e da sociedade, uma qualidade de vida melhor e um ambiente são e sustentável para as gerações atuais e futuras (Unesco & ICSU, 1999)

Os esforços da ONU abrangem os mais variados direitos e recursos e a Assembleia Geral das Nações Unidas decidiu proclamar, por meio da Resolução A/RES/58/217 , o período de 2005 a 2015 como a Década Internacional da “Água, fonte de vida” pretendendo dar um destaque maior às questões relacionadas com a água a todos os níveis, bem como à implementação de programas relacionados com a água visando atingir os objetivos acordados internacionalmente sobre questões ligadas à água e contidos na Agenda 21, nos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio das Nações Unidas e no Plano de Implementação de Joanesburgo. Devido às alterações climáticas e à desertificação, até 2050 uma em cada quatro pessoas viverá num país com escassez crónica e recorrente de água. É urgente pensar que os recursos hídricos não têm fronteiras e que a água potável, se bem gerida, é suficiente para toda a população do planeta pelo que acabar-se com as desigualdades na sua distribuição passa por uma vontade política, económica e social.

Reconhecendo a importância da energia para o desenvolvimento sustentável a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou 2012 com o Ano Internacional da energia sustentável para todos, através da resolução 65/151. Declaração deste ano internacional pretendeu um alargamento da tomada de consciência sobre a importância de aumentar o acesso sustentável à energia, à eficiência energética e às energias renováveis.

A Conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, em 2012, Rio+20, aprovou um documento final, *O futuro que queremos*, onde se apontam caminhos para um futuro sustentável, com mais empregos, mais energias limpas, maior segurança e um nível de vida digno para todos. Nesta conferência foi ainda reconhecido que o cumprimento da agenda definida para o desenvolvimento sustentável, Agenda 21, tinha ocorrido com deficiências na sua execução.

Os jovens, com os seus ideais, a sua criatividade e o seu valor devem ser mobilizados numa aliança mundial orientada para se atingir o DS, assegurar um melhor futuro para todos enquanto a educação deve refletir as necessidades económicas e sociais da juventude e incorporar os conceitos de sensibilização ecológica e desenvolvimento sustentável, em todos os níveis de ensino (ONU, 1992). A educação é um dos principais pilares do DS pois é através

dela que os jovens adquirem atitudes, valores e capacidades que lhe irão permitir enfrentar os desafios do futuro. No documento, “Plano Internacional de Implementação da Década das Nações Unidas para a Educação Sustentável”, defende-se que o desenvolvimento sustentável não se esgota na educação/escola mas que a escola tem um papel fundamental na formação para esse desenvolvimento (Unesco, 2005). De acordo com este documento, a educação para o DS inclui a educação ambiental, mas não se esgota nesta, e deve ser integrado em diferentes disciplinas e não devendo ser ensinado como uma disciplina independente.

Os valores fundamentais que a educação para o desenvolvimento sustentável deve promover incluem, pelo menos, o seguinte:

- respeito pela dignidade e pelos direitos humanos de todos os povos em todo o mundo e compromisso com justiça social e económica para todos;
- respeito pelos direitos humanos das gerações futuras e o compromisso em relação à responsabilidade intergeracional;
- respeito e cuidado pela grande comunidade da vida em toda a sua diversidade, que inclui proteção e restauração dos ecossistemas da Terra;
- respeito pela diversidade cultural e o compromisso de criar local e globalmente uma cultura de tolerância, de não-violência e de paz (Unesco, 2005).

Estes objetivos exigem que a educação para o desenvolvimento sustentável tenha uma visão transdisciplinar de todos os problemas que enfrentamos como sociedade, (Pedrosa & Leite, 2005), sejam eles ambientais, económicos ou sociais promovendo valores e apostando na mudança de atitudes face aos problemas com que o planeta se debate, nomeadamente os ambientais. Face às problemáticas ambientais atuais, a educação ambiental deve ser fundeada na educação para a sustentabilidade devendo preparar os jovens para o exercício de uma cidadania consciente, dinâmica e informada, fazendo-os capazes de utilizar o conhecimento para interpretar e avaliar a realidade envolvente, formularem e debaterem argumentos, sustentarem posições e opções para a participação ativa na tomada de decisões fundamentadas, numa sociedade democrática, face aos efeitos das atividades humanas sobre o ambiente (DGE, 2013) pois as preocupações ambientais têm de estar associadas a preocupações sociais, culturais e também económicas.

Nenhuma ação humana está isenta de impactos e a consciência deste facto permite, se não a neutralização, pelo menos a minimização dos impactos negativos. A sustentabilidade

deve ser encarada como um compromisso com o futuro, não sendo uma meta que se possa atingir na procura das melhores soluções para os problemas com que as sociedades se deparam: sociais, económicos e ambientais. Todavia podem ensinar-se formas de promover a sustentabilidade, e elas serem entendidas, mas se estas não se refletirem na prática de cada um de nada valeu tomar conhecimento das mesmas: só com a assunção real de procedimentos em função da sustentabilidade podem surgir efeitos e são estes que se pretende que alcancemos.

### **3. Metodologia**

#### 3.1. Metodologia adotada

Com o objetivo de investigar se o desenho de uma unidade didática, inserida no do programa de Ciências Físico-Químicas do 7º ano de escolaridade, pode contribuir para uma EDS, procuramos saber como se posicionam os alunos face à sustentabilidade e face à gestão dos recursos naturais, nomeadamente dos recursos energéticos, antes e após a aplicação do referido desenho.

A investigação desenvolvida para o efeito foi estudo de caso (EC), através de uma investigação empírica e qualitativa, uma vez que se tratava de “investigar ideias, de descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspectiva dos atores intervenientes no processo” e não exigia uma amostra representativa da população em estudo (Coutinho, 2011).

##### 3.1.1. O estudo de caso

Um EC é um desenho de investigação que incide sobre uma entidade muito específica visando /procurando saber o “como” e os “porquês”, procurando o que nela há de mais característico e contribuir, desse modo, para a compreensão global do fenómeno de interesse (Ponte, 2006; Yin, 2005).

Um EC não se adequa a um estudo em que se pretende conhecer dados gerais de uma população, pois não permite uma generalização nem se usa quando se pretende conhecer propriedades que sejam gerais de toda uma população, mas pode ajudar a levantar questões



e a compreender um caso específico. O EC tem como objetivo expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística) (Yin, 2005).

Sendo o EC um desenho de investigação com base empírica, baseia-se em trabalho de campo, ou em análise documental (Yin 2005), não podendo deixar de ter uma orientação teórica bem marcada, que oriente a investigação quer em termos de recolha de dados quer em termos da sua análise, de forma a ajudar a criar uma nova teoria ou a confrontá-la com uma já existente.

Ao procurarmos quer o rigor quer explicações alternativas, precisamos de protocolos que não dependam da simples intuição e da boa intenção do querer fazer bem do investigador (Stake, 2009). Esses protocolos, triangulação em investigação, podem ser, segundo Denzin citado por Stake (2009, p.126) de quatro tipos:

- triangulação de dados, em que se confrontam os dados provenientes de diferentes fontes.
- triangulação do investigador, em que diferentes investigadores procuram detetar desvios que possam resultar da influência do próprio investigador.
- triangulação da teoria, em que se realiza uma abordagem dos dados partindo de diferentes perspetivas e diferentes hipóteses.
- triangulação metodológica, em que o investigador, com base em registos antigos, faz novas observações diretas.

A triangulação de dados, que é aquela a que vamos recorrer nesta investigação, pede que se investigue o caso noutras circunstâncias de forma a obter uma confirmação do estudo que estamos a realizar (Stake, 2009) sendo, assim, um esforço no sentido da confirmação das interpretações do investigador. A recolha de dados de diferentes fontes tem em vista a corroboração do mesmo facto, ou fenómeno. Yin já apresentara o mesmo ponto de vista quando considerou que a corroboração de um facto ou fenómeno é a razão por que se deve recorrer a diferentes fontes (2005, p.126) e que todas as fontes devem ser consideradas e analisadas em conjunto para que as descobertas do EC se baseiem na convergência das informações oriundas dessas fontes.

Nesta investigação recolhemos dados com recurso essencialmente a duas fontes, questionários A e B. Após a apresentação dos dados assim recolhidos apresentaremos ainda

as respostas dos alunos, num teste de avaliação, que utilizaremos para confirmação da análise dos dados obtidos com os questionários.

### 3.1.2. Desenvolvimento da metodologia

Este trabalho foi, também, uma investigação longitudinal iniciada por uma inquirição por questionário de administração direta, aplicado aos alunos, e terminada com a repetição da inquirição pelo mesmo questionário (questionário A no Anexo I). A escolha deste instrumento prendeu-se ao facto dele permitir colocar uma série de perguntas sobre opiniões e sobre as atitudes relativas a opções ou questões humanas, ou sociais, ou ao nível de consciência de um acontecimento (Quivy & Campenhoudt, 2008). O questionário revela-se ainda adequado quando, entre outros objetivos, se pretende a análise de um fenómeno que se pode apreender melhor a partir de informações relativas aos indivíduos da população em questão (Coutinho, 2011).

Entre os dois momentos de inquirição na turma foi desenvolvido o subtema *Energia*, inserido nas Orientações Curriculares para o 3º CEB dentro do tema *Terra em transformação* e foi ainda feito um questionário com o qual se pretendeu conhecer a opinião dos alunos sobre a atual gestão dos recursos naturais (questionário B no Anexo I). As quatro questões colocadas neste questionário eram de resposta livre.

Porque o desenvolvimento de instrumentos não era objetivo desta investigação e pela sua adequação ao tema *Energia* pensou-se recorrer a dois módulos desenvolvidos pelo projeto internacional Parsel- *Popularity and Relevance of Science Education for Scientific Literacy*, O projeto Parsel criou uma série de módulos que visam ajudar os professores a desenvolver um ensino de acordo com as recentes ideias do que deve ser educação em ciência (Galvão, Reis, Freire, & Faria, 2011).

Os módulos, por nós adaptados ao nível de escolaridade dos alunos, e usados no decurso desta investigação foram *A tua família está satisfeita com a conta da eletricidade?*, concebido por Jack Holbrook da Universidade de Tartu (Estónia) e *Como evitar perdas de energia na escola?* concebido por Cecília Galvão, Pedro Reis, Ana Freire e Teresa Oliveira da Universidade de Lisboa.

Com o recurso a estes módulos espera-se poder contribuir, de forma muito modesta, para o conhecimento das propriedades e valor destes instrumentos, o que segundo Punch, 1998 citado por Coutinho (Coutinho, 2011) é um dos fatores a equacionar e a ponderar antes de se decidir pelo uso de um instrumento existente ou pela construção de um novo. Também pretendemos com esses módulos usar materiais que já foram testados e se revelaram adequados aos objetivos que perseguimos.

A utilização destes módulos para desenvolvimento da sequência didática foi acompanhada de:

- Apresentação de informação sob a forma de gráficos e de tabelas relativas à distribuição de água no planeta; distribuição de água por salgada, doce e potável; distribuição de água pelas diferentes regiões do planeta; condições atmosféricas extremas - seca e inundações.
- Discussão com a turma sobre a necessidade de se gerir, de forma regrada, a água potável e de adotar no dia-a-dia medidas que visem a conservação/utilização sustentável deste recurso.
- Apresentação de gráficos com a variação da quantidade disponível do carvão e do petróleo como recursos energéticos; referência ao petróleo como matéria-prima de centenas de produtos e aos problemas sociais e ambientais decorrentes da sua exploração.

Para estas apresentações recorreu-se não só ao manual escolar adotado como a imagens e gráficos vários disponíveis na internet .

Uma sequência didática é a planificação das situações de ensino e aprendizagem incluindo materiais e recursos preparados. Na preparação desta sequência didática quisemos ir ao encontro não só do que os alunos podem aprender como do que é relevante quer do ponto de vista da ciência quer do ponto de vista social. O desenho feito visou contribuir para que os alunos possam, e queiram, agir, reciclando comportamentos, no intuito de contribuírem para solucionar os problemas que assolam o nosso planeta; conheçam e adotem atitudes que se coadunem com a conservação e melhoria do ambiente e com o uso racional dos recursos naturais, assim como sejam capazes de ter uma participação mais esclarecida e ativa na resolução de problemas ambientais; fomentar nos alunos mudanças de comportamento que permitam criar uma sociedade mais justa para todos e mais sustentável;

ajudar a desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de encontrar solução para os problemas; estimular o processo de tomada de decisão.

Na tabela a seguir, tabela 3.1, apresentamos uma descrição da sequência didática desenhada à volta dos conceitos inscritos nas OCCFN (ME-DEB, 2001). A implementação da sequência didática teve a duração de catorze aulas de quarenta e cinco minutos, não considerando nestas as aulas de resolução de exercícios de sistematização, quer de conceitos quer de cálculos associados aos conteúdos curriculares, nem as relativas ao teste de avaliação. Na primeira coluna da tabela apresentamos os conteúdos curriculares, na segunda as estratégias implementadas e na última os objetivos orientadores. Esta apresentação é feita na perspetiva da investigação realizada, pelo que não estão aqui incluídos os objetivos curriculares específicos da disciplina nem as formas de avaliação dos alunos.

Objetivos	Conteúdo	Estratégias
<p>Identificar problemas, económicos e sociais, associados à atual dependência mundial dos combustíveis fósseis.</p> <p>Conhecer alternativas para minorar a dependência dos combustíveis fósseis.</p> <p>Adquirir os conceitos de recursos naturais e de sustentabilidade.</p> <p>Refletir sobre os problemas sociais e ambientais causados pelos combustíveis fósseis, nomeadamente o carvão e o petróleo.</p> <p>Tomar consciência da desigualdade no acesso aos recursos naturais em</p>	<p>Fontes e formas de energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fontes renováveis e fontes não renováveis</li> <li>- unidades de energia</li> </ul>	<p>Previamente foi solicitado aos alunos que investigassem as fontes de energia mais utilizadas na região para produção de eletricidade (Anexo III).</p> <p>A implementação da 1ª parte da unidade construiu-se à volta da exploração de uma adaptação da ficha para alunos do módulo PARSEL <i><b>A tua família está satisfeita com a conta da eletricidade?</b></i> (Anexo III) e fazendo a apresentação gradual de informação relativa a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evolução do consumo dos combustíveis fósseis e disponibilidade prevista;</li> <li>- riscos associados à extração, ao transporte e à utilização dos</li> </ul>

<p>diferentes regiões do planeta.</p>		<p>combustíveis fósseis, com especial destaque para os carvão e petróleo;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fração de água doce no planeta e heterogeneidade na distribuição deste recurso no planeta.</li> </ul> <p>Esta informação foi transmitida com recurso a imagens e gráficos (Anexo IV)</p>
<p>Tomar conhecimento de comportamentos/atitudes que permitam usar menos energia.</p> <p>Identificar alguns comportamentos menos sustentáveis no que concerne à gestão dos recursos naturais.</p> <p>Mostrar sensibilidade perante a necessidade de se gerir a energia, e os recursos naturais em geral, de uma forma sustentada.</p> <p>Identificar medidas e comportamentos que estimulem a poupança.</p> <p>Apresentar uma opinião perante a gestão destes recursos.</p>	<p>Transformações e transferências de energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energia como propriedade de um sistema</li> <li>- Formas de energia: cinética e potencial</li> <li>- Transferências de energia</li> <li>- Conservação da energia</li> <li>- Processos de transferência de calor: condução e convecção.</li> </ul>	<p>Recorrendo à adaptação feita da ficha para alunos do módulo <b><i>Como evitar perdas de energia na escola?</i></b> (Anexo III), os alunos foram distribuídos em grupos e por secções para que investigassem a forma como é utilizada a energia na escola e como essa utilização poderá ser gerida de forma a manter-se a escola fresca no verão e a conservar-se a energia térmica no inverno. Para isso, cada grupo investigou e identificou, no seu sector, os locais por onde ocorrem transferências de energia de/para o exterior. Os alunos deviam apresentar sugestões de ações (hipóteses) para reduzir as transferências de energia, entre a escola e o exterior, no inverno e no verão, e fizeram-no na forma de relatórios (Anexo V).</p> <p>Após a investigação realizada na</p>

		escola a turma foi incentivada a construir uma brochura (Anexo VI) para sensibilização da comunidade escolar para a necessidade e a possibilidade de se ter uma escola energeticamente mais eficaz.
--	--	---

Tabela 3.1: Conteúdos, estratégias e objetivos da sequência didática desenhada, no espírito da investigação desenvolvida.

Durante a implementação da primeira parte da sequência didática a turma analisou informações contidas em eletrodomésticos com vista à comparação dos consumos energéticos desses aparelhos e efetuou, em casa, um questionário sobre os hábitos de consumo de energia. Esse questionário tinha como objetivo sensibilizar os alunos, e através deles as suas famílias, para questões como a eficiência energética e melhor utilização da energia elétrica. Pretendíamos, principalmente, que os alunos conhecessem os hábitos de consumo energético doméstico e que identificassem formas de o reduzir. Desses momentos damos conta através das notas de campo da professora investigadora (Anexo V)

Atendendo à quantidade de informação que os alunos pretendiam colocar na brochura, acabaram por ser orientados na construção de duas que vieram a ser afixadas num local de passagem frequente dentro da escola.

### 3.2. Porquê o projeto Parsel?

Poderemos questionar o porquê da adaptação dos módulos *A tua família está satisfeita com a conta da eletricidade?* e *Como evitar perdas de energia na escola?*, concebidos no âmbito do projeto internacional Parsel.

Os recursos didáticos a utilizar pelos professores devem criar múltiplas oportunidades que contribuam para a formação para a cidadania dos seus alunos acompanhando, naturalmente o avanço dos seus conhecimentos científicos. De acordo com os recursos adotados o aluno pode ser conduzido para a procura de soluções para problemas sociais e serem chamados a tomarem decisões responsáveis. As ações solicitadas aos alunos

devem ancorar na mobilização do seu conhecimento científico, dos valores e atitudes e na sua capacidade de pensamento (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011).

O projeto Parsel foi um projeto desenvolvido a nível internacional e no qual Portugal esteve representado através duma equipa de professores do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa: professores Cecília Galvão e Pedro Reis e as investigadoras Sofia Freire e Cláudia Faria. Este projeto consistiu na criação de materiais curriculares (módulos), com vista à promoção da literacia científica, respondendo ao crescente desinteresse manifestado pelas ciências bem como aos elevados níveis de iliteracia científica, na população em geral e visando o desenvolvimento de processos cognitivos complexos e de competências sociais de comunicação, de tomada de decisão, entre outras, tornando o aluno um elemento principal do ensino e da aprendizagem e enfatizando atividades de experimentação e o desenvolvimento de ambientes investigativo. Os módulos construídos já passaram pela fase de implementação, em diferentes turmas de diferentes anos de escolaridade e de diferentes países, e com sucesso, por ajudarem os alunos a perceberem a importância da ciência para a vida quotidiana e promoverem a sua literacia científica. Estes são alguns dos ambiciosos objetivos do ensino, de que só a longo prazo se pode julgar a sua consecução, mas que mesmo assim não deixam de ser objetivos a perseguir. Os módulos do Parsel apresentam o atrativo de assentarem num modelo dos três estádios: construção do cenário, atividade investigativa e tomada de decisão sociocientífica. A contextualização da atividade permite que esta seja mais relevante para os alunos; a atividade investigativa torna os alunos peça central no desenvolvimento da atividade tornando-a mais atrativa e o último estádio permite que os alunos argumentem, defendendo as suas posições ou contestando aquelas com que não concordem, comuniquem os seus resultados e consolidem as suas ideias (Galvão et al., 2011).

Estes módulos permitem também a sua adaptação aos conteúdos curriculares definidos oficialmente, e correspondentes objetivos, de forma a poderem contribuir para que os alunos adquiram algumas competências específicas para a literacia científica inscritas nas OCCFN (ME-DEB, 2001):

Conhecimento substantivo – ao se confrontarem com questões problemáticas associadas ao uso da energia e das suas fontes; ao compreenderem a importância da utilização equilibrada e responsável das fontes de energia não renováveis na preservação do ambiente e na manutenção da qualidade de vida.

Conhecimento processual – ao realizarem pesquisa bibliográfica sobre fontes de

energia, recursos naturais, isolamento térmico de um compartimento.

Conhecimento epistemológico – ao tomarem conhecimento da evolução tecnológica e científica associada à energia, ao longo dos tempos, de acordo com as épocas e o conhecimento possível.

Raciocínio – ao fazerem recolha e análise de informação, ao realizarem inferências e deduções perante evidências relacionadas com a utilização de energia; ao relacionarem várias áreas do conhecimento; ao proporem decisões criativas para responderem às questões-problema colocadas.

Comunicação – ao apresentarem, argumentarem e debaterem as suas ideias; ao ouvirem e questionarem ideias dos colegas.

Atitudes – ao manifestarem perseverança e seriedade, questionando e refletindo sobre situações concretas; ao tomarem decisões.

Assim a adaptação destes módulos à sequência didática *Energia*, do sétimo ano de escolaridade de CFQ, visou atingir não só os objetivos programáticos como ajudá-los na aquisição de competências que, no seu todo, contribuirão para que caminhem no sentido de serem indivíduos capazes de exercício pleno da cidadania suportando as suas posições num conhecimento alicerçado na ciência.

A utilização e adaptação destes módulos feita por Mendes e Reis (Mendes & Reis, 2012) confirmou que os mesmos contribuem para o aumento do interesse dos alunos pela ciência pelo facto de utilizarem, essencialmente, problemas relacionados com o seu dia a dia.

### 3.3. Participantes

Os intervenientes nesta investigação foram os alunos de Ciências Físico-Químicas, de uma turma de sétimo ano constituída por vinte alunos, onze meninos e nove meninas, com idades compreendidas entre os onze e os dezasseis anos sendo a professora titular a professora investigadora.



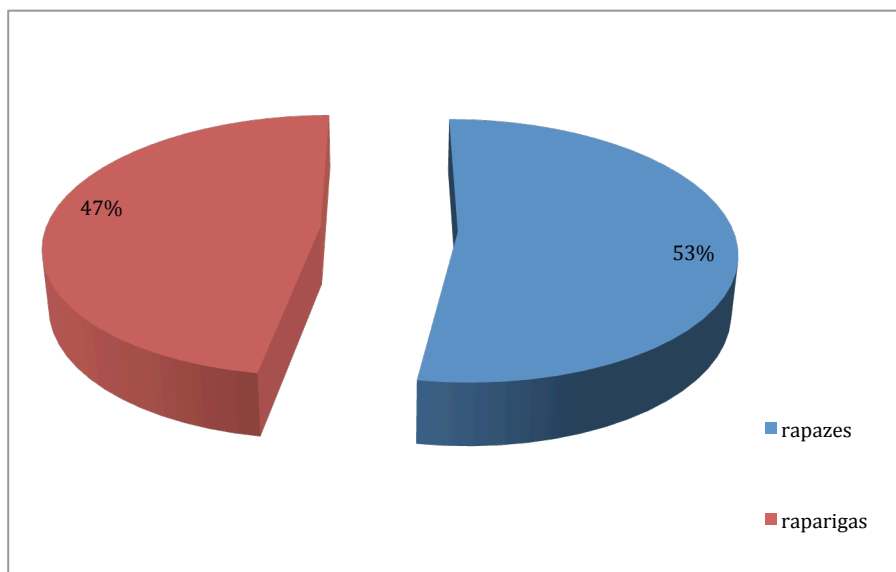


Gráfico 3.1: Distribuição dos alunos participantes, por género

Na turma estavam incluídos dois alunos estrangeiros, embora com a língua portuguesa como língua materna, um dos quais frequentava a escola portuguesa pela primeira vez. No início do ano letivo, três alunos estavam já referenciados como tendo necessidades educativas especiais e, ainda durante o primeiro período, uma outra aluna apresentou os critérios de elegibilidade para as necessidades educativas especiais. O grande número de alunos com necessidades educativas especiais (21,1%) acentuou um ritmo muito diferenciado na aprendizagem da turma. Após iniciado o ano letivo, constatou-se a existência de dois alunos com problemas sérios de assiduidade. Um desses alunos esteve ausente da escola durante, sensivelmente, dois meses e não participou neste projeto por não estar nos momentos de realização dos questionários.

De acordo com informações recolhidas, no âmbito da direção de turma, ficámos a saber que estes alunos gostam da escola mas não tanto de estudar, embora reconhecessem a falta de hábitos de estudo como principal fator de insucesso. De facto, pôde-se constatar que o estudo diário não era um hábito da maioria dos alunos, apesar do conhecimento do elevado número que teve classificações negativas no ano letivo anterior e do elevado número de alunos que já beneficiara de apoios educativos. Estes alunos destacaram como disciplina favorita Educação Física e como disciplina onde sentem mais dificuldades Matemática.

Com idade média de 13,0 anos, três alunos encontravam-se retidos no 7º ano e oito apresentavam retenções ao longo de todo o seu percurso escolar.

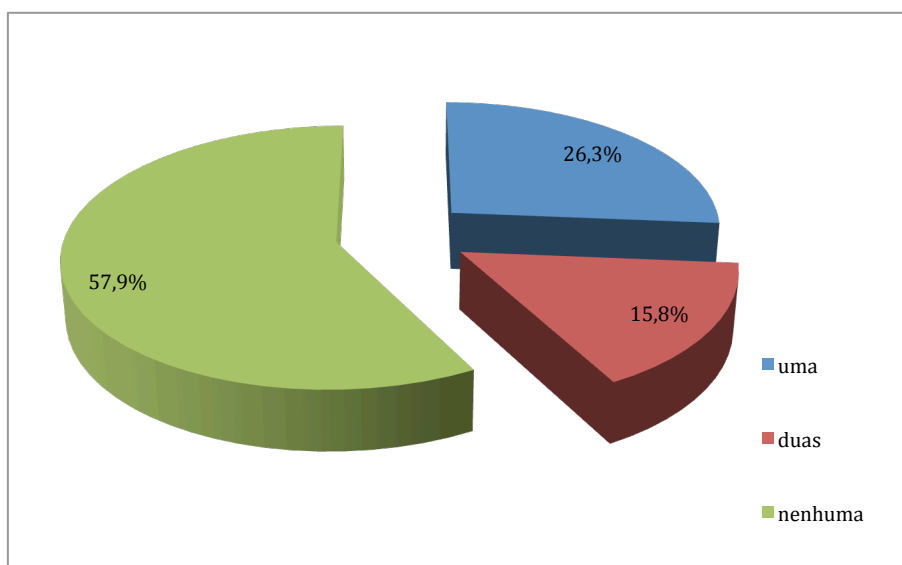


Gráfico 3.2 : Distribuição dos alunos participantes em função do número de retenções que apresentavam.

Só nove alunos diziam gostar de estudar e igual número não tivera negativas no ano letivo anterior.

Era uma turma heterogénea, em termos de aproveitamento e de comportamento, tendo o conselho de turma detetado dificuldades como faltas de “*saber estar*” em sala de aula, de responsabilidade, de hábitos de trabalho e de pontualidade; dificuldades de atenção/concentração, na interpretação de enunciados, na expressão escrita e na interpretação de gráficos e imagens, na seleção de informação, de raciocínio lógico e abstrato e na utilização de linguagem/termos científicos.

Não se tratava de uma turma “tipo” na escola quer pelo elevado número de alunos com necessidades educativas especiais quer pela heterogeneidade em termos de hábitos de trabalho e de aproveitamento. Na composição habitual das turmas o número de alunos com necessidades educativas especiais era, no máximo, metade do existente nesta turma. A acentuar a heterogeneidade dos alunos havia ainda o aspeto comportamental: a generalidade dos alunos apresentava o comportamento que se pode considerar normal para uma sala de aula mas 15,8% dos alunos apresentavam regularmente sérios desvios da normalidade comportamental o que, acreditamos, influenciou o aproveitamento e toda a aprendizagem de alguns dos alunos da turma.

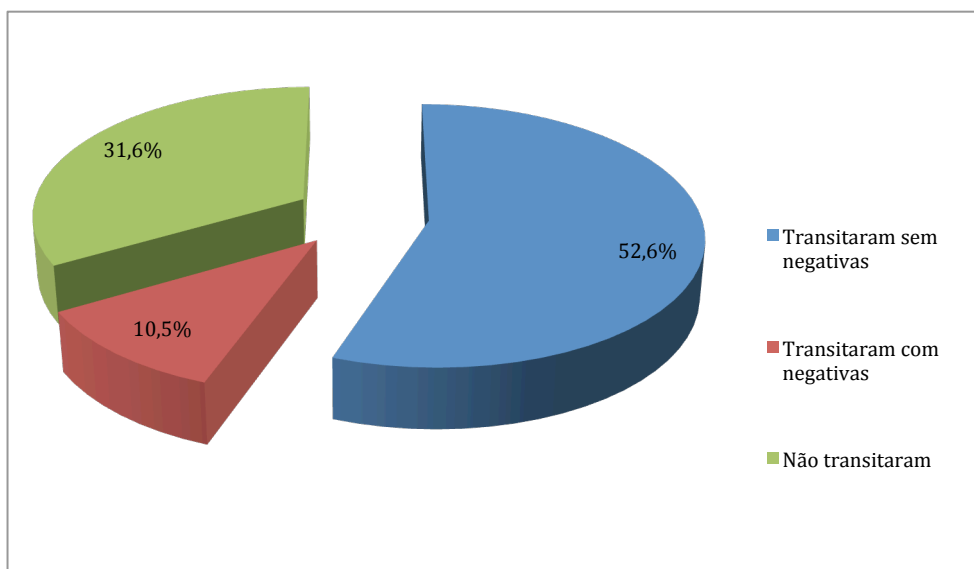


Gráfico 3.3: Aproveitamento dos alunos participantes, no final do ano letivo.

Da leitura deste gráfico não se estranha que apesar do fraco aproveitamento de alguns dos alunos da turma mais de metade transitasse sem qualquer nível inferior a três e, inclusive, dois fossem dos melhores alunos do sétimo ano durante esse ano letivo.

Perante esta heterogeneidade uma questão que nos colocámos foi como iria reagir a turma ao EC que nos propusemos desenvolver.

A professora investigadora é licenciada em ensino de Física e Química e leciona desde o ano letivo 1988-1989 sempre na área da Física e Química. Desde o ano letivo de 1995-1996 que se encontra a lecionar na mesma escola e desde então até este momento apenas lecionara no ensino secundário. Assim esta investigação coincide com o regresso da professora ao ensino básico, que agora concilia com o ensino secundário.

A sustentabilidade, nomeadamente no que respeita à gestão dos recursos naturais, é uma preocupação presente no dia-a-dia desta professora daí a razão da escolha do tema desta investigação. Do contacto mantido com os alunos do ensino secundário foi crescendo a ideia de que o ensino básico, que é a base da formação de todos os alunos, poderia fazer mais pela sua educação para a sustentabilidade. As metodologias e as práticas mais comuns de ensino continuam muito viradas para os conteúdos científicos das diferentes disciplinas e a sustentabilidade é, ainda, um assunto em que o ensino, tradicionalmente, não aposta muito.

### 3.3. Instrumentos de recolha de dados

A principal fonte de recolha de dados a que se recorreu foi o inquérito pelo questionário A (Anexo I). Neste questionário integraram-se perguntas fechadas, questões de resposta qualitativa e quantitativa, em que os participantes escolhiam a(s) resposta(s) entre um conjunto de alternativas que lhes eram fornecidas. Estas perguntas têm a vantagem de serem de fácil análise estatística e apresentam a desvantagem de, por vezes, fornecerem informação pouco rica e, até, de conduzirem a conclusões demasiado simples. Apresentam ainda uma vantagem, que nos pareceu importante, que é a de permitir utilizar um conjunto de questões para criar uma nova variável (Hill & Hill, 2009). Na parte final do questionário, colocaram-se algumas questões de construção de resposta curta com as quais se pretendia adquirir informação mais variada por não estar sujeita às opções de resposta apresentadas. As questões incluídas no questionário não visavam tanto avaliar os conhecimentos dos alunos como, fundamentalmente, conhecer o seu posicionamento frente aos recursos naturais e o conhecimento do conceito de sustentabilidade bem como das práticas em (des)acordo com este conceito.

Este questionário foi então elaborado pensando nos participantes, nomeadamente nos seus níveis etário e de escolaridade e nas características gerais do grupo turma. Por isso, optou-se por não dividir o questionário em partes e fazer questões simples, quase exclusivamente de resposta fechada e de escolha múltipla. Pensou-se que as questões deveriam ser dirigidas, principalmente, para três domínios: recursos naturais, gestão dos recursos energéticos e sustentabilidade.

#### I. Os recursos naturais

Com este domínio pretendemos saber quais são os recursos naturais conhecidos pelos alunos, aqueles a que atribuem maior importância e ainda o que pensam quanto à sua duração: são ilimitados ou podem esgotar-se?

#### II. Gestão dos recursos naturais

Que preocupações têm e que comportamentos pensam devermos adotar perante a iminência de alguns recursos naturais se esgotarem? Os alunos do 7º ano têm opinião sobre a

gestão dos recursos naturais? Pensarão que estamos a fazer uma boa gestão ou defendem que devemos alterar comportamentos?

### III. Sustentabilidade

Que conhecimento têm do conceito de sustentabilidade? Que importância lhe atribuem? São capazes de condicionar os seus comportamentos em prol da sustentabilidade do planeta?

O termo sustentabilidade aparece apenas em duas questões (25 e 26), mas o conceito será transversal a quase todo o questionário.

Na tabela a seguir, Tabela 3.2, apresenta-se a correspondência entre as questões colocadas no questionário A e os domínios a analisar.

Domínio	Questões
Os recursos naturais	1 a) ; 27; 29
Gestão dos recursos naturais	1 b); 2; 4 a 7; 9 a 21; 23; 24; 27
Sustentabilidade	3; 4; 8; 11; 14; 25; 26 e 28

Tabela 3.2: Domínios incluídos no questionário A e questões correspondentes.

Entre os dois momentos de inquirição, antes e após a implementação da sequência didática Energia, os alunos responderam a um outro questionário (questionário B, Anexo I), com apenas quatro questões de resposta aberta, com o qual pretendemos conhecer a opinião dos alunos quanto à gestão atual dos recursos naturais, particularmente dos recursos energéticos e a mais duas questões, incluídas no teste de avaliação, que apresentamos no ponto 4.1.3. *Outros dados*, para consolidação das conclusões que a análise dos questionários já nos levaram a formular.

As questões incluídas nestes dois suportes eram de tipo abertas e apresentam, face às utilizadas no questionário A, as vantagens(Hill & Hill, 2009):

- poderem dar mais informação;
- a informação pode ser mais rica e detalhada;
- podem dar-nos informações inesperadas.

Quanto às desvantagens, estas perguntas:

- podem necessitar de serem interpretadas;
- exigem mais tempo para a codificação das respostas

Para a análise das respostas obtidas com o questionário B proceder-se-á a uma análise de conteúdo que permita a sua categorização. A sua apresentação será feita após a apresentação dos dados relativos ao inquérito A.

### 3.4. Análise dos dados

A análise de dados pode ser feita através de atos como examinar, categorizar, classificar em tabelas ou testar sendo uma atividade particularmente difícil por não haver técnicas e estratégias perfeitamente definidas (Yin, 2005).

Nesta investigação, os dados qualitativos serão alvo de uma análise de conteúdo, com categorização das respostas orientada pelas questões de investigação e do tipo quantitativa, uma vez que a frequência, usando como critério o número de vezes, será um aspeto relevante (Carmo & Ferreira, 1998).

A análise de conteúdo é uma técnica que pode ser usada na análise de texto em planos quantitativos de tipo inquérito por questionário, quando as perguntas são do tipo “aberto” (Coutinho, 2011) e permite desvendar e quantificar a ocorrência de palavras, frases ou temas “chave”. Com esta técnica procuram-se regularidades nos dados que permitam fazer inferências quando se organizam os símbolos ou palavras em categorias conceptuais. A inferência deve ser controlada de forma a contribuir para uma análise que seja uma descrição objetiva, sistemática e ainda quantitativa do conteúdo dos elementos analisados. As categorias podem ser previamente definidas pelo investigador que irá verificar se estas estão, ou não, presentes nos documentos que analisar ou, não as definindo, o investigador poderá fazer uma análise do tipo “procedimento exploratório”.

Como nesta investigação se procedeu à inquirição por questionário aos alunos, a análise dos dados assim obtida será quantificada com recurso à ferramenta excell, para tratamento gráfico da generalidade das respostas obtidas.

## 4. Apresentação e análise dos resultados

### 4.1. Apresentação dos resultados

Como já foi referido, durante esta investigação apresentámos aos alunos participantes os seguintes elementos para recolha de informações:

- Questionário A: passado aos alunos antes (pré-aplicação do questionário) e depois (pós-aplicação do questionário) da implementação da sequência didática *Energia*.
- Questionário B: passado após a implementação da sequência didática e antes do pós-aplicação do questionário A.

A apresentação dos resultados recolhidos será feita seguindo a ordem das questões incluídas nos questionários e iniciar-se-á pelo questionário A por ter sido este o primeiro com que os alunos contactaram. No entanto, optámos por apresentar em simultâneo as respostas obtidas nos dois momentos (pré e pós-aplicação) de forma a permitir uma comparação imediata dos dados obtidos.

#### 4.1.1. Resultados relativos ao questionário A

Na apresentação, que a seguir se efetua, as percentagens incluídas referem-se à fração de alunos que fez cada uma das opções inscrita no gráfico e/ou tabela referente a cada questão que lhes foi colocada. As designações “Antes” e “Depois” referem-se às pré e pós-aplicação do questionário.

Na questão 1.a) pedia-se aos alunos que, entre oito recursos, seleccionassem os naturais.

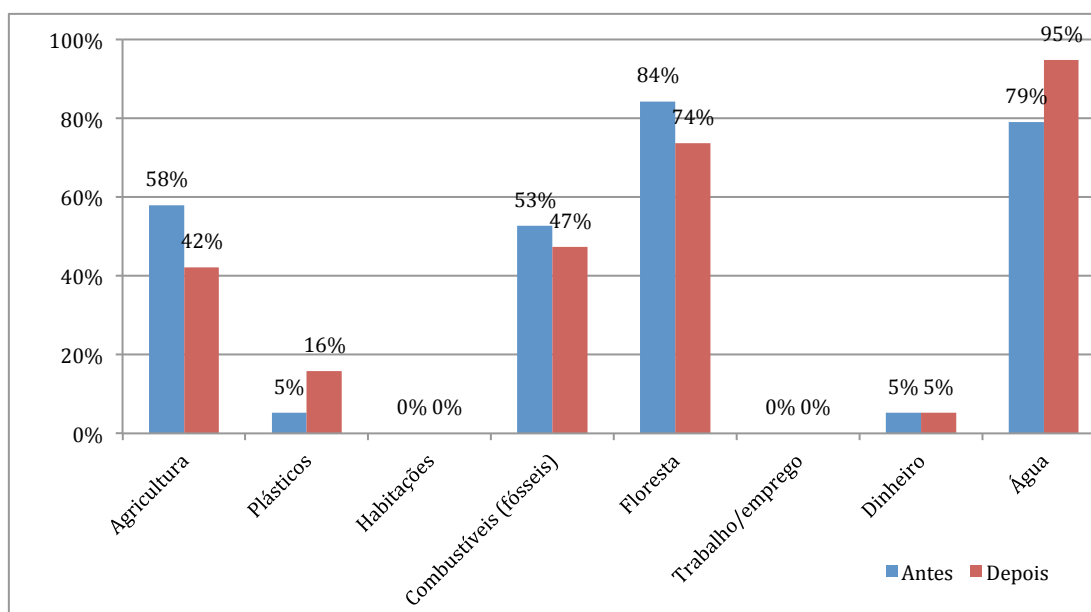


Gráfico 4.1: Recursos que os alunos selecionaram como naturais

Podendo os alunos selecionar mais do que um recurso optaram em maior número pela floresta, no primeiro momento de inquirição (84,2%) e pela água, no segundo momento (94,7%). A agricultura e os combustíveis são outros dois recursos selecionados por uma elevada fração dos alunos. Nenhum aluno selecionou, em qualquer uma das aplicações do questionário as opções “Habitações” e “Trabalho/emprego”. Em termos de variações verifica-se uma diminuição da fração de alunos que selecionou a agricultura (57,8% para 42,1%) e um aumento na que seleciona os plásticos (de 5,3% para 15,8%). A fração de alunos que selecionou todos os recursos naturais presentes nas opções, aumentou de 26,3% para 42,1%, a dos que selecionou três desses recursos diminuiu de 47,4% para 31,6%, a fração que selecionou dois recursos aumentou de 5,3% para 15,8%, os que apenas selecionaram um diminuíram de 15,8% para 10,5% e de 5,3% para 0,0% os que não selecionaram nenhum.

Na questão 1.b) pretendia-se conhecer a opinião dos alunos quanto ao uso e duração dos recursos naturais. Os alunos tinham quatro opções de resposta que se apresentam a seguir ao gráfico (Chave).



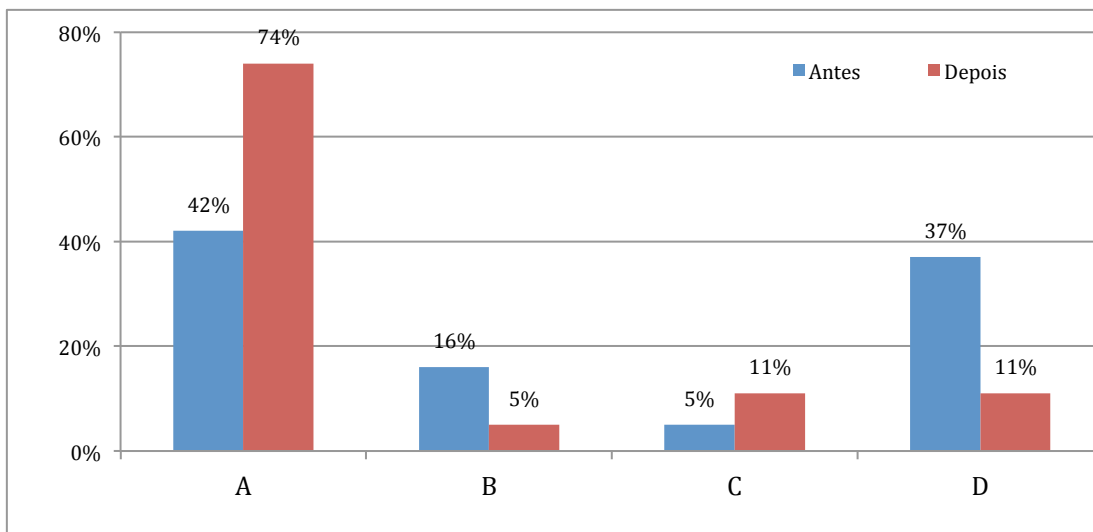


Gráfico 4.2: Opinião dos alunos quanto ao uso e abundância dos recursos naturais

Chave:

- A) Estão a ser demasiado utilizados e podem esgotar-se
- B) São recursos ilimitados porque existem em muito grande abundância
- C) São recursos ilimitados porque a Natureza consegue repô-los à medida que os usamos.
- D) Não são ilimitados mas também não se esgotam nos próximos séculos.

A fração de alunos que considerou que os recursos naturais estão a ser demasiado utilizados (A) aumentou de 42,1% para 73,7%, enquanto que o número de alunos que respondeu que estes recursos não se esgotam nos próximos séculos (D) diminuiu de 36,8% para 10,5%. Uma fração reduzida (21,1% no primeiro momento e 15,8% no segundo momento) considerou que os recursos naturais são ilimitados.

A questão 2. inquire os alunos sobre a fração de água, utilizável pelos humanos, existente no planeta.

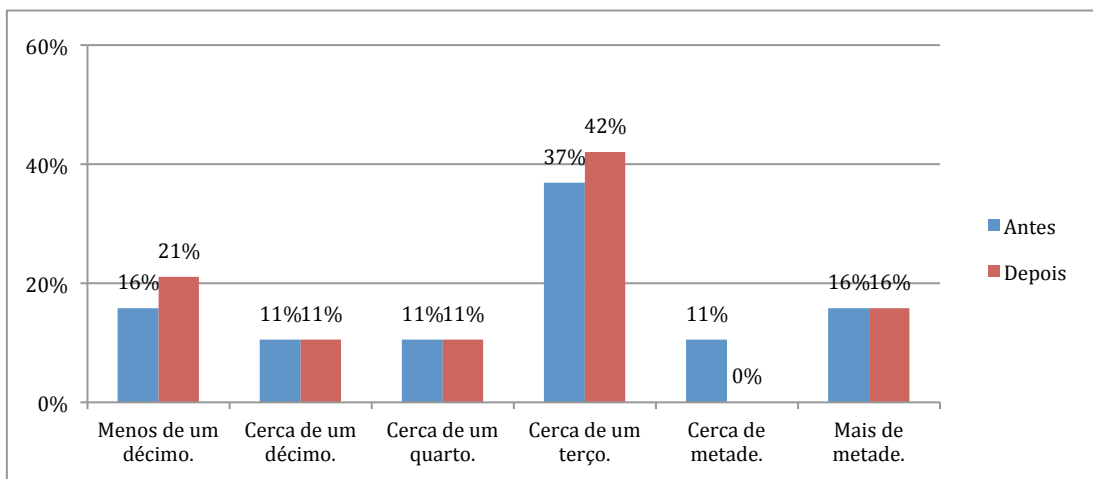


Gráfico 4.3: Fração da água do planeta que pode ser utilizada para consumo humano, segundo os alunos.

A maior parte dos alunos atribuiu à fração de água potável um terço de toda a água que existe na Terra tendo esta fração sofrido o mesmo aumento (de 36,8% para 42,1%) que a fração que optou por “Menos de um décimo”. A opção “Cerca de metade” foi a que sofreu maior variação, entre os dois momentos de inquirição, tendo diminuído de 10,5% para zero.

Na questão 3. pretendia-se saber se os alunos consideram que a responsabilidade de cuidar do ambiente é das entidades oficiais ou de todos nós.

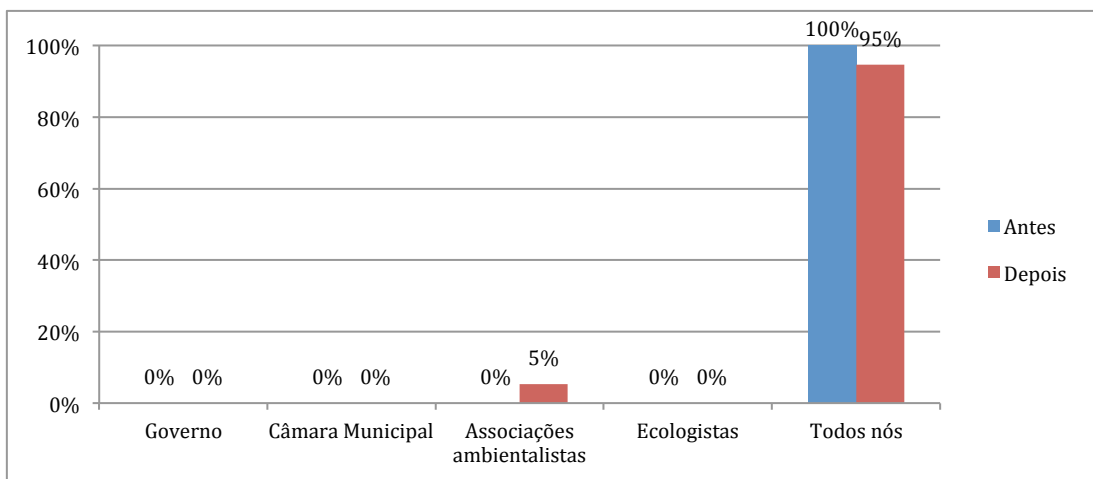


Gráfico 4.4: A quem atribuem os alunos a responsabilidade de cuidar do ambiente?

Os alunos, de forma muito significativa, atribuem essa responsabilidade a todos nós: apenas 5,3% atribui essa responsabilidade aos ambientalistas e fá-lo no segundo momento de inquirição após esse termo ter sido usado nas aulas.

Questão 4: Começa-se por se perguntar aos alunos se a poluição, causada pelos meios de transporte, os preocupa e continua-se querendo saber as razões dessa preocupação e apresentando-se-lhes três opções.

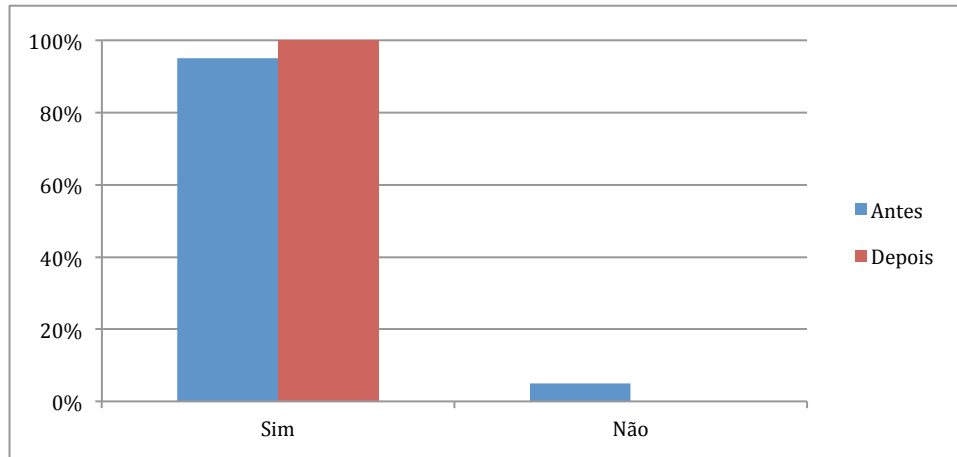


Gráfico 4.5: Fração dos alunos que se preocupam com a poluição causada pelos meios de transporte.

É bastante grande a diferença entre os que se selecionam a resposta “Sim”, 94,7% e 100% nos primeiro e segundo momentos de inquirição, respetivamente, e os que selecionam “Não”.

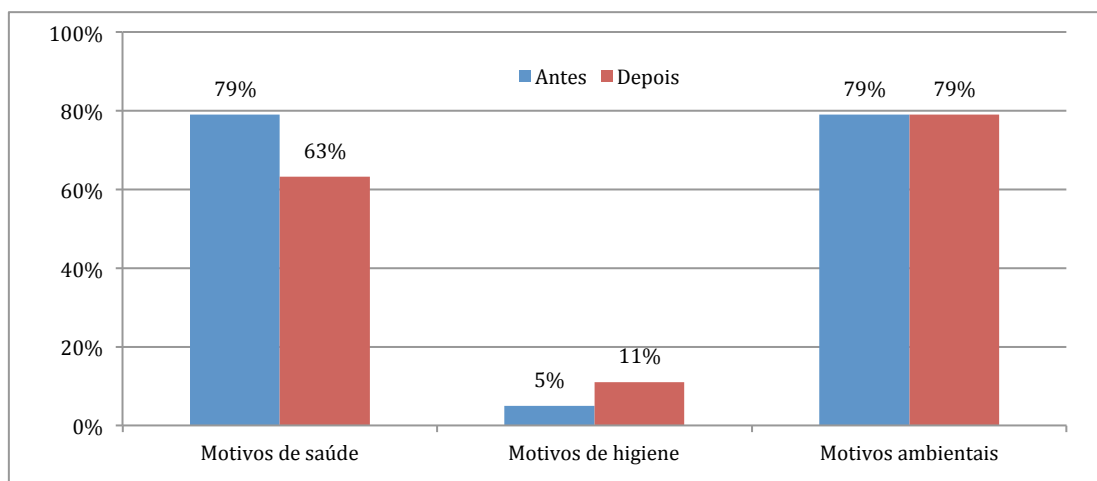


Gráfico 4.6: Distribuição percentual das razões por que a poluição preocupa os alunos.

As razões maioritariamente apontadas são de saúde e ambientais. Do primeiro para o segundo momento de inquirição diminuiu a fração de alunos que escolheu “Motivos de saúde” (de 78,9% para 63,2%) tendo aumentado a que escolheu “Motivos de higiene” (de 5,3% para 10,5%).

Na questão 5. Era perguntado aos alunos se consideravam que usar mais água do que a necessária tem uma influência negativa no meio ambiente.

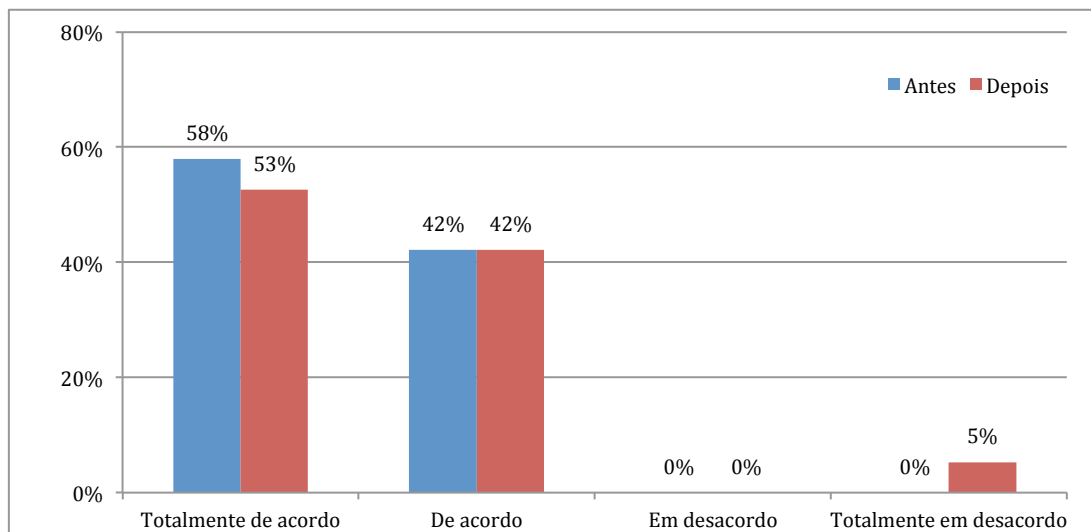


Gráfico 4.7: Opinião dos alunos quanto à influência do consumo desnecessário de água, no meio ambiente.

A maioria dos alunos considera que o consumo excessivo de água tem influência negativa no meio ambiente, havendo apenas 5,3% que está em desacordo, e no segundo momento de inquirição.

Na questão 6. questionamos os alunos sobre o aquecimento global do planeta dando-lhes quatro opções: duas que apresentam uma justificção para o aquecimento global, uma que nega a existência do aquecimento global e uma última para os que não sabem o que é o aquecimento global.

Como se observa no gráfico a seguir, gráfico 4.8. uma esmagadora maioria atribuiu o aquecimento global aos gases com efeito de estufa (89,5% e 78,9%, nos primeiro e segundo momentos, respetivamente).

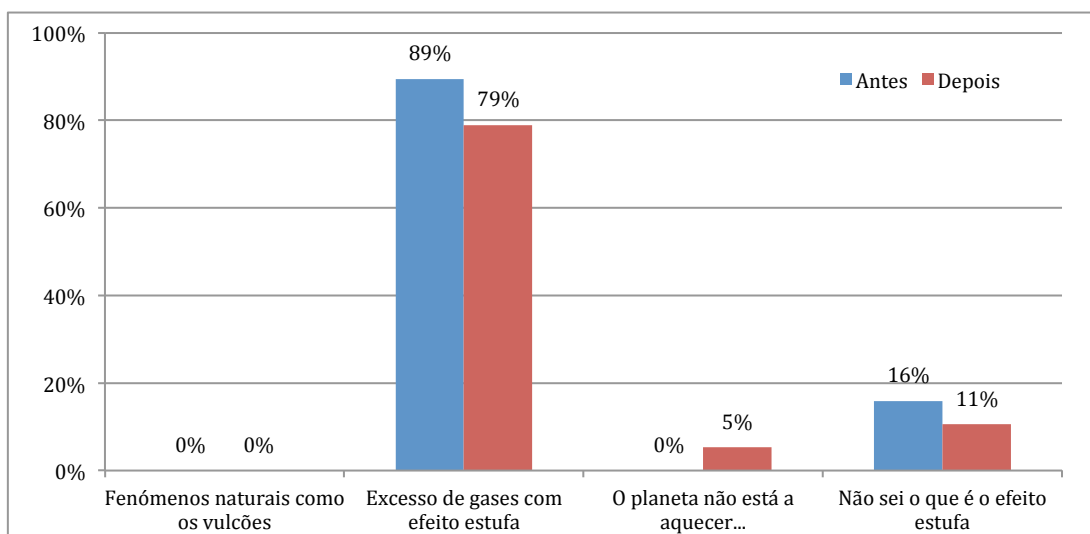


Gráfico 4.8: Distribuição percentual dos alunos pelas causas que consideram provocarem o efeito de estufa.

De seguida, na questão 7., afirmava-se que duche e banho precisam da mesma quantidade de água e pretendeu-se saber se os alunos concordavam, podendo ainda optar por duas justificações, em cada caso.

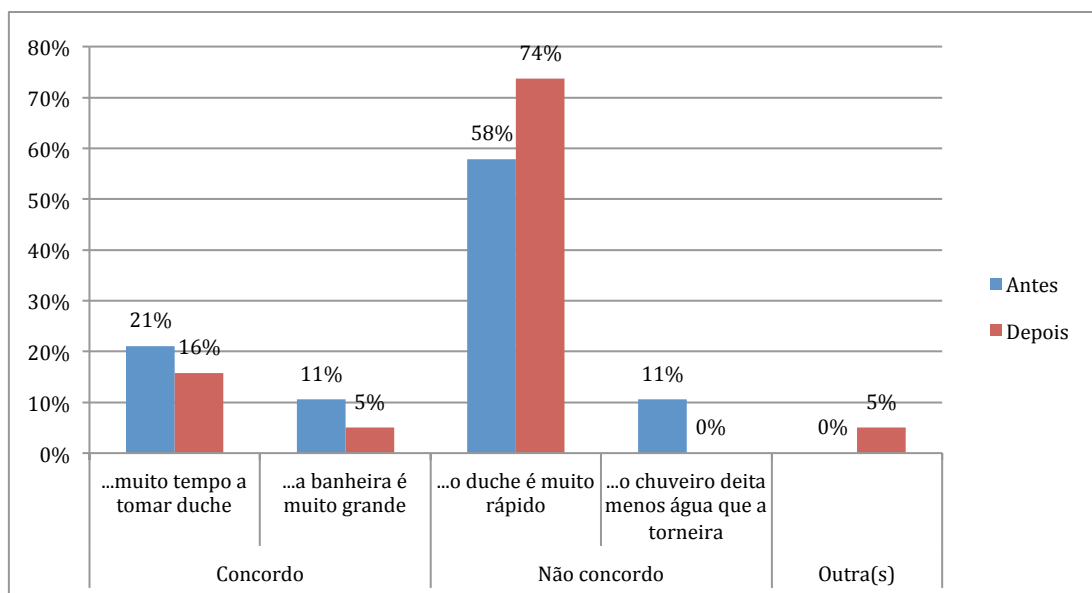


Gráfico 4.9: Distribuição percentual dos alunos, quanto à opinião relativa à quantidade de água necessária para o banho de imersão e para o duche.

Perante a afirmação de que o banho de imersão precisa, sensivelmente, da mesma quantidade de água que o duche, a maioria dos alunos não concorda (68,4% e 73,7%, antes e depois, respetivamente) atribuindo essa diferença à rapidez dos dois processos.

Na questão 8. pergunta-se aos alunos se concordam que o custo é o único problema associado aos combustíveis fósseis.

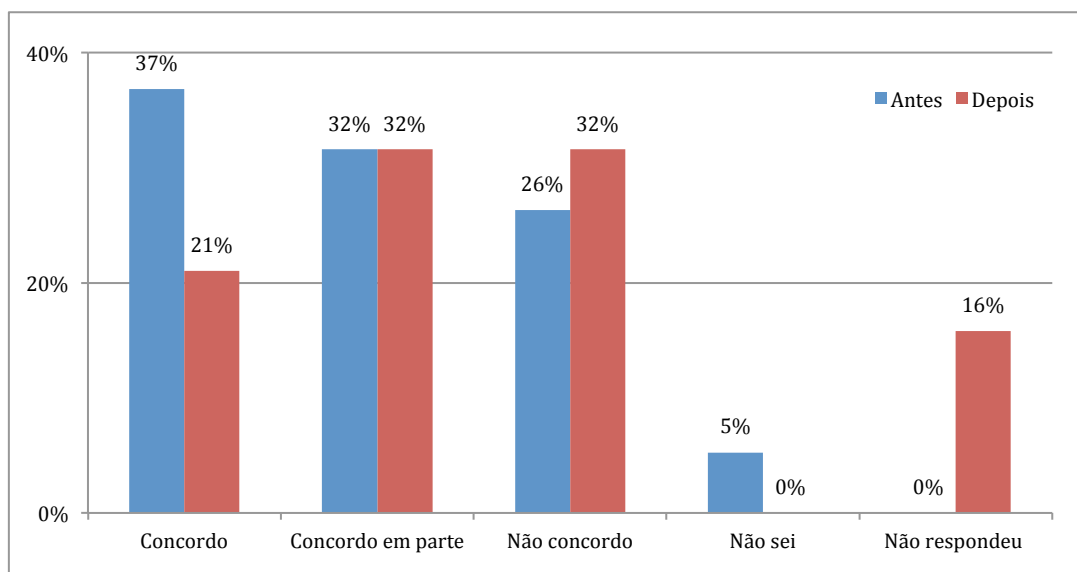


Gráfico 4.10: Distribuição percentual dos alunos quanto à concordância que o único problema, associado ao uso do petróleo, é o seu custo.

No primeiro momento de inquirição houve mais alunos a selecionarem a opção “Concordo”- 36,8% contra os 26,3% que afirmou não concordar - enquanto que, no segundo momento, aumentou para 31,6% a fração dos alunos que não concorda que o custo seja o único problema e diminuiu para 21,1%.o número dos que concordam que esse é o único problema.

Na questão 9. apresentámos aos alunos nove atitudes do dia a dia algumas das quais permitem evitar uma maior utilização da energia elétrica, fundamentalmente, e outras fazem o oposto. Perguntámos aos alunos quais dessas atitudes conduziriam a desperdícios energéticos e as respostas obtidas estão incluídas no gráfico a seguir

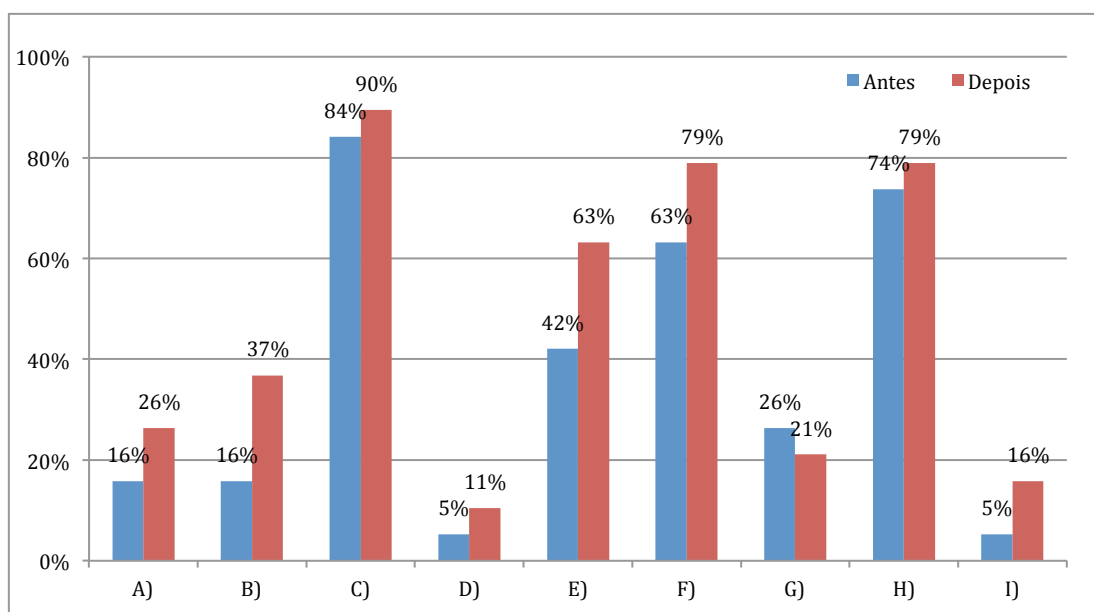


Gráfico 4.11: Distribuição percentual dos alunos pelas atitudes que selecionam como correspondendo a desperdícios energéticos.

Chave:

	Antes	Depois
A) Abrir cortinas e persianas durante o dia, no inverno.	15,8%	26,3%
B) Abrir cortinas e persianas durante o dia, no verão.	15,8%	36,8%
C) Manter o carregador na tomada, quando não se está a carregar o aparelho.	84,2%	89,5%
D) Ligar o aquecimento, no inverno, só algumas horas e quando se está em casa.	5,3%	10,5%
E) Desligar o televisor, usando o comando, quando não se está a ver televisão.	42,1%	63,2%
F) Manter as lâmpadas dos corredores ligadas, porque são locais de passagem.	63,2%	78,9%
G) Ligar um só aparelho a cada tomada de corrente.	26,3%	21,1%
H) Ligar as lâmpadas, durante o dia, mantendo as persianas fechadas.	73,7%	78,9%
I) Manter a porta do frigorífico fechada/fechá-la imediatamente quando se usa.	5,3%	15,8%

Entre as atitudes selecionadas destacam-se o “manter o carregador na tomada quando não se está a carregar o aparelho” a que se destina (de 84,2% aumentou para 89,5%), “ligar as lâmpadas de dia mantendo fechadas as persianas” (de 73,7% aumentou para 78,9%) e “manter as lâmpadas dos corredores ligadas” (de 63,2% aumentou para 78,9%). A maior variação observou-se na segunda opção: “abrir cortinas e persianas durante o dia, no verão”

com um aumento de 15,8% para 36,8% de alunos a classificarem este comportamento um desperdício energético.

De seguida colocámos aos alunos uma questão que pensamos ser relevante numa cidade pequena, com muitos alunos a viverem longe da escola e a precisarem de transporte. Cerca de metade destes alunos desloca-se em transportes públicos, com tempos de espera não desprezáveis. Assim a questão 10. era: Achas que devíamos deslocar-nos usando mais os transportes públicos?

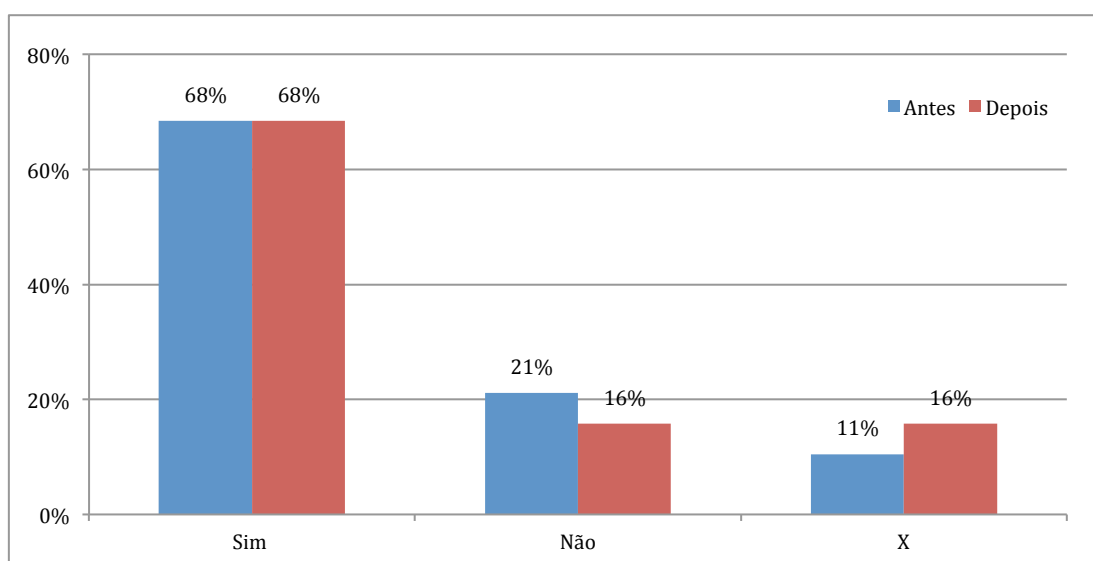


Gráfico 4.12: Opinião dos alunos quanto ao devermos deslocar-nos mais, ou não, em transportes públicos.

Chave:

X- Quem puder viajar de carro deve fazê-lo por ser mais cómodo e rápido.

A grande maioria dos alunos considerou que se deve usar mais os transportes públicos havendo apenas 31,6% que, nos dois momentos, apresentou opinião diferente.

Perguntámos aos alunos, na questão 11, se o consumo do petróleo deveria, ou não, ser reduzido. Os alunos deveriam optar pelo sim (opção A) ou pelo não (opção B) e, para cada caso, indicarem motivo(s) justificativo(s). Apesar da indicação dada, de que só deveriam seleccionar uma das opções, alguns alunos seleccionaram as duas, A e B.



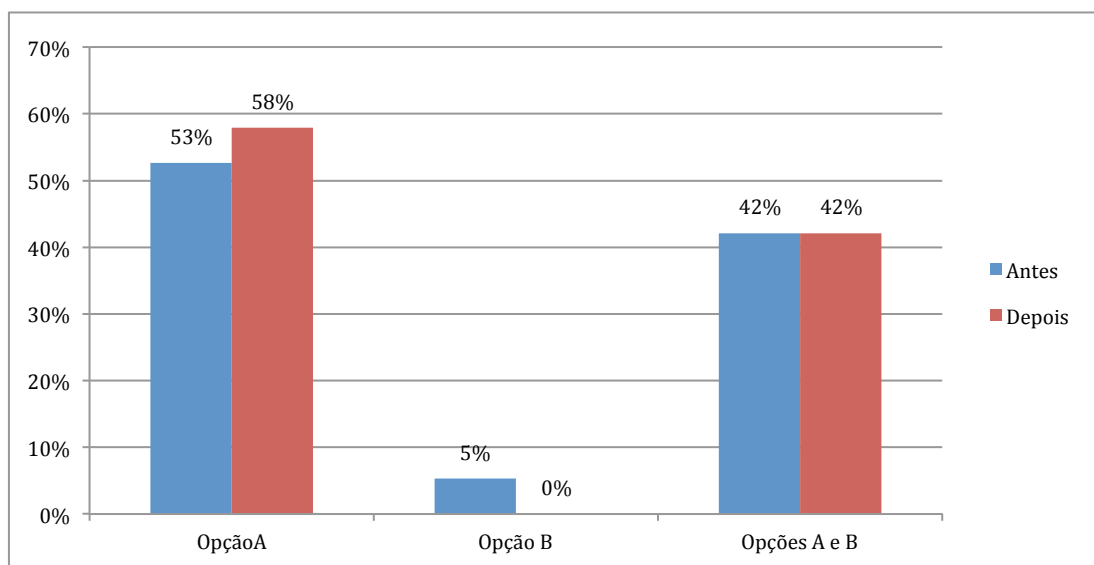


Gráfico 4.13: Distribuição percentual dos alunos pelas opções A e B.

Chave:

Opção A: O uso do carvão e do petróleo deve ser diminuído.

Opção B: Não há necessidade de diminuir o consumo dos recursos carvão e petróleo.

Em vez de excluir as respostas que não obedeceram à indicação dada considerámos importante saber porque selecionam as duas opções, o que à partida podia parecer contraditório.

Podemos ver no gráfico que, maioritariamente, os alunos consideram que devemos diminuir o uso dos dois recursos (carvão e petróleo), havendo 52,6 e 57,9% de alunos que selecionam a opção A antes e depois, respetivamente, e 42,1% de alunos que, nos mesmos momentos, selecionam simultaneamente as opções A e B. Podemos ainda observar que no segundo momento nenhum aluno selecionou a opção B isolada, o que indica que todos os alunos consideram que se deve diminuir o uso do carvão e do petróleo mas alguns encontram nas opções B razões que, mesmo considerando que os devemos usar menos, justificam o seu uso.

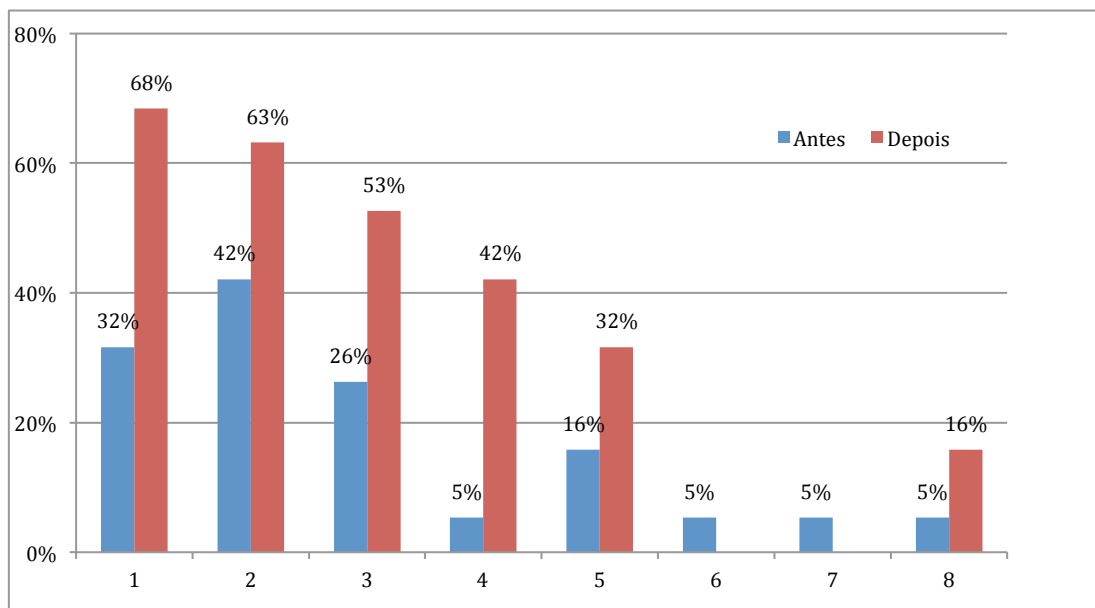


Gráfico 4.14: Distribuição percentual dos alunos quanto às razões para se diminuir o uso do carvão e do petróleo.

Chave: De 1 a 4 as respostas correspondem à opção A e de 5 a 8 as respostas correspondem à opção B.

<p>1- Estão a acabar.            2- São muito poluentes.            3- Provocam muitos acidentes, quer na extração quer no transporte.            4- São um recurso que se devia manter para as gerações futuras.</p>	<p>5- São materiais demasiado importantes para as gerações atuais.            6- Não são recursos assim tão importantes para as gerações futuras porque se inventam, entretanto, novos combustíveis.            7- A natureza, entretanto, consegue produzir mais carvão e petróleo.            8- As novas gerações é que se devem preocupar com esta questão.</p>
---	---

Os alunos que selecionaram A optaram maioritariamente pela justificação “São muito poluentes”, no 1º momento (42,1%) e pela justificação “Estão a acabar” (68,4%), no segundo momento. Relativamente aos alunos que selecionaram opções B, em simultâneo com as opções A, fizeram-no por considerarem maioritariamente que “São materiais demasiado importantes para as gerações atuais” (15,8%, no primeiro momento e 31,6%, no segundo momento). 15,8% dos alunos também escolheram a opção “As novas gerações é que se devem preocupar com esta questão.”.

Através da questão 12. pretendemos saber se os alunos têm como hábito comprar toda a água que bebem, na escola, em pequenas garrafas ou se a trazem de casa e/ou as reutilizam.

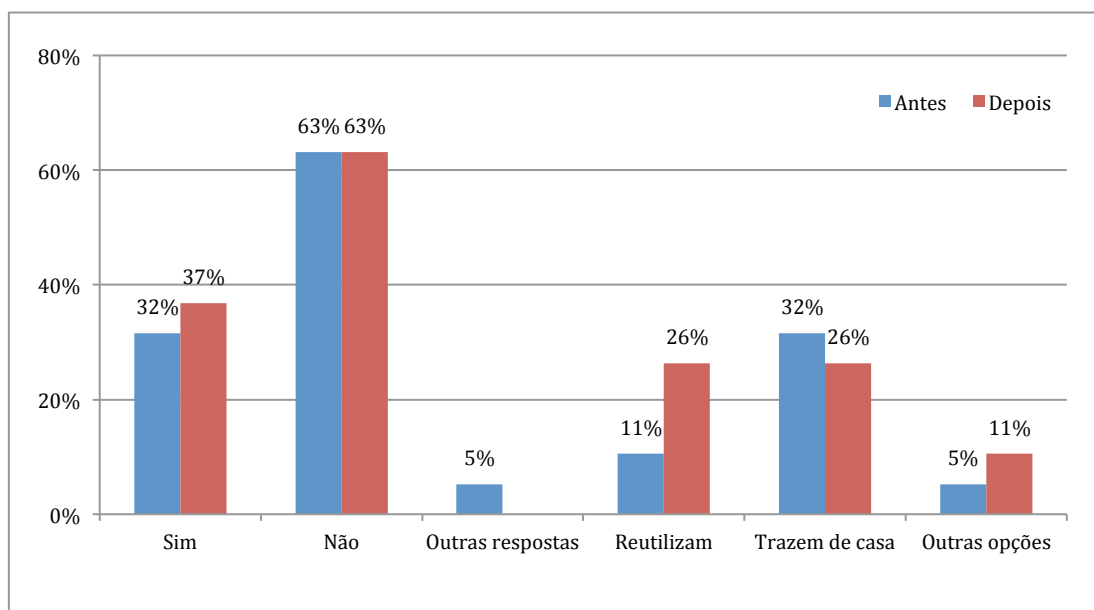


Gráfico 4.15: Distribuição percentual dos alunos que compram toda a água que bebem, na escola, em pequenas garrafas e como fazem os outros.

A maioria dos alunos (63,2%) não compra toda a água que bebe, na escola, em pequenas garrafas. Observa-se um aumento da fração de alunos que diz comprar, em pequenas garrafas, toda a água que bebe na escola (de 31,6% para 36,8%). Entre os alunos que selecionaram o “Não” a maior fração refere trazer a água de casa (31,6%, no primeiro momento e 26,3%, no segundo momento). O maior aumento verifica-se na opção “Compro uma e volto a enchê-la” que de 10,5% passou para 26,3%.

Nas questões 13, 13.1 e 13.2 perguntámos aos alunos se fazem separação dos lixos para futura reciclagem, o que separam e onde. Na alínea 13.1 os alunos podiam selecionar uma ou mais hipóteses entre: papel, embalagens (plásticos e metais), pilhas, vidro e outras (que podiam especificar). Na alínea 13.2 as opções fornecidas aos alunos eram: “Somente em casa”, “Somente na escola”, “Somente quando passo frente a um ecoponto e levo algo na mão” e “Sempre que posso”. Nesta opção “Sempre que posso” do gráfico 4.17 estão também incluídos os alunos que selecionaram simultaneamente as três outras opções (apenas em casa, apenas na escola e somente quando passo frente a um ecoponto).

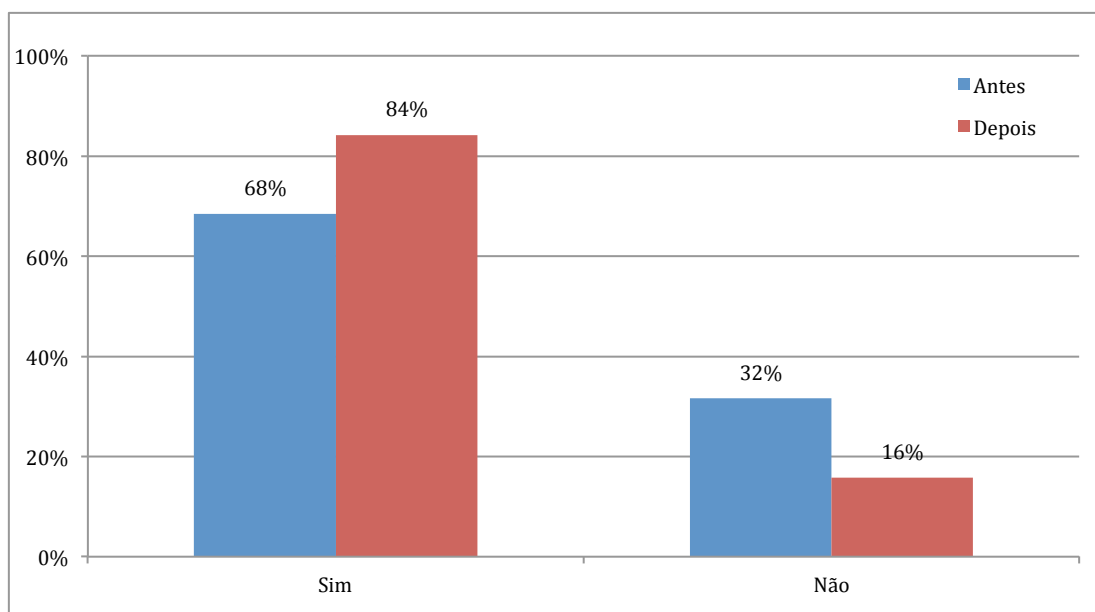


Gráfico 4.16: Distribuição percentual dos alunos que fazem separação do lixo

A maioria dos alunos revelou já fazer separação de lixos, no momento da primeira inquirição e esse número aumentou para 84,2%, no segundo momento.

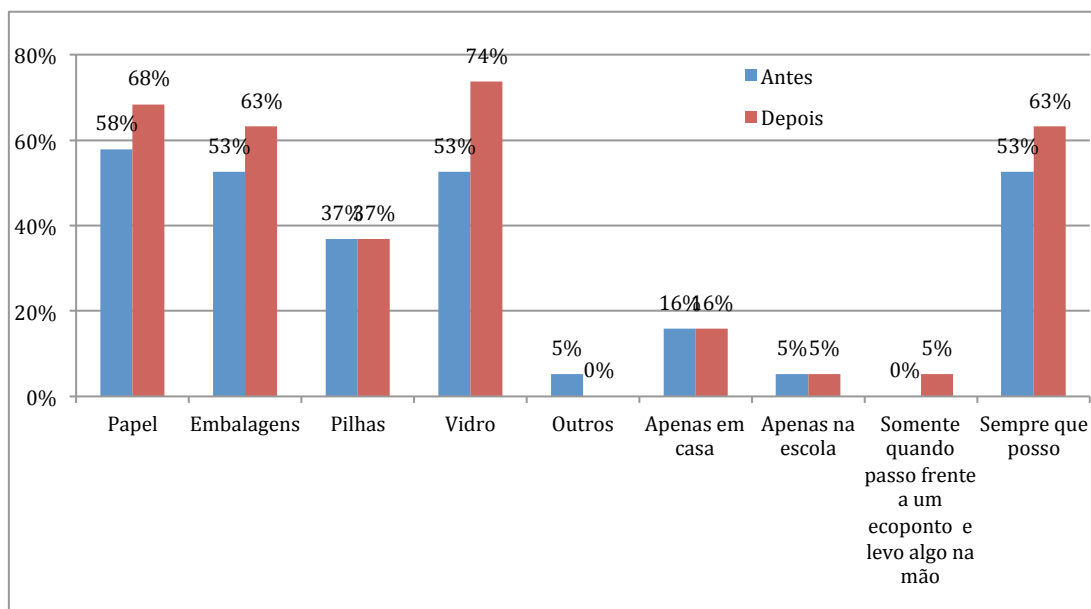


Gráfico 4.17: Distribuição percentual dos alunos pelos materiais que separam e pelos locais onde o fazem.

Nos materiais que reciclam e na opção “Outros”, incluída no gráfico, os materiais referidos foram eletrodomésticos.

Observou-se um aumento na fração dos alunos que faz reciclagem (de 68,4% para 84,2%) e nas variedades de materiais que reciclam (apenas diminui a fração de alunos que referiu reciclar eletrodomésticos, materiais que não se reciclam com frequência). Relativamente aos locais onde fazem a separação verifica-se que se manteve nos 15,8% a fração de alunos que apenas separa os lixos em casa e um aumento dos alunos que referem fazer a separação “Sempre que posso” (de 52,6% para 63,2%) bem como dos que dizem fazê-lo, apenas, quando passam frente a um ecoponto e levam algo na mão (de 0 para 5,3%).

Na questão 14. perguntou-se aos alunos se reciclar é importante e as respostas obtidas estão representadas no gráfico a seguir, Gráfico 4.18.

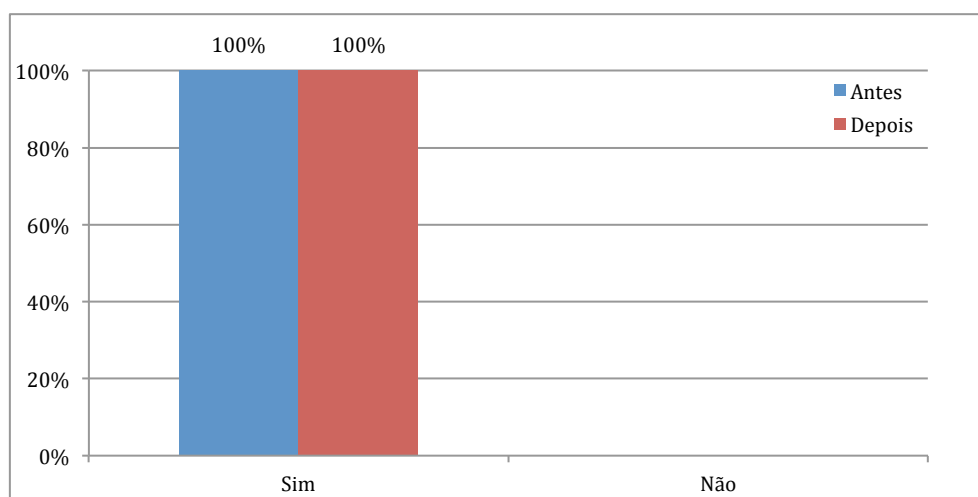


Gráfico 4.18: Opinião dos alunos relativamente a ser, ou não, importante reciclar.

Nos dois momentos a totalidade dos alunos considera importante a atitude de reciclar.

Para as duas hipóteses de resposta, sim e não, foram apresentadas cinco justificações, entre as quais os alunos poderiam selecionar uma ou mais. Não havendo alunos a selecionar a opção Não (não é importante reciclar) no gráfico a seguir, gráfico 4.19 apenas incluímos as opções do sim (Sim, é importante reciclar)

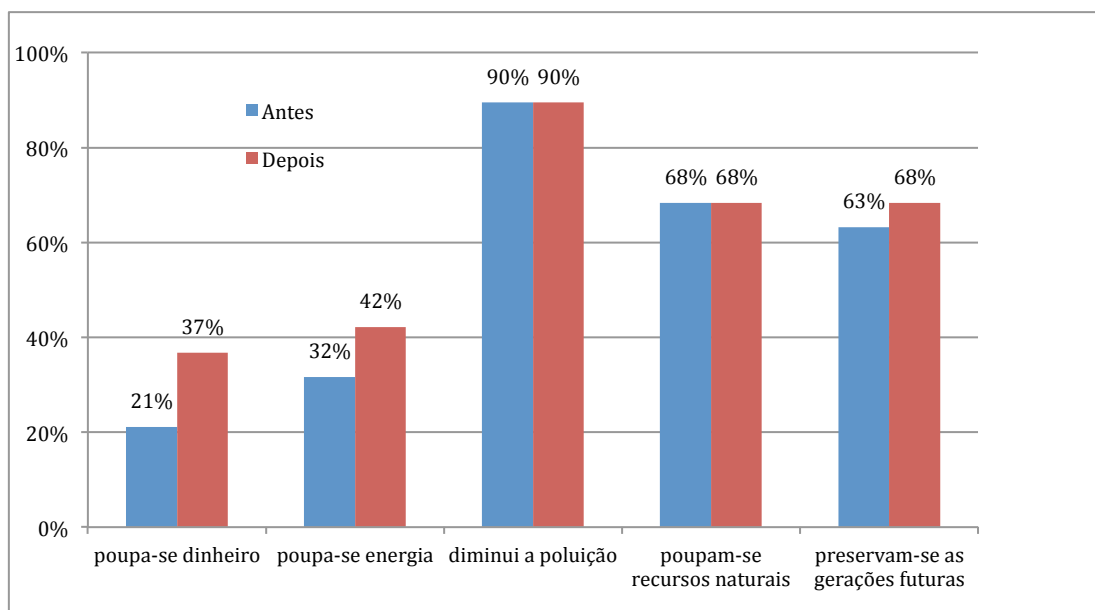


Gráfico 4.19: Razões justificativas selecionadas pelos alunos para se fazer a reciclagem.

Para além de todos os alunos considerarem que reciclar é importante, todas as opções apresentadas como justificações para se reciclar foram selecionadas pelos alunos. Manteve-se, como opção escolhida por mais alunos, a justificação “Diminuição da poluição” com 89,5% dos alunos a selecionarem-na, seguida das justificações “Poupam-se recursos naturais” e “Preservam-se as gerações futuras” escolhidas por iguais frações de alunos no segundo momento de inquirição. Um aspeto a destacar é que a opção que menos alunos selecionaram é a “Poupa-se dinheiro”. Verifica-se ainda que, do primeiro para o segundo momento, há um aumento no número de opções que, para cada aluno, justificam a importância da reciclagem. No primeiro momento foram feitas cinquenta e duas opções e no segundo momento já foram feitas cinquenta e oito opções.

Com as questões 15. a 20. pretendemos saber se os alunos assumem, ou não, comportamentos reveladores de preocupação com o uso desnecessário de energia e de recursos como a água e a floresta. Os resultados obtidos encontram-se agrupados na tabela a seguir, Tabela 4.1.

Questão	Opção de resposta	Antes	Depois
Q.15. Quando estás em casa ligas sempre os aparelhos apenas quando estás a usá-los?	Sim.	89,5%	78,9%
	Não.	10,5%	21,1%
Q.16. Achas que é importante desligar os aparelhos no botão, e não deixar a luz de presença acesa?	Sim.	84,2%	94,7%
	Não.	10,5%	5,3%
	Outra resposta.	5,3%	0,0%
Q.17. Durante o dia tentas usar, o mais possível, a luz natural evitando ligar as lâmpadas?	Sim.	84,2%	94,7%
	Não.	15,8%	5,3%
Q.18. Quando lavas os dentes, as mãos, ou mesmo quando tomas duche manténs a torneira sempre aberta?	Sempre aberta.	31,6%	36,8%
	Fecha-o enquanto me ensaboo/esfrego.	63,2%	63,2%
	Não respondeu.	5,3%	0,0%
Q.19. Quando usas uma parte de uma folha de papel, a seguir, deita-la fora?	Frequentemente.	21,1%	15,8%
	Normalmente aproveito o resto da folha.	57,9%	68,4%
	Nunca.	21,1%	15,8%
Q. 20. Quando mudas de compartimento, em casa, preocupas-te em desligar as lâmpadas do local de onde saís?	Sempre.	52,6%	52,6%
	Normalmente.	47,4%	47,4%
	Não me preocupo com isso.	0,0%	0,0%

Tabela 4.1: Distribuição percentual dos alunos perante hábitos comportamentais comuns.

Os comportamentos dos alunos que maiores alterações sofreram foram:

- tentar usar o mais possível a luz natural que aumentou de 84,2% para 94,7%.
- ligar os aparelhos apenas quando está a usá-los: diminuiu de 89,5% para 78,9%;

Um comportamento assumido pela maioria dos alunos é a utilização completa de uma folha de papel tendo até aumentado a percentagem dos alunos que referiu aproveitar o resto de uma folha usada.

A questão 21. questionava os alunos sobre consequências que poderiam advir de se permitir o aumento da velocidade dos veículos de 50km/h para 60 km/h, dentro das localidades.

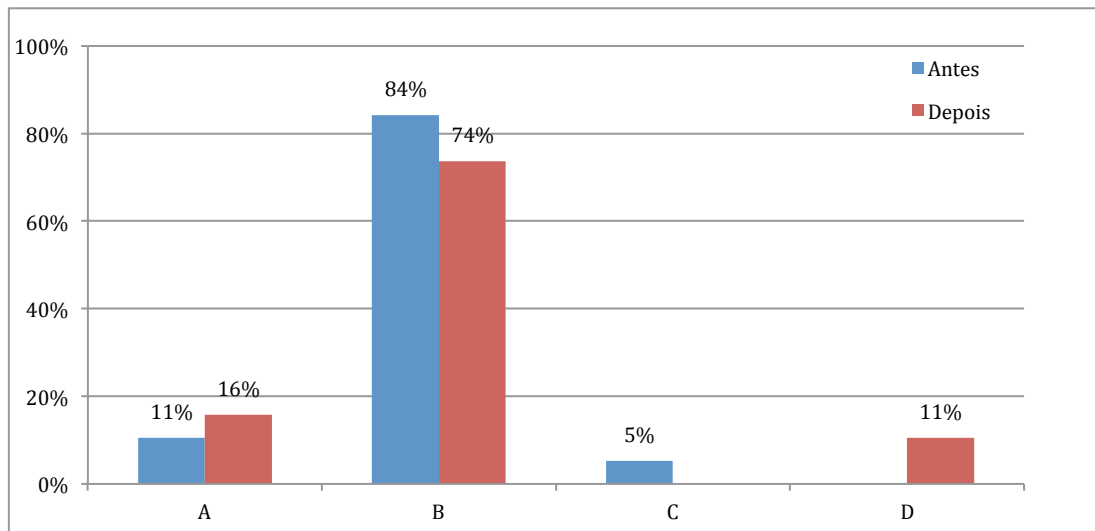


Gráfico 4.20: Opinião dos alunos quanto às consequências de um eventual aumento da velocidade máxima dos veículos de 50 km/h para 60 km/h.

Chave:

- A- Aumenta a insegurança.
- B- Aumenta a insegurança e o consumo de combustível.
- C- Não vejo problema porque é um aumento reduzido.
- D- Não sei que consequências teria.

A maioria dos alunos considera que o aumento no limite da velocidade máxima vai levar ao aumento da insegurança e do consumo de combustível (84,2% e 73,7% antes e depois, respectivamente).

Quando se vê e ouve falar sobre a importância atribuída pelos jovens às novas tecnologias e, até, da sua dependência em relação às mesmas perguntamos aos alunos, na questão 22., se conseguiriam viver com menos equipamentos elétricos/eletrônicos.

No primeiro e no segundo momentos de inquirição a maior fração de alunos considera que não conseguiria viver com menos equipamentos. Verifica-se que diminuiu, de 42% para 26%, a fração de alunos que pensa que conseguiria viver com menos equipamentos elétricos/eletrônicos como se pode ler no gráfico a seguir, Gráfico 4.21.



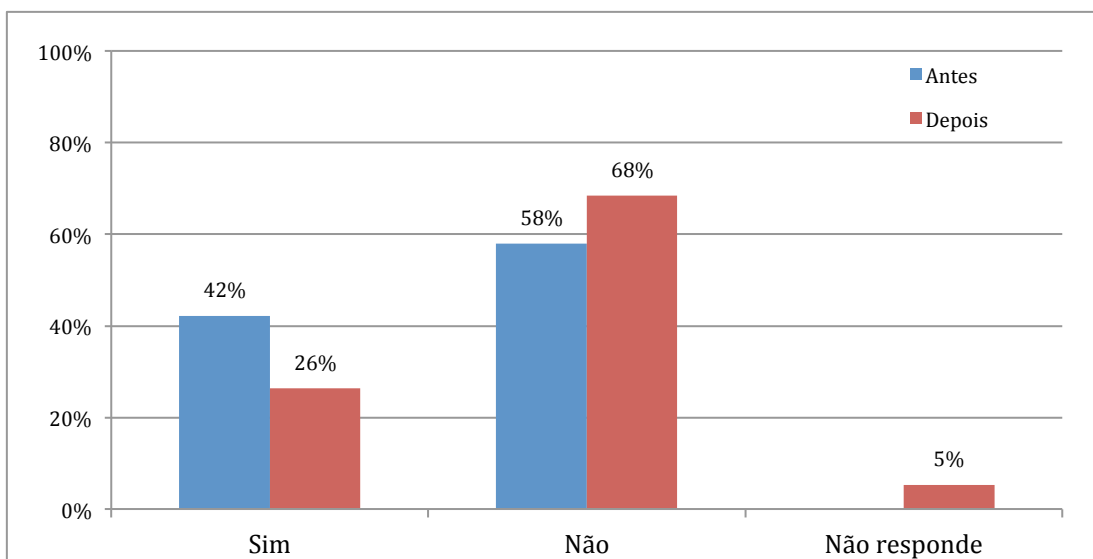


Gráfico 4.21: Distribuição percentual dos alunos que consideram conseguir viver com menos equipamentos elétricos/eletrônicos.

Na questão 23. perguntámos aos alunos que sector, no nosso país, utiliza mais energia.

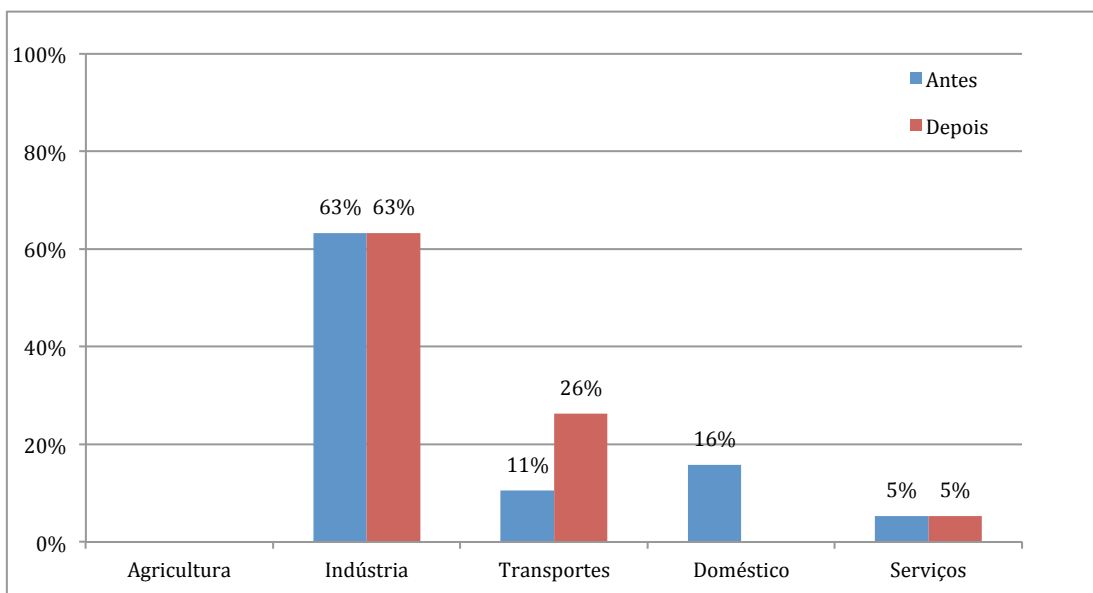


Gráfico 4.22: Distribuição percentual dos alunos pelo sector que consideram que, no nosso país, mais energia utiliza.

Perante esta questão aumentou a fração de alunos que atribui aos transportes a maior utilização de energia (de 10,5% para 26,3%), diminuiu a fração que atribuída essa maior

utilização ao sector doméstico (de 15,8% para 0), enquanto se manteve, como principal resposta dos alunos, que a maior utilização de energia ocorre no sector Indústria.

Na questão 24. perguntámos aos alunos se, mesmo havendo muita água no planeta, devemos poupá-la.

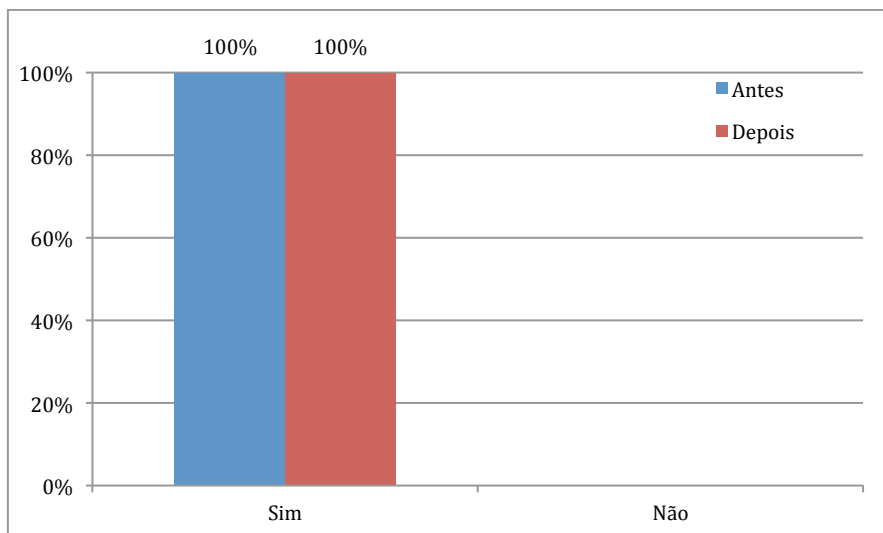


Gráfico 4.23: Distribuição percentual dos alunos que considera que se deve poupar água.

A totalidade dos alunos considera que, mesmo havendo muita água no nosso planeta, devemos poupá-la, nos dois momentos de inquirição.

Ainda na questão 24. os alunos podiam seleccionar uma, ou mais, de três justificações para a opção que fizeram, estando os dados obtidos expressos no gráfico a seguir, Gráfico 4.24. Nesse gráfico as opções aparecem identificadas pelas letras A, B e C cujos significados apresentamos na chave a seguir.

Chave:

- A- Havendo muita não nos devemos preocupar.
- B- A maior parte da água não é boa para nosso consumo.
- C- As reservas de água são grandes e renovadas todos os anos.

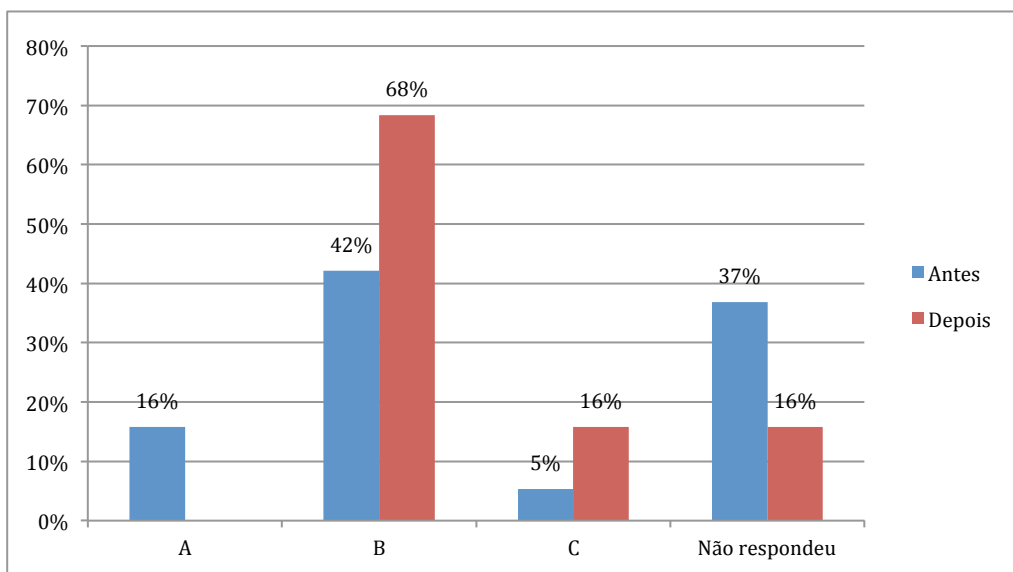


Gráfico 4.24: Distribuição percentual dos alunos pelas razões apontadas para se poupar/não poupar água.

Nos dois momentos de inquirição, antes e depois, a maioria dos alunos considera que a razão por que se deve poupar água é porque a maior parte não é boa para nosso consumo (a fração de alunos que selecionou esta opção aumentou de 42,1% para 68,4% do primeiro para o segundo momento). O número de alunos que optou por A diminuiu de 15,8% para zero enquanto que os que optaram por C aumentou de 5,3% para 15,8%. Nenhum aluno considerou, no segundo momento de inquirição que não nos devíamos preocupar (com poupar água).

As questões 25. e 26. são as únicas questões onde surge o termo sustentabilidade.

A questão 25. perguntava aos alunos se conheciam o conceito de sustentabilidade podendo aqueles responder, apenas, Sim ou Não.

Como podemos ver no gráfico a seguir, Gráfico 4.25, a maioria dos alunos afirmou conhecer o conceito de sustentabilidade, nos dois momentos de inquirição. Verificou-se ainda um aumento de 57,9% e 89,5%, da pré para a pós-aplicação do inquérito, na fração de alunos que selecionou o sim(conhecia) e uma diminuição de 42,1% para 10,5 % na fração de alunos que afirmou não conhecer o conceito de sustentabilidade.

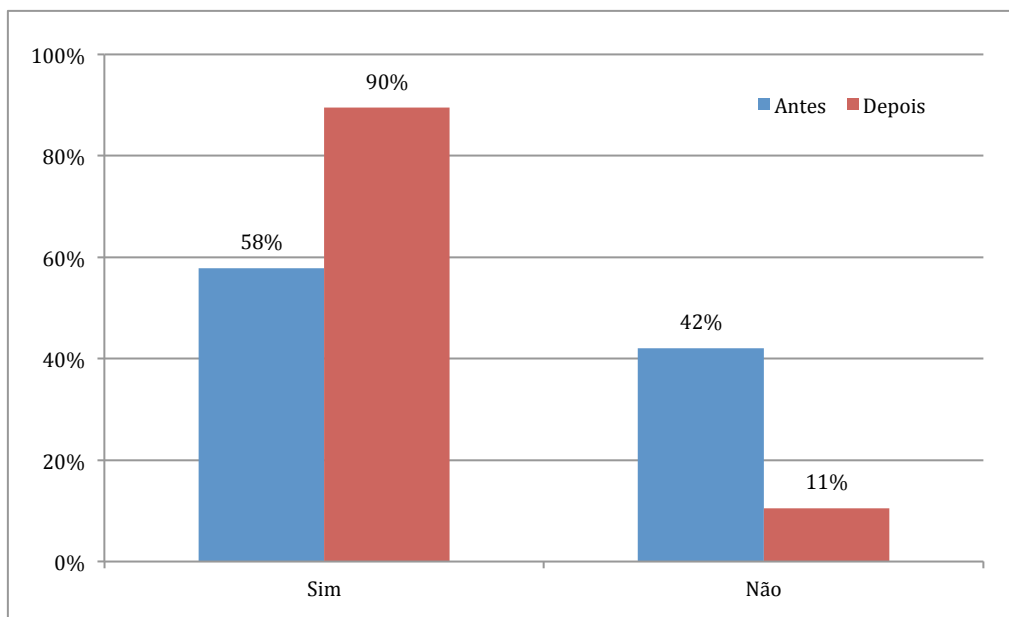


Gráfico 4.25: Alunos que afirmam conhecer o conceito de sustentabilidade

Na questão 26. apresentámos aos alunos cinco hipóteses, correspondentes a cinco possíveis significados de sustentabilidade, para que os alunos seleccionassem o aquela(s) que em sua opinião melhor traduziam esse significado. As hipóteses são representadas no gráfico pelas letras de A a E que se identificam na seguinte chave.

Chave:

- A- Cada um depende apenas de si próprio.
- B- Necessidade de se trabalhar para se ter o que se precisa.
- C- Certeza de que um produto tem qualidade.
- D- Preservação da natureza e dos recursos.
- E- Viver apenas com o que se retira da terra.

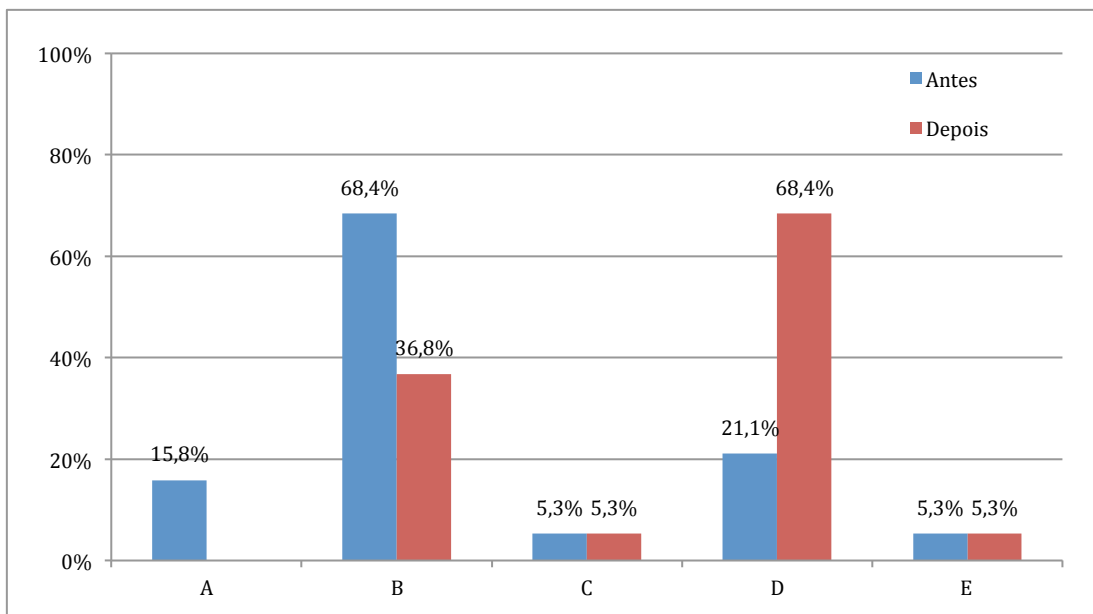


Gráfico 4.26: Distribuição percentual dos alunos pelo que consideram ser o significado de sustentabilidade.

Do primeiro para o segundo momento, destaca-se nas respostas um aumento acentuado do número de alunos que identifica o significado mais correto de sustentabilidade (de 21,1% para 68,4%) sendo este aumento superior ao observado no número de alunos que diz conhecer o conceito (Gráfico 4.25). Há uma diminuição acentuada na fração de alunos que optou pela opção B do primeiro para o segundo momento. Refira-se ainda que no segundo momento já nenhum aluno selecionou a opção “A- Cada um depende apenas de si próprio.”.

Na questão 27. pedimos aos alunos que nos apontassem os três recursos naturais que considerassem mais importantes. Esta é a primeira de três questões em que não lhes foi apresentada qualquer alternativa de resposta.

Uma primeira análise do gráfico 4.27 permite ver que no segundo momento todos os recursos abordados durante as aulas foram apontados pelos alunos. No primeiro momento destacam-se os recursos água (63,2%), floresta e petróleo, ambos apontados por 52,6% dos alunos.

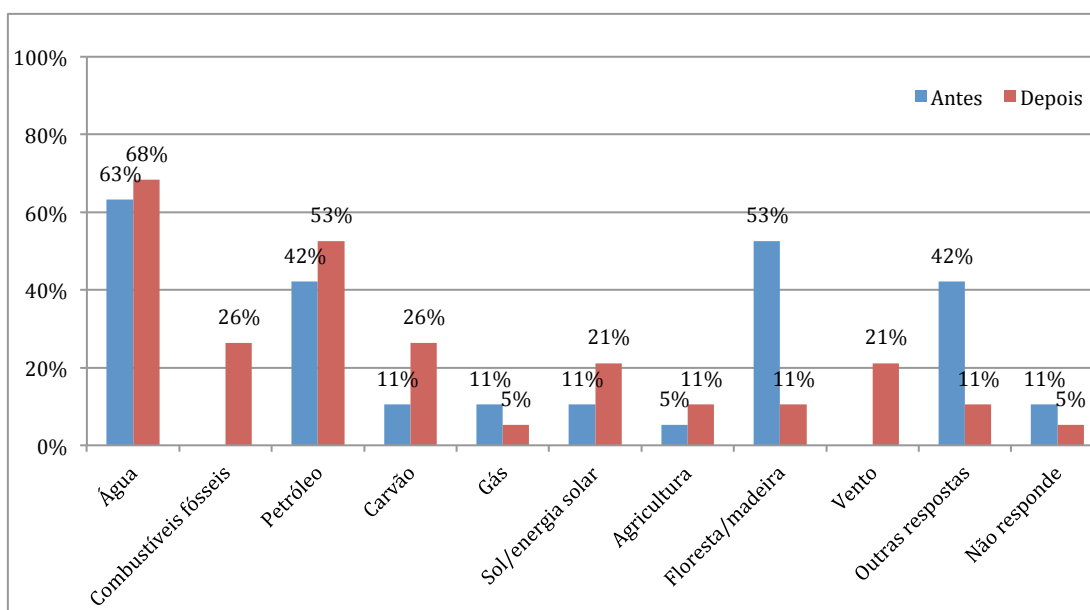


Gráfico 4.27: Distribuição percentual dos alunos pelos recursos naturais que apontam como sendo os recursos naturais mais importantes.

Da pré para a pós-aplicação do inquérito aumentou o número de alunos que selecionou a água (de 63,2% para 68,4%) e os combustíveis fósseis (de 0 para 26,3%), como os recursos mais importantes. Se considerarmos o total de alunos que selecionaram combustíveis fósseis e apenas o petróleo temos uma fração correspondente a 78,9% dos alunos. Uma fração também significativa dos alunos (47,4%) selecionou o conjunto água + petróleo + um terceiro recurso.

Na questão 28. pedimos aos alunos que apontassem uma atitude errada e uma atitude correta que temos/podemos ter perante os recursos naturais. Não lhes foi apresentada qualquer alternativa de resposta pelo que houve necessidade de agrupar, numa mesma categoria, algumas respostas por semelhança de conteúdo.

As categorias “Desperdiçar/usar em demasia” e “Poupá-los/preservá-los”, incluídas no gráfico 4.28, correspondem a respostas efetivamente dadas pelos alunos e também a atitudes que a isso se reportam (corte excessivo de árvores, reciclar, reutilizar).

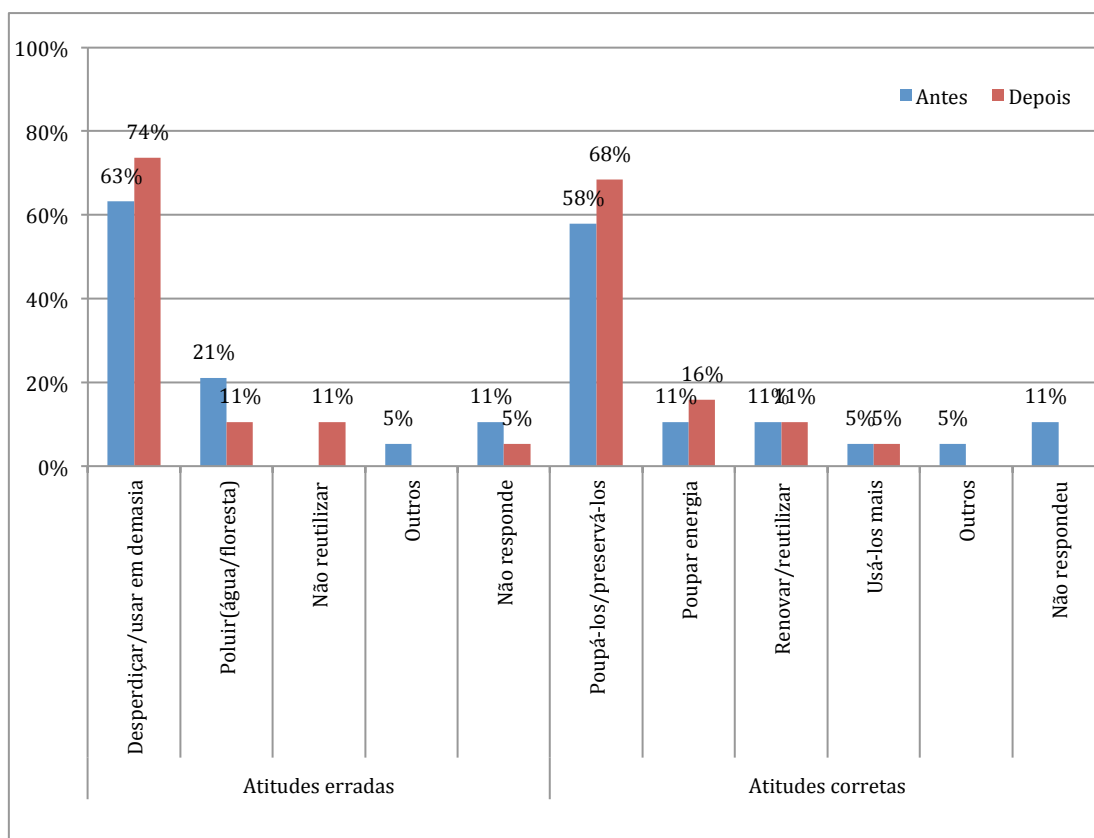


Gráfico 4.28: Distribuição percentual dos alunos pelas atitudes corretas e erradas que, em sua opinião, se tomam perante os recursos naturais.

Os resultados sugerem-nos que os alunos, maioritariamente, consideram que os recursos naturais não devem ser desperdiçados (63,2% e 73,7% antes e depois, respetivamente) e que os devemos preservar (57,9% e 68,4%, nos mesmos dois momentos).

Na última questão deste inquérito, questão 29., perguntámos aos alunos o que são recurso renováveis/não renováveis pedindo-lhes que exemplificassem. Novamente não apresentámos qualquer sugestão de resposta.

Maioritariamente, os alunos associam os recursos renováveis aos que podem ser reutilizados (63,25 e 31,6% na pré e na pós-aplicação do questionário, respetivamente) e os não renováveis foram associados, na pré-aplicação do questionário, aos que não podem ser reutilizados (57,9%) e, na pós-aplicação do questionário aos que, após esgotados, não podem ser de novo produzidos (42,1%).

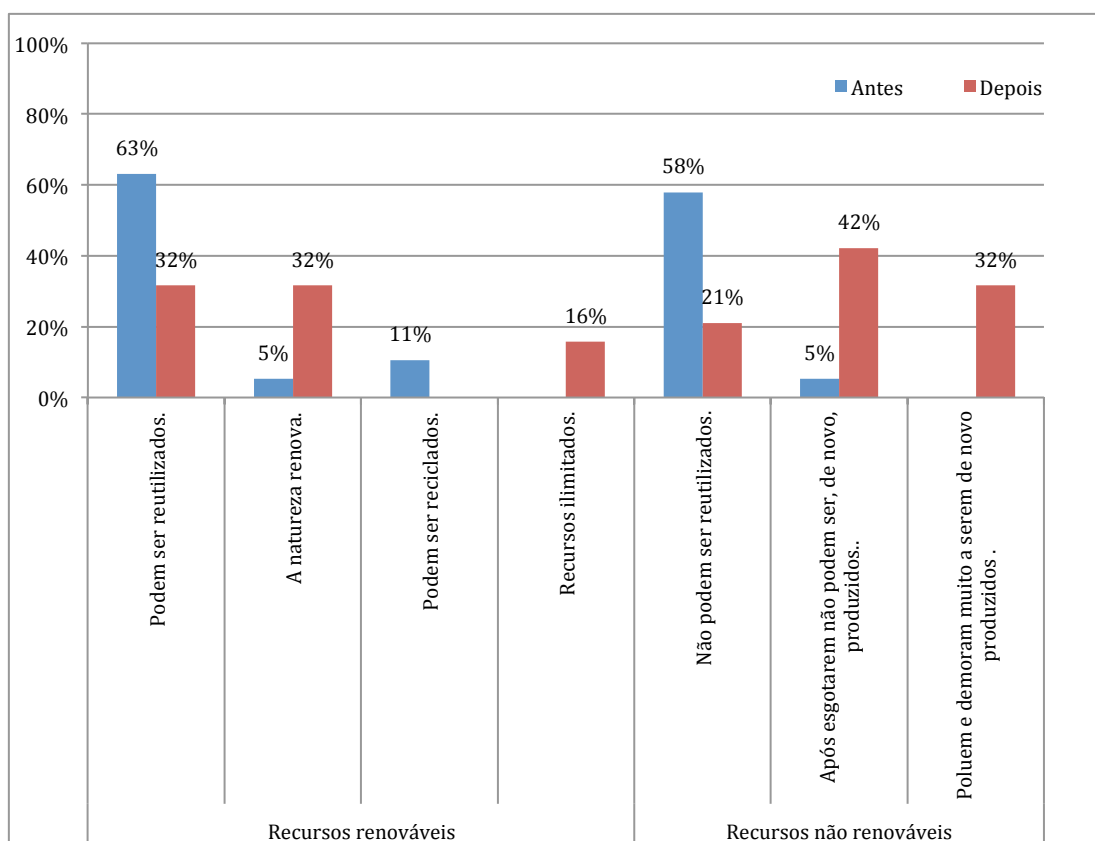


Gráfico 4.29: Distribuição percentual dos alunos pelo que consideram serem recursos renováveis/não renováveis.

A opção referente aos recursos não renováveis “Poluem e demoram muito a serem de novo produzidos” foi a segunda mais apontada no segundo momento de inquirição e não tinha surgido no primeiro momento. Além disso a fração de alunos que tomou essa opção é tão elevada como a correspondente às duas opções mais escolhidas relativas aos recursos renováveis.

No gráfico a seguir, gráfico 4.30, apresentamos os materiais que os alunos apontam como recursos renováveis e como recursos não renováveis.



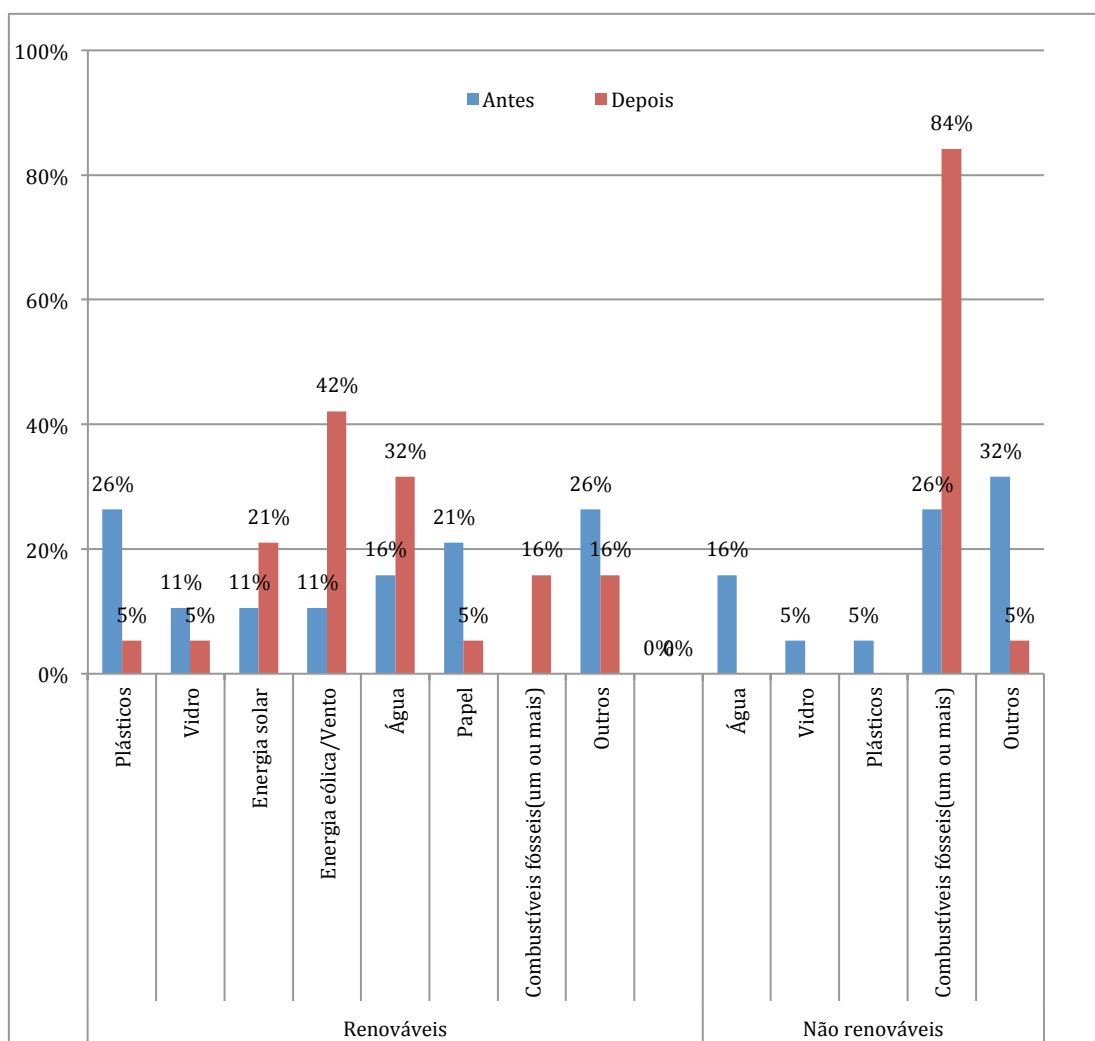


Gráfico 4.30: Distribuição percentual dos alunos pelos exemplos apontados como recursos renováveis/não renováveis

Os exemplos de materiais que os alunos apontam como recursos renováveis são, maioritariamente, plásticos (26,3%), papel (21,1%) e outros (26,3%), no primeiro momento de inquirição e energia eólica (42,1%), a água (31,6%) e a energia solar (21,1%), no segundo momento. Como recursos não renováveis apontam, maioritariamente, a água (26,3%), combustíveis fósseis (26,3%) e outros (31,6%), no primeiro momento e os combustíveis fósseis (84,2%), no segundo momento.

No sentido de evidenciar a evolução das respostas às questões relativas aos comportamentos dos alunos associados à utilização de recursos, apresentam-se de seguida as respostas às questões 9, 15, 18, 22 e 26 que nos ajudam a melhor conhecer a turma, sistematizadas numa só tabela, Tabela 4.2.

Momento de inquirição		Antes	Depois
Questões			
<b>Q9 : Quais das seguintes atitudes correspondem a desperdícios energéticos?</b>			
1- Abrir cortinas e persianas durante o dia, no inverno.		15,8%	26,3%
2- Abrir cortinas e persianas durante o dia, no verão.		15,8%	36,8%
3- Manter o carregador na tomada, quando não se está a carregar o aparelho		84,2%	89,5%
4- Ligar o aquecimento no inverno, só algumas horas e quando se está em casa		5,3%	10,5%
5- Desligar o televisor, usando o comando, quando não se está a ver televisão		42,1%	63,2%
6- Manter as lâmpadas dos corredores ligadas, porque são locais de passagem.		63,2%	78,9%
7- Ligar um só aparelho a cada tomada de corrente.		26,3%	21,1%
8- Ligar as lâmpadas durante o dia mantendo as persianas fechadas.		73,7%	78,9%
9- Manter a porta do frigorífico fechada/fechá-la rapidamente quando se o usa.		5,3%	15,8%
<b>Q15- Quando estás em casa ligas os aparelhos (computador, televisão) apenas quando estás a usá-los?</b>	Sim	89,5%	78,9%
	Não	10,5%	21,1%
Momento de inquirição		Antes	Depois
Questões			
<b>Q18- Quando lavas os dentes, as mãos, ou mesmo quando tomas duche manténs a</b>	Sempre aberta	31,6%	36,8%

<b>torneira da água sempre aberta ou preocupas-te em usar o mínimo possível de água?</b>	Fecho-a enquanto me ensaboo...	63,2%	63,2%
	Não respondeu	5,3%	0
<b>Q22 - Conseguirias viver com menos equipamentos elétricos/eletrónicos?</b>	Sim	42,1%	26,3%
	Não	57,9%	68,4%
	Não responde	0	5,1%
<b>Q26 – O que pensas que significa sustentabilidade ?</b>	Que cada um depende apenas de si próprio.	15,8%	0,0%
	Necessidade de se trabalhar para se ter o que se precisa.	68,4%	36,8%
	Certeza de que um produto tem qualidade.	5,3%	5,3%
	Preservação da natureza e dos recursos.	21,1%	68,4%
	Viver apenas com que se retira da terra.	5,3%	5,3%

Tabela 4.2 : Respostas obtidas nas questões 9, 15, 18, 22 e 26 nas pré e pós aplicações do questionário.

As respostas dos alunos permitem-nos pensar que estes possuíam já a noção de desperdício energético sendo capazes de lhe associar algumas atitudes correntes do nosso dia-a-dia. As atitudes correspondentes a desperdícios energéticos que melhor identificam são aquelas que dizem respeito a ações que os próprios desenvolvem (carregar o telemóvel, ligar/desligar o televisor, ligar/desligar lâmpadas, em certos momentos- atitudes 3, 6 e 8 da questão 9). Outras atitudes, também associadas a desperdícios, eram já evitadas pelos alunos como se pode inferir das respostas obtidas às questões 15 e 18.

Estes alunos não possuíam o conceito de sustentabilidade já que apenas 21,1% escolheram, na pré-aplicação do inquérito, a opção mais adequada entre as que lhes foram apresentadas.

Pensamos que outra ilação se pode retirar destes dados: estes alunos não abdicam da tecnologia disponível mas são capazes de selecionar os comportamentos mais adequados quando sensibilizados para determinados riscos inerentes a alguns deles ou a poupanças energéticas associadas a pequenas alterações de atitudes.

#### 4.1.2. Resultados relativos ao questionário B

Este questionário (Anexo I) continha quatro questões, nas quais os alunos eram chamados a revelarem o seu comportamento perante os recursos e a apresentarem as suas opiniões sobre a gestão dos recursos, particularmente, os energéticos.

Na primeira questão, após referência ao apelo feito na Cimeira da Terra, para que todos se implicassem no avanço para a sustentabilidade, é perguntado aos alunos *A nível individual que comportamentos pensas seres capaz de alterar (ou já o começaste a fazer)?*

Os comportamentos que os alunos referem já terem alterado/serem capazes de alterar são, essencialmente, relacionados com reduzir a utilização de:

- energia – referido por 52,6% dos alunos
- água - usar menos água é referido por 47,4% dos alunos
- combustíveis – referido por 5,3% dos alunos

Só 21,1% referem, em simultâneo, usar menos água e energia.

Nas suas respostas alguns alunos incluem ainda medidas que poderão ser adotadas:

- Usar melhor a luz solar – referido por 26,3% dos alunos.
- Desligar aparelhos que não estão a ser utilizados – referido por 26,3% dos alunos.
- Desligar lâmpadas não necessárias – referido por 21,1% dos alunos.
- Usar lâmpadas eficientes - referido por 10,5% dos alunos.

Outras atitudes referidas: reciclar (10,5%), usar mais fontes renováveis (5,3%) e reduzir uso de garrafas plásticas (5,3%).

Na segunda questão, os alunos são confrontados com a afirmação: “Os problemas do esgotamento de recursos naturais e a poluição do meio ambiente são devidos fundamentalmente à atividade das grandes indústrias. O que cada um de nós pode fazer a esse respeito é insignificante.” É-lhes perguntado se concordam com esta afirmação e porquê.

-Só 26,3% dos alunos concordam que a poluição é um problema causado pelas indústrias e 10,5% sugere que se diminua a poluição causada pelas fábricas.

-A maioria, 57,9% dos alunos, não concorda que seja um problema apenas das fábricas e considera que o que podemos fazer não é insignificante: 31,6% dos alunos consideram que o pouco de cada um torna-se muito quando feito por muitos e 21,1% consideram que podemos diminuir a poluição referindo a reciclagem e a aposta nas fontes renováveis.

Há ainda 15,8% dos alunos com respostas não consideradas.

Na questão 3. pretendemos saber o que pensam os alunos sobre a gestão dos recursos energéticos e da água pedindo-lhes, também, que apontassem alguns erros que poderiam ser corrigidos.

Só 5,3% dos alunos considera que estamos a fazer uma boa gestão dos recursos energéticos e da água potável; 73,7% consideram que a gestão não é boa e os restantes não respondem.

Os erros que apontam são :

- desperdício de água - 57,9% dos alunos
- poluição das águas - 5,3% dos alunos

O que indicam que devemos fazer:

- preservar as fontes de energia/apostar nas renováveis - 36,8% dos alunos
- poupar energia elétrica (usar mais a energia solar, usar lâmpadas eficientes) - 36,8% dos alunos

Na questão 4., após uma pequena introdução, em que se destaca a frase *O que pode cada um de nós fazer para “Salvar a Terra?”*, pede-se aos alunos que elaborem um pequeno manifesto/compromisso para o uso mais correto da energia.

A generalidade enumera atitudes, já referidas noutras questões, limitando-se a repetir o que já tinham escrito. O que os alunos apontam e a fração que o faz:

- poupar energia- 47,4%
- diminuir a poluição- 31,6%
- usar fontes de energia renováveis- 31,6%
- poupar água- 31,6%
- preservar os recursos naturais- 15,8%
- diminuir o uso dos combustíveis fósseis- 15,8%

e ainda referem:

- preocupação com as futuras gerações- 15,8%
- se todos fizermos um pouco ajudamos a salvar a Terra – 21,1%

Só um número muito reduzido de alunos, 26,3%, elaborou um manifesto de que apresentamos três exemplos:

*Exemplo 1: Há algumas coisas que tu podes fazer para poupar energia, e assim para além de poupare energia estás a preservar o ambiente, e para o fazeres podes por exemplo apagar as luzes, desligar os aparelhos.... Fazendo estas pequenas coisas todos os dias estarás a ajudar todo o planeta. (transcrição do texto escrito por um aluno- Anexo VII)*

*Exemplo 2: Nós devemos pensar mais nas conseqüências (consequências) que TODOS nois (nós) estamos a fazer a nossa Terra, porque essa Terra não é minha, não é tua e nem dele ou dela é de todos nós e da geração futura, como nois (nós) gostamos de conserva(r) a nossa coisas valiosas temos, nós devemos conservar o nosso planeta. (transcrição do texto escrito por um aluno- Anexo VII)*

Exemplo 3: *Para “salvar a Terra” cada um de nós devia contribuir poupando, reciclando, desligando as luzes e eletrodomésticos quando não estão a ser utilizados. Devemos também utilizar mais e melhor os recursos naturais renováveis mas tendo atenção para não esgotar os recursos naturais para as gerações futuras também poderem utilizar, devemos poupar energia mas principalmente ter atenção os recursos naturais e à poluição que pode destruir a camada de ozono.* (transcrição do texto escrito por um aluno- Anexo VII)

#### 4.1.3. Outros resultados

Num momento de avaliação da disciplina de CFQ, teste escrito, pensámos que fazia todo o sentido relacionar os conteúdos com a problemática da EDS que norteou o desenho da sequência didática. Assim colocámos aos alunos duas questões que apresentamos a seguir, na Tabela 4.3, em conjunto com as respostas obtidas e a sua frequência relativa. As respostas escritas pelos alunos foram analisadas e agrupadas de acordo com o seu conteúdo nas categorias que podemos ver na tabela a seguir:

Questão	Tópicos de resposta	Frequência relativa
<p>Quercus pede um país com eletricidade 100% renovável dentro de 40 anos  <i>Portugal deve definir uma meta de 100% de energia eléctrica renovável para 2050, pediu nesta terça-feira a Quercus, organização que considera esta uma “meta ambiciosa, mas realista”.</i>  <i>(...) Portugal comprometeu-se, para 2020, atingir uma quota de 31% de energia renovável no consumo final de energia e cerca 60% de consumo de eletricidade.</i>  <i>“Face às necessárias políticas de mitigação das alterações climáticas, é fundamental para Portugal, num cenário de descarbonização da economia, de independência energética e da criação de emprego verde, definir uma meta de 100% de energia eléctrica renovável para 2050.</i></p>	<p>Poluem /  Provocam efeito de estufa</p>	78,9%
	<p>Estão em vias de se esgotarem / não são renováveis</p>	52,6%
	<p>Devem preservar-se para as gerações futuras</p>	31,6%
	<p>São importantes matérias primas</p>	5,3%

<p><i>(...) A Quercus estima que a energia é o sector onde o emprego pode vir a ter maior expressão num contexto de desenvolvimento sustentável. O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (Pnua) estima que o número de “empregos verdes” associados às energias renováveis deverá ser da ordem de 750 mil por ano. (...) ”</i> PÚBLICO 15.05.2012</p> <p>O que se pediu aos alunos: Apresenta duas razões para reduzirmos o consumo de combustíveis fósseis.</p>	<p>Respostas não consideradas.</p>	<p>15,8%</p>
<p>Uma resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas defende “a produção de energia com recurso a fontes renováveis” e a “utilização de combustíveis fósseis de forma mais limpa”. Na tua opinião que preocupações revelam as duas frases destacadas desta resolução vinda das Nações Unidas ?</p> <p>Nota: esta questão só se encontrava no teste de 78,9% dos alunos (os restantes eram alunos com Necessidades educativas especiais)</p>	<p>Não responderam(NEE)</p>	<p>21,1%</p>
	<p>Esgotamento das atuais fontes</p>	<p>63,2%</p>
	<p>Poluição</p>	<p>57,9%</p>
	<p>Preservar estas fontes para as gerações futuras</p>	<p>15,8%</p>
	<p>Apostar nas fontes renováveis</p>	<p>15,8%</p>

Tabela 4.3: Análise das respostas dos alunos às questões(1ª coluna) colocadas no teste.

Na primeira questão destaca-se a elevada percentagem de alunos que refere a poluição, a iminência do esgotamento dos recursos e a preocupação com as gerações futuras. Na segunda questão as principais preocupações referidas são as mesmas, embora em diferente ordem.

Como o número de alunos que respondeu à segunda questão é menor as percentagens apresentadas na tabela são inferiores à correspondente à fração dos alunos respondentes que selecionaram essas opções. Se tivéssemos em conta essa fração seriam 80,0%, 73,3%, 20,0% e 20,0%, seguindo a ordem das razões apresentadas na tabela.



## 4.2. Discussão de resultados

O questionário A continha, como já referimos anteriormente, questões que se podem incluir em três domínios os quais vão agora nortear a análise dos dados obtidos. De referir que a mesma questão fornece, por vezes, dados para análise em mais do que um domínio.

Na análise a seguir começamos por nos debruçar sobre os dados do questionário A que iremos complementar com a análise do questionário B e das duas questões colocadas no teste de avaliação.

### I- Os recursos naturais

Analisando as respostas às questões 1.a) e 27., traduzidas nos gráficos 4.1 e 4.27, respetivamente, podemos constatar que os alunos maioritariamente identificam os recursos naturais e principalmente a água e os combustíveis fósseis (em conjunto ou separadamente) sendo também a estes recursos que os alunos atribuem maior importância. Também se observa que a percentagem de alunos que identifica os diferentes recursos naturais, principalmente os energéticos, aumentou após a implementação da sequência didática, o que é confirmado pelos gráficos 4.29 e 4.30.

Os resultados obtidos com o questionário B, permitem confirmar a consciência que os alunos têm dos recursos naturais, que mais se interligam com o tema Energia, pelas referências feitas aos mesmos além do destaque dado ao recurso água.

### II- Gestão dos recursos naturais

Da leitura dos gráficos 4.2, 4.13 e 4.28 vemos que aumentou a sensibilização dos alunos para a iminência de alguns recursos naturais poderem acabar, embora tal não deva acontecer nos próximos anos, pelo que defendem que os mesmos devem ser usados com mais rigor de forma a poderem ser preservados (veja-se também os gráficos 4.19 e 4.23). Para além do aumento da consciência de que alguns recursos não são renováveis (gráfico 4.30 -

combustíveis fósseis), os resultados sugerem que a opinião dos alunos também evoluiu no sentido de considerarem que há um uso excessivo de alguns recursos, podendo ver-se aqui refletida a ideia de que uma boa gestão é fundamental e que com ela não precisaremos de nos preocupar com o esgotamento dos mesmos. Esta preocupação, com a gestão dos recursos e com a possibilidade de esgotamento dos combustíveis fósseis, aparece também nas respostas dadas ao questionário B nas questões 1, 3 e 4 em que “poupar energia” e “preservar as fontes de energia atuais” são referidos por uma fração significativa dos alunos. Simultaneamente os alunos referem ainda, neste questionário B, medidas que a serem adotadas permitem usar menos os recursos energéticos não renováveis.

No gráfico 4.22 vemos que aumentou a fração dos alunos que atribui aos transportes a maior fatia na utilização de energia, em Portugal, mantendo-se a fração de alunos que manifesta preocupação com a poluição que causam (gráficos 4.5 e 4.6) e que considera que devemos recorrer mais aos transportes públicos (gráfico 4.12). A maioria destes alunos estabelece já uma relação entre o aumento de velocidade dos veículos e o consumo de combustível (gráfico 4.20) e entre o efeito de estufa e o aquecimento global (gráfico 4.8)

Confrontando o gráfico 4.11 com a Tabela 4.1 observamos um aumento do número de atitudes corretamente selecionadas quando se pretende usar menos energia (aumento de 26,4%) bem como das incorretamente selecionadas (aumento de 27,3%) o que, só por si, pode significar que os alunos ficaram mais sensibilizados para os pequenos gestos que se traduzem em poupança de energia, conseguindo selecionar atitudes que, no primeiro momento (antes), não tinham selecionado embora tal não se traduza sempre em mudanças de atitudes dos alunos perante os recursos (gráfico 4.15 e Tabela 4.1).

A água é o recurso que uma maior percentagem de alunos considera importante e um dos poucos que é apontado em simultâneo quando os alunos referem a/o poupança/uso correta/o de um recurso como atitude correta e os seus opostos como incorreto (poupar água/desperdiçar água). Novamente a análise dos gráficos 4.27 e 4.28, relativos aos recursos naturais mais importantes para os alunos e a atitudes perante esses recursos, e ainda do gráfico 4.9, sugerem preocupação pelo recurso água e pelo seu desperdício.

No decorrer das aulas a abordagem da água, enquanto recurso natural foi breve, num bloco de 45 minutos, ocorrendo apenas em termos da fração de água potável disponível para o ser humano e da desigualdade da sua distribuição no planeta. Talvez por esse facto as mudanças observadas nas respostas relativas a este recurso não tenham sofrido alterações

tão acentuadas como nos combustíveis fósseis. Podemos concluí-lo analisando os dados relativos às questões 2. (gráfico 4.3), 5. (gráfico 4.7), 18. (Tabela 4.1) e 24. (gráficos 4.23 e 4.24). Já as respostas às questões 27. (gráfico 4.27) e 28. (gráfico 4.28), relativas aos recursos naturais mais importantes para os alunos e a atitudes, corretas e incorretas, perante os recursos, denotam preocupação pelo recurso água e pelo seu desperdício. É o recurso considerado importante por um maior número de alunos e um dos poucos que é identificado quando os alunos referem a/o poupança/uso correta/o como atitude correta e os seus opostos como incorreto. É inevitável que estas alterações também se associem ao aproveitamento escolar conseguido pelos alunos e às características especiais da turma participante nomeadamente no que respeita à fração de alunos com necessidades educativas especiais. Outra questão que se nos coloca é a possibilidade de os alunos não terem ainda bem interiorizada a noção de fração uma vez que a referência que fazem à necessidade de se poupar água, ou a de que a maior parte da água do planeta não é boa (gráfico 4.24), não está de acordo com a fração de alunos que atribui à água, que pode ser consumida pelo ser humano, um terço ou mais de toda a água do planeta (gráfico 4.3).

### III- Sustentabilidade

Uma definição de sustentabilidade (a apresentada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, referida no ponto 2.1) foi apresentada à turma numa aula e não se voltou a insistir nela, pois, mais do que assimilarem a definição, pretendia-se que alterassem comportamentos e o fizessem no sentido da sustentabilidade.

No gráfico 4.26 lemos que nem todos os alunos assimilaram a definição de sustentabilidade, mas aumentou significativamente o número de alunos que selecionou a melhor opção. Este aumento foi superior ao observado na percentagem de alunos que afirma conhecer o conceito (gráfico 4.25).

Considerando o aumento do número de respostas concordantes com o conceito de sustentabilidade (variações observadas nas hipóteses A do gráfico 4.2, nas opções 4, 6 e 7 do gráfico 4.14 e 1ª e 6ª opções do gráfico 4.28) somos levados a concluir que o conceito de sustentabilidade ficou interiorizado por uma fração significativa dos alunos. Essa interiorização pode ainda ser confirmada pela opinião da maioria dos alunos de que a

responsabilidade pelo meio ambiente é de todos (gráfico 4.4), pela diminuição da fração dos alunos que considera que o custo dos combustíveis é o maior problema do seu consumo (gráfico 4.10), pela preocupação com a poluição (gráficos 4.5, 4.14 e 4.19). Também no questionário B, nas atitudes enumeradas pelos alunos (questão1), na responsabilização de todos na poluição do meio ambiente (questão 2.) e nas preocupações com a diminuição do uso da energia e na defesa de preservação de recursos para as novas gerações (questões 3. e 4.), encontramos a assimilação pelos alunos do conceito de sustentabilidade.

Os manifestos redigidos pelos alunos, questão 4 do inquérito B e as respostas dos alunos às questões colocadas no teste de avaliação (Tabela 4.3) reforçam a análise que foi feita na medida em que uma elevada percentagem de alunos refere como principais problemas associados aos combustíveis fósseis a poluição que causam e o seu iminente esgotamento sendo ainda de salientar a frequência com que evidenciam a preocupação com a preservação dos recursos para as gerações futuras.

## 5 . Conclusão

*Um significado digno de nota pode decorrer de uma única circunstância mas, normalmente, os mais importantes decorrem (surgirão) da sua recorrência.*

(Stake, 2009)

### 5.1. Conclusão

A EDS permite repensar práticas sociais e os professores, como mediadores e transmissores de conhecimentos, são um elemento essencial para que os alunos adquiram as bases para a compreensão de que os problemas com que hoje nos debatemos são globais, não conhecem fronteiras e cada um tem um papel a desempenhar no caminho para a sustentabilidade do nosso planeta (Jacobi, 2003).

É um facto que se cada um de nós fizer um pouco esse pouco multiplicado por milhões representa muito. Uma pequena poupança de energia, de água ou de outro qualquer recurso, irá transformar-se numa enorme quantidade de recursos não explorados e numa imensa nuvem de gases poluentes não formada. Uma pequena poupança em termos de um recurso disponível permite a sua utilização por parte de cidadãos a quem muitas vezes esse acesso é, ainda hoje, impossível.

Uma das questões que colocámos, no final da apresentação dos alunos intervenientes neste EC, era como reagiria uma turma tão heterogénea a este estudo. Os dados recolhidos, aliados ao conhecimento pessoal dos alunos por parte da professora investigadora, permitem-nos dizer que o aproveitamento dos alunos não teve influência decisiva na alteração dos seus comportamentos, mas já teve alguma influência nos dados relativos a questões que exigiam alguma compreensão. Não são informações que se retirem dos dados recolhidos com os instrumentos usados, até porque os inquérito A e B eram anónimos, mas são ideias que a professora investigadora, sendo professora da turma, foi adquirindo e consolidando ao longo do trabalho desenvolvido com a turma.

Não tendo aqui a pretensão de generalizar as conclusões à população de todo o 3º CEB, pela análise feita somos levados a concluir que a abordagem de uma unidade pensada para se transmitir aos alunos preocupações e conhecimentos relativos aos recursos naturais, à sua disponibilidade, ao uso que deles fazemos e às consequências desse uso para todo o planeta, aumentou a sua tomada de consciência para a necessidade de uma gestão sustentável dos recursos, a começar pelo aumento nas preocupações reveladas e que será continuada com uma maior alteração de atitudes, no sentido que se pretende, quando a sustentabilidade, no seu todo, for uma questão tão “rotineira” como está a ser a reciclagem, por exemplo, que tem aumentado significativamente nos últimos anos.

Os alunos evidenciaram, pelas suas respostas, uma alteração nas preocupações com a água e com os combustíveis fósseis, ainda que com diferentes intensidades. Todos os alunos consideram que é importante o bom uso da água, apesar de alguns comportamentos, como o fechar/manter aberta a torneira enquanto lavam os dentes, não se ter alterado.

Já, relativamente aos combustíveis fósseis, é notória a evolução na tomada de consciência da sua importância, da poluição a eles associada, da necessidade de reduzir o seu consumo, devido ao seu iminente esgotamento e até dos acidentes a eles associados. Isto pode ser observado em todos os questionários feitos aos alunos. De facto, os dados obtidos evidenciam que a tomada de consciência sofreu uma maior evolução que a alteração de comportamentos. As mudanças observadas parecem-nos muito importantes até porque se verificaram após um reduzido número de aulas desenhadas com esse objetivo, o que nos parece pressagiar que se as preocupações com a sustentabilidade do planeta fossem uma constante no nosso dia-a-dia e, particularmente nas nossas aulas, os comportamentos dos nossos alunos, futuros cidadãos adultos, seriam muito mais adequados à preservação/sobrevivência do planeta. Para este aumento pensamos que contribuiu não só termos falado das múltiplas situações em que os utilizamos como fontes de energia, mas também a abordagem da importância do petróleo como matéria-prima fornecedora de combustíveis, como também por ser usada no fabrico de centenas de produtos, fundamentais para qualquer sociedade, como as fibras, os plásticos, os medicamentos, etc. (Anexo IV).

A efetiva implementação da EDS no 3º CEB, ou num outro nível de ensino, pressupõe uma visão holística e transdisciplinar dos problemas que as sociedades enfrentam (Unesco, 2005). O DS inclui todo um conjunto de saberes e de saber estar/saber fazer que não é possível atingir-se com uma atitude isolada ou a abordagem de um único problema dos muitos que assolam a humanidade. Aceitar-se este pressuposto não implica, todavia, que uma

abordagem fragmentada não traga uma contribuição para esse DS que se deve ambicionar. Não importa se os alunos estão a estudar Física ou se estão a estudar História importa sim a preocupação com uma abordagem que desperte os alunos, e que depois os mantenha despertos, para a importância da solidariedade e do respeito para com os outros e mesmo para com aqueles que nascendo daqui a algumas dezenas ou centenas de anos irão receber o planeta que lhes deixarmos e que, no mínimo, façamos que ele seja tão agradável e sustentável como nós o encontramos. A(in)sustentabilidade dos comportamentos está fortemente associada à EDS que conseguirmos implementar.

Os alunos envolvidos neste EC conseguiram assimilar algumas preocupações fundamentais para a sustentabilidade dos recursos naturais sem que esta fosse o tema da sequência didática que lhes foi aplicada. Fundamentalmente revelaram, com frequência assinalável, a preocupação com o futuro e com o que as novas gerações encontrarão e terão à sua disposição.

Se estas sensibilidades se conseguem com uma sequência didática de uma só disciplina, que alterações comportamentais poderemos esperar no caso de o mesmo trabalho se desenvolver em diferentes disciplinas do mesmo/diferente ano de escolaridade? E se fosse desenvolvido ao longo de um ciclo de ensino? E o que sucederia se o mesmo trabalho tivesse sido desenvolvido com alunos mais velhos, do ensino secundário, ou noutras disciplinas? Serão estes igualmente recetivos à problemática da sustentabilidade? Serão capazes de um maior envolvimento na medida em que as suas atitudes já não são tão fortemente condicionadas pelas dos seus progenitores?

Um dos aspetos muito importante da EDS ultrapassa os próprios jovens, na medida em que estes deverão transportar as aprendizagens para as famílias. Estarão estas a receber essas mensagens?

Estas questões são algumas das muitas a que este EC não responde mas que poderá ser importante investigar se quisermos saber se, na realidade, a EDS está a ser disseminada como é tão premente que o esteja a ser. Os cidadãos e os responsáveis políticos, sociais e económicos do amanhã estão entre os alunos de hoje e o que a escola lhes inculca será refletido nos seus atos e decisões de amanhã.

## 5.2. Dificuldades

Envolver os jovens implica desencadear o seu interesse e envolvimento na resolução de problemas importantes para os mesmos (Vieira et al., 2011). Os recursos didáticos a que o professor recorrer são fundamentais para o conseguir podendo mesmo fazer a diferença entre o atingir ou não os objetivos a que se propõe.

Nesta investigação o recurso aos módulos Parsel revelou-se muito útil na medida em que permitiu que os conteúdos associados à sequência didática fossem apresentados à turma de uma forma que os implicasse no decurso de toda a sequência, fazendo-os sentir a necessidade de adquirirem os conceitos incluídos nas OCCFN e sendo decisivos na motivação da turma, nos seus empenho e envolvimento nas tarefas, bem como na abertura para a EDS. Este tipo de recursos, testados previamente em diferentes turmas e países e que permitem esta implicação dos alunos, sem que haja um afastamento das orientações oficiais, não são fáceis de preparar e a sua existência deverá ser amplamente divulgada.

Com os resultados obtidos foi necessário definir o que fazer, como os analisar, sabendo que, como investigadores inexperientes iríamos, muito provavelmente, fazer uma análise incompleta ou não totalmente correta.



## 6. Bibliografia

### I- Referências bibliográficas

- Agência Europeia do Ambiente, A. E. d. (2011, 13-4-2011). <http://www.eea.europa.eu/pt/themes/energy/about-energy> Retrieved 10 novembro de 2013
- Caamano(coord.), A., Ametller, J., Canal, P., Gallástegui, J. R., Jiménez-Aleixandre, M. P., Justi, R., . . . Sanmarti, N. (2011). *Didáctica de la Física e la Química* (Vol. II). Barcelona: Editorial Graó, de Irif, SL.
- Cachapuz, A., Gil-Pérez, D., Carvalho, A. M. P. d., Praia, J., Vilches, A., & (organizadores). (2005). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez Editora.
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da investigação: Guia para Auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.
- DGE, M. d. E. e. d. C.-. (2013). *Educação ambiental para a sustentabilidade- projeto 80*. Retrieved 2 de novembro de 2013 from <http://www.dgicd.min-edu.pt/educacaocidadania/index.php?s=directorio&pid=126> website:
- Figueiredo, O. (2005). *Sustentabilidade: Dois estudos de caso de professoras de Ciências Físicas e Naturais do 3º Ciclo do ensino básico Mestrado em educação*: Universidade de Lisboa.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, S., & Faria, C. (2011). *Ensinar Ciências, Aprender Ciências - O contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto: Porto Editora.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo Lda.
- Jacobi, P. (2003). *Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa*, 189-205. Retrieved from <http://www.scielo.br> website:
- Lopes, J. B. (2004). *Aprender e ensinar Física*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- ME-DEB. (2001). Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais. Retrieved 10 de dezembro de 2011 [http://sitio.dgicd.min-edu.pt/basico/Paginas/Programas\\_OrientacesCurriculares\\_3CFN.aspx](http://sitio.dgicd.min-edu.pt/basico/Paginas/Programas_OrientacesCurriculares_3CFN.aspx)
- Mendes, J., & Reis, P. (2012). *A promoção da literacia científica no ensino da Física e da química através da realização de uma atividade de investigação*. Nuances: estudos sobre educação, ano XVIII, v.22, p. 16-36.
- Morin, E. (2003). *A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento* B. Brasil (Ed.)
- ONU. (1992). *Report Of The United Nations Conference On Environment And Development* (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992). Retrieved 23 de dezembro de 2011 [http://www.un.org/esa/dsd/agenda21\\_spanish/res\\_riodecl.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_riodecl.shtml)
- Pedrosa, M. A., & Leite, L. (2005). *Educação em Ciências e Sustentabilidade na Terra: Uma análise das Abordagens Propostas em Documentos Oficiais*. Paper presented at the Congreso De Ensinantes De Ciências De Galicia, 18, Ribadeo, 2005 – “Actas do XVIII Congreso de ENCIGA” [CD-ROM]. [Ribadeo : Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia, 2005].
- Pereira, A. A. M. (2007). *Sustentabilidade no 3º ECB - Concepções dos professores*. Universidade de Aveiro, Portugal.
- Ponte, J. P. d. (2006). Estudos de caso em educação matemática. Retrieved from <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Ponte> (Estudo caso). pdf website:
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de investigação em Ciências Sociais* (5ª ed.). Lisboa: Gradiva.

- Stake, R. E. (2009). *A arte da investigação com estudos de caso* (2ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Unesco. (2005). *Década das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável (2005-2014)*. Retrieved 27 de dezembro de 2011 <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>
- Unesco, & ICSU. (1999). *Ciência para o século XXI - Um novo compromisso; Declaração sobre a Ciência e a utilização do conhecimento científico*. Lisboa.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A educação em ciências com orientações CTS - atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.
- Vilches, A., & Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible: diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2007). Educación, ética e sostenibilidad. *Educación: Temas e Problemas*, 3, 11-15. Retrieved 5 de janeiro de 2013 from <http://www.oei.es/decada> website:
- Vilches, A., Macias, Ó., & Pérez, D. G. (2009). *Década de la educación para la sostenibilidad - Temas de Acción Clave*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (3ª ed.). São Paulo Bookman.

## II- Outras obras/leituras de interesse

- Alcantud, J. L., Pérez, D. G., Vilches, A., & González, E. (2005). Papel de la energía en nuestras vidas. Una ocasión privilegiada para el estudio de la situación del mundo. *revista de Enseñanza de la Física*, 18,2, p. 53-91.
- Bucussi, A. A. (2006). Textos de apoio ao professor de Física. 17, nº3. Retrieved em 24 de abril de 2012 from [http://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n3\\_Bucussi.pdf](http://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n3_Bucussi.pdf) website:
- Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Volume 1*, p. 27-49.
- Carrascosa, J., Pérez, D. G., Alcantud, J. L., Vilches, A., & González, E. (2006). La educación para la Sostenibilidad en el Currículo de Física: El estudio de la energía como ejemplo privilegiado para abordar la situación del mundo. *Didáctica de las ciencias. Nuevas Perspectivas*, Segunda parte, p. 149-168. Retrieved em 2 de novembro de 2012 from <http://www.uv.es/vilches/documentos> website:
- Deléage, J. P., & Souchon, C. (1996). *La energía como tema interdisciplinar en la educación en la educación ambiental*. Bilbao.
- Ferreira, R. d. C. (2001). Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos. *Ciência e Educação*, 7, 199-207.
- Freitas, C. V. d., Leite, C., Morgado, J. C., & Valente, M. O. (2001). *A Reorganização curricular do Ensino Básico: fundamentos, fragilidades e perspectivas*: ASA Editora II, S.A.
- Gadotti, M. (2000). *Pedagogia da Terra* (2ª ed.). São Paulo: Editora Fundação Peirópolis.
- Gil-Pérez, D., Vilches, A., & González, M. (2002). Otro mundo es posible: de la emergencia planetaria a la sociedade sostenible. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 16, p. 57-81. Retrieved - 13 novembro de 2012- from <http://www.uv.es/vilches/documentos>
- Gómez, J. G., & Rosales, J. N. (2000). *Estrategias didácticas en educación ambiental*. Pavia: Ediciones Aljibe.
- Hester, R. E., Harrison, R. M., & J, B. (2003). *Sustainability and environmental impact of renewable energy resources*: University of Birmingham.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar en investigación-acción*. Barcelona: Editorial Laertias.

- Lima, M. P. d. (2000). *Inquérito sociológico* (5ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- ONU (2011). *Resolução 65/151 da Assembleia Geral das Nações Unidas. Ano Internacional da Energia Sustentável para Todos*. Acedido a 30 de abril de 2012 em [http://www.peaunesco-sp.com.br/ano\\_inter/ano\\_energia/index.htm](http://www.peaunesco-sp.com.br/ano_inter/ano_energia/index.htm)
- Ortega, J. L. G., & Cantero, A. (2005). *Renovables 2050 - Un informe sobre el potencial de las energías renovables en la España peninsular*. Retrieved em 13 de novembro de 2012 from <http://www.greenpeace.org/espana> website
- Pérez, J. G. (1995). *La educación ambiental: fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.
- Sá, C. M. d. S. d. F. e. (2007). *Energia e sustentabilidade - actividades para vários níveis no 1º CEB*. Universidade de Aveiro.
- Sá, P. A. P. d. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1º CEB: Contributos da Formação de Professores*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Serra, J. C., & Gomes, M. (2009). *Programa eco-escolas: um contributo para a sua avaliação Mestrado em Estudos ambientais*: Universidade Aberta

# ANEXOS

**ANEXO I:**

**Questionários A e B**

Questionário A



ESCOLA SECUNDÁRIA DE EMÍDIO NAVARRO – VISEU

Ciências Físico-químicas 7º ano

**Aluno:** sexo M\_\_ F\_\_ Idade anos

O questionário a seguir **não** é um elemento para te avaliar. Pretendemos conhecer as tuas opiniões e/ou opções perante os recursos naturais e o seu uso. Por isso pedimos-te que reflitas antes de responderes a cada questão e que sejas sincero/a.

1- a) Quais dos seguintes recursos são recursos naturais? (escolhe **uma ou mais opções**)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Agricultura                          | <input type="checkbox"/> Floresta         |
| <input type="checkbox"/> Plásticos                            | <input type="checkbox"/> Trabalho/emprego |
| <input type="checkbox"/> Habitações                           | <input type="checkbox"/> Dinheiro         |
| <input type="checkbox"/> Combustíveis (petróleo, gás, carvão) | <input type="checkbox"/> Água             |

b) Para ti os recursos naturais: (escolhe **uma opção**)

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Estão a ser demasiado utilizados e podem esgotar-se.                                |
| <input type="checkbox"/> | São recursos ilimitados porque existem em muito grande abundância.                  |
| <input type="checkbox"/> | São recursos ilimitados porque a Natureza consegue repô-los à medida que os usamos. |
| <input type="checkbox"/> | Não são ilimitados mas também não se esgotam nos próximos séculos.                  |

2- Vista do espaço a Terra tem uma cor predominantemente azul – daí ser conhecida como o Planeta Azul. Considerando toda a água que existe na Terra qual será, no teu entendimento, a parte que pode ser consumida pelo ser humano? Selecciona, com X, **uma** opção.

Menos de um décimo	Cerca de um décimo	Cerca de um quarto	Cerca de um terço	Cerca de metade	Mais de metade

3- A quem pertence a responsabilidade de cuidar do ambiente? (Seleciona **uma opção**)

- Governo
- Câmara Municipal
- Associações ambientalistas
- Ecologistas
- Todos nós

4- Preocupa-te a poluição causada pelos meios de transporte?

Sim  Não

Se respondeste **Sim**: a poluição causada preocupa-te por:

Motivos de saúde.  Motivos de higiene.  Motivos ambientais.

5- Consideras que usar mais água do que a necessária tem influência negativa no meio ambiente?

Totalmente de acordo	De acordo	Em desacordo	Totalmente em desacordo

6 - O aquecimento global do planeta deve-se a:

Seleciona **uma ou mais** opções:

- Fenómenos naturais como os vulcões.
- Excesso de gases com efeito estufa (poluentes como o dióxido de carbono).
- O planeta não está a aquecer, isso é um exagero da imprensa e dos ecologistas.
- Não sei o que é o aquecimento global.

7- O banho de imersão precisa, sensivelmente, da mesma quantidade de água que o duche.

Seleciona **uma** opção:

- Concordo.  Porque demoro muito tempo a tomar duche.  
 Porque a banheira é muito grande.
- Não concordo.  Porque o duche é muito rápido.  
 Porque o chuveiro deita menos água que a torneira.

8 - O uso dos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) tem um único problema: o preço que não para de aumentar.

Concordo	Concordo em parte	Não concordo	Não sei

9 - Quais das seguintes atitudes correspondem a **desperdícios energéticos**?

Selecione **uma** ou mais opções:

- Abrir cortinas e persianas durante o dia, no inverno.
- Abrir cortinas e persianas durante o dia, no verão.
- Manter o carregador na tomada, quando não se está a carregar o aparelho.
- Ligar o aquecimento no inverno, só algumas horas e quando se está em casa.
- Desligar o televisor, usando o comando, quando não se está a ver televisão.
- Manter as lâmpadas dos corredores ligadas, porque são locais de passagem.
- Ligar um só aparelho a cada tomada de corrente.
- Ligar as lâmpadas durante o dia mantendo as persianas fechadas.
- Manter a porta do frigorífico fechada/fechá-la rapidamente quando se o usa.

10 - Achas que devíamos deslocar-nos usando mais os transportes públicos?

Selecione **uma** opção:

Sim	Não	Quem puder viajar de carro deve fazê-lo por ser mais cómodo e rápido
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11 - Entre as duas ideias a seguir (A e B) deves escolher **uma** apenas. Seleciona aquela com que concostas e assinala com um **X o(s) motivo(s)**.

A- O uso do petróleo e do carvão devia ser diminuído porque:

- Estão a acabar.
- São muito poluentes.
- Provocam muitos acidentes quer na extração quer no transporte.
- São um recurso que se devia manter para outras gerações futuras.
- Outra razão: \_\_\_\_\_

B- Não há necessidade de diminuir o consumo dos recursos carvão e petróleo, porque:

(Selecione **uma ou mais** opções)

- São materiais demasiado importantes para as gerações atuais.
- Não são recursos assim tão importantes para as gerações futuras porque se inventam, entretanto, novos combustíveis.
- A natureza, entretanto, consegue produzir mais carvão e petróleo.
- As novas gerações é que se devem preocupar com esta questão.

12 - Normalmente compras toda a água que bebes na escola em pequenas garrafas (30 mL)?

Sim  Não

Se respondeste Não, **seleciona** uma das opções seguintes, com X

Compro uma e volto a enchê-la na torneira

Trago água de casa, numa garrafa reutilizável

Outra opção: \_\_\_\_\_

13- Fazes separação do lixo para futura reciclagem?

Sim  Não

13.1- Se respondeste Sim: O que separas? (Seleciona **uma ou mais** opções)

Papel  Embalagens (plásticos e metais)  pilhas  vidro

Outros. Quais? \_\_\_\_\_

13.2- Onde fazes a separação? (Seleciona **uma ou mais** opções)

- Apenas em casa.
- Apenas na escola.
- Somente quando passo frente a um ecoponto e levo algo na mão.
- Sempre que posso.

14 – Reciclar é importante?

Sim. Porque:  Não. Porque:

- poupa-se dinheiro.
- poupa-se energia.
- diminui a poluição.
- poupam-se recursos naturais.
- preservam-se as gerações futuras.
- é uma moda e vai passar.
- gasta-se mais energia.
- polui-se mais o ambiente.
- nem sempre há um ecoponto perto.
- produzo pouco lixo.

(Seleciona, para o Sim ou para o Não, **uma ou mais** opções)

15- Quando estás em casa ligas os aparelhos (computador, televisão) **apenas** quando estás a usá-los?

Sim  Não

16 - Achas que é importante desligar os aparelhos, no botão, e não deixar a luz de presença acesa?

Sim  Não



17 - Durante o dia tentas usar, o mais possível, a luz natural evitando ligar as lâmpadas?

Sim  Não

18 - Quando lavas os dentes, as mãos, ou mesmo quando tomas duche manténs a torneira da água sempre aberta ou preocupas-te em usar o mínimo possível de água?

Seleciona **uma** opção.

Mantenho-a sempre aberta  Fecho-a enquanto me ensaboo/esfrego.

19 - Quando usas apenas uma parte de uma folha de papel, a seguir, deita-la fora?

Seleciona **uma** opção:

- Sim, faço-o frequentemente
- Normalmente aproveito o resto da folha.
- Nunca o faço e uso o resto da folha para outra coisa.

20 - Quando mudas de compartimento, em casa, preocupas-te em desligar as lâmpadas do local de onde saís?

Seleciona **uma** opção.

- Sempre.
- Normalmente.
- Não me preocupo com isso.

21 - Imagina que te perguntavam se a velocidade máxima dos veículos dentro das localidades devia aumentar de 50km/h para 60 km/h.

O que pensas desta alteração?

Seleciona **uma** opção:

- Aumenta a insegurança.
- Aumenta a insegurança e o consumo de combustível.
- Não vejo problema porque é um aumento reduzido.
- Não sei que consequências teria.

22 - Conseguirias viver com menos equipamentos elétricos/eletrónicos?

Sim  Não

23 – Qual o sector que, no nosso país, mais energia utiliza?

- Agricultura.
- Indústria.
- Transportes.
- Doméstico.
- Serviços.

24- Pensas que mesmo havendo muita água no planeta devemos “poupá-la”?

- Sim.
- Não.

Porque: Seleciona **uma ou mais** opções:

- Se há muita água não precisamos de nos preocupar com o consumo.
- A maior parte da água não é boa para nosso consumo.
- As reservas de água boa para nós, são grandes e renovadas todos os anos.

25- Conheces o conceito de sustentabilidade?

Sim  Não

26 – O que pensas que significa *sustentabilidade* ?

- Que cada um depende apenas de si próprio.
- Necessidade de se trabalhar para se ter o que se precisa.
- Certeza de que um produto tem qualidade.
- Preservação da natureza e dos recursos.
- Viver apenas com que se retira da terra.

27 – Indica os três recursos naturais que consideres mais importantes.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

28- Indica uma atitude errada e uma atitude correta que temos/podemos ter perante os recursos naturais.

Errada: \_\_\_\_\_

Correta: \_\_\_\_\_

29 – O que são recursos renováveis? E não renováveis? Exemplifica.

Renováveis: \_\_\_\_\_

Exemplo: \_\_\_\_\_

Não renováveis: \_\_\_\_\_

Exemplo: \_\_\_\_\_

Professora: M<sup>a</sup>. Alice Cunha

FIM

## Questionário B



ESCOLA SECUNDÁRIA DE EMÍDIO NAVARRO – VISEU

Ciências Físico-químicas

7º Ano

Depois de uma unidade didática "Energia" em que abordámos, entre outros aspetos, a situação de emergência planetária em que nos encontramos e para a qual contribuem o iminente esgotamento dos combustíveis fósseis e a poluição ambiental por eles causada, pretendemos conhecer a tua opinião sobre a gestão atual dos recursos naturais e particularmente, dos recursos energéticos. Esta opinião não será usada na tua avaliação.

Pedimos-te que respondas com sinceridade e agradecemos a tua participação nesta investigação.

A Agenda 21 (documento da Cimeira da Terra, Rio de Janeiro 1992) apontou a sociedade civil como um elemento imprescindível para se avançar para a sustentabilidade.

Hoje, 20 anos mais tarde, todos nós temos, ainda, comportamentos/ações que realizamos habitualmente que contribuem para a degradação do meio ambiente.

A nível individual que comportamentos pensas seres capaz de alterar (ou já o começaste a fazer)?

*“Os problemas do esgotamento de recursos naturais e a poluição do meio ambiente são devidos fundamentalmente à atividade das grandes indústrias. O que cada um de nós pode fazer a esse respeito é insignificante.”* Concordas com esta afirmação? Porquê?

O Programa Ambiente das Nações Unidas (UNEP 2002) considera que um dos principais desafios com que a humanidade se confronta é a necessidade de conservação dos recursos naturais.

Pensando nos recursos energéticos (renováveis e não renováveis) e na água potável: achas que a gestão que fazemos atualmente é uma boa gestão? Se não, aponta alguns erros que poderiam ser corrigidos.

Os problemas dos recursos naturais não se esgotam nos combustíveis fósseis. A diminuição da camada fértil dos solos, a diminuição do pescado, da floresta, a drástica diminuição dos recursos hídricos devido à sua contaminação, são alguns outros exemplos que nos devem preocupar.

**O que é que pode cada um de nós fazer para “Salvar a Terra”?**

Elabora um pequeno manifesto/compromisso para o uso mais correto da energia. Podes pensar na utilização direta que fazemos da energia mas também no uso de outros recursos, naturais ou não.

*Ainda que para nós, consumidores descontrolados, seja necessário consumir menos, para mais de 1000 milhões de pessoas, das mais pobres do mundo, aumentar o seu consumo é uma questão de vida ou de morte. (Gordmier, 1999)*

## Anexo II

Pesquisa solicitada aos alunos.



ESCOLA SECUNDÁRIA DE EMÍDIO NAVARRO – VISEU

Ciências Físico-químicas

7º Ano

### PESQUISA

Quais são as fontes primárias de energia utilizadas na nossa região (distrito de Viseu)?

Por que razão se optou por essas fontes de energia e não por outras?

Algumas dicas...

Procura saber :

<http://www.trabalhoscolares.net/viewtopic.php?f=33&t=1530>



- O que são fontes primárias de energia?
- Quais são as fontes primárias de energia?
- As fontes de energia usadas na região são igualmente “amigas” do ambiente? Que problemas se podem associar a cada uma das fontes de energia primária?
- O que se entende por sustentabilidade e gestão sustentável dos recursos ?

### Tópicos de pesquisa:

fontes de energia; ambiente; sustentabilidade(energética); recursos naturais;

### Alguns locais de pesquisa:

Manual adotado

<http://www.portal-energia.com>

<http://www.edp.pt/pt/sustentabilidade/ambiente>

[http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1931\\_energia/index.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1931_energia/index.shtml)

[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo\\_448632.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_448632.shtml)

Anexo III

Fichas de aula (adaptação de dois módulos do Projecto PARSEL).



ESCOLA SECUNDÁRIA DE EMÍDIO NAVARRO – VISEU  
Ciências Físico-químicas 7º Ano



**A tua família está satisfeita com a conta da eletricidade?**

Hoje em dia, graças ao desenvolvimento tecnológico, cada vez mais aparelhos funcionam a eletricidade. Imagina o que aconteceria se houvesse um apagão neste preciso momento! O que deixaria de funcionar? Infelizmente, e graças ao grande uso de aparelhos elétricos, a conta da eletricidade passou a constituir uma parte significativa do orçamento familiar. Mas, estão as famílias satisfeitas com as contas de eletricidade? Estarias interessado/a em influenciar os membros da tua família no sentido de verem como é possível reduzir esta conta? Que aparelhos consomem mais energia? São essenciais?

Em baixo é apresentado uma conta de eletricidade:

**Figura 1: Fatura de eletricidade**

**Legenda:**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1- identificação do cliente         | 5- emissão de CO <sub>2</sub> associada ao |
| 2- código de identificação do local | consumo efetuado                           |
| 3- dados do contrato                | 6- detalhes da fatura                      |
| 4- informação de leituras e consumo | 7- fontes de energia                       |

### **A tua tarefa**

*Com a turma toda:*

Discute e compara diferentes contas de eletricidade e descobre que parâmetros/fatores contribuem para o total da conta paga. Identifica quais são “internos” (relativos à família) e quais são “externos” (relativos ao estado). E ainda:

Em que unidade aparece expressa a energia a pagar? De onde provém a energia elétrica “consumida”? Qual a fonte de energia mais utilizada? Quanto CO<sub>2</sub> foi libertado para atmosfera durante a *produção* da energia a que se refere a fatura? Classifica as fontes de energia como primárias/secundárias e renováveis/não renováveis.

*Em grupo:*

Procura descobrir que parâmetros/fatores de consumo são usados em casa e com que frequência. Para tal constrói um questionário, em grupo, propondo questões pertinentes. Cada grupo

1. deve apresentar cinco questões.
2. discute as questões com os outros grupos e cria um questionário comum à turma.

Cada elemento do grupo deve levar o questionário para casa, aplicá-lo à sua família e trazer as respostas na próxima aula.

*Em casa:*

- procura saber outras unidades de energia (não esqueças a unidade SI) e regista, de forma organizada, a relação entre as diferentes unidades. Deves apresentar no mínimo três unidades diferentes.

- seleciona dois eletrodomésticos de uso frequente e procura, no aparelho ou no seu livro de instruções, a informação da potência do aparelho.

NOTA: a potência (símbolo P) é uma grandeza física cujo valor se exprime, no



Sistema internacional de unidades(SI), em watt (símbolo W). Ex: 2000W

*A potência de num aparelho elétrico permite-nos determinar a quantidade de energia que ele “consome” enquanto em funcionamento. Por exemplo: se a sua potência é 1000W (1kW) durante uma hora de funcionamento “consome”  $1kW \times 1h = 1kwh$  de energia.*

*Em grupo:*

1. Cada grupo é responsável por analisar as respostas de 2-3 questões do questionário e por apresentar os resultados sob a forma de diagrama ou tabelas.

2. Cada grupo, para os eletrodomésticos analisados pelos elementos do grupo, deve:

2.1. comparar os consumos dos eletrodomésticos, que os diferentes elementos do grupo escolheram e ordená-los do mais económico para o menos económico.

2.2. identificar o uso comum do eletrodoméstico e manifestações de energia durante o seu funcionamento.

2.3. apresentar, na forma de diagrama, as transferências e transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento de um desses eletrodomésticos.

*Com a turma toda:*

1. Apresentação, comparações e discussão dos resultados de cada grupo relativos às faturas de eletricidade.
2. A turma deve considerar os seguintes aspectos na discussão final:
  - 2.1. Como é possível diminuir a conta de eletricidade?
  - 2.2. A potência dos eletrodomésticos.
  - 2.3. Proteção do ambiente (centrais elétricas, diferentes combustíveis)
  - 2.4. Efeitos no orçamento de estado (combustíveis importados)
3. Discussão sobre se as pessoas, em geral, se sentem satisfeitas com a sua conta de eletricidade ou se gostariam de ter sugestões acerca de como reduzir as contas e ideias que possam ser usadas para mudar hábitos de consumo de energia elétrica.



*Alguns locais de pesquisa:*

<http://www.edpsu.pt/pt/negocios/faturasPagamentos/Pages/lerFaturaBTE.aspx>;

<http://www.eco.edp.pt/?home=3>

*<http://www.erse.pt/consumidor/electricidade/jasoucliente/Paginas/default.aspx>*

*<http://www.deco.proteste.pt/ambiente/mitos-sobre-o-consumo-de-energia-s674651.htm>*

---

**FIM**

Esta ficha é uma adaptação do módulo “A tua família está satisfeita com a conta de eletricidade” do Projeto PARSEL (SAS6-CT-2006-042922)

Imagem extraída de : <http://mercc.picturepush.com/album/138980/6304887/geek/ahorro-energia.html>

---



***Como evitar perdas de energia na escola?***



***Atualmente a construção de casa obriga a que se cumpram novas regras para que se diminua a quantidade de energia necessária para manter a casa climatizada durante todo o ano e para aquecimento das águas. Pretende-se que as casas permitam aos seus utilizadores obterem conforto térmico mas com menor gasto de energia.***

Com esta atividade pretende-se que investigues como é que na escola se utiliza a energia, em termos de conforto térmico, e como essa utilização deveria ser gerida de forma a evitarem-se perdas de calor no inverno e a manter-se a escola fresca no verão.

No fim deste documento, encontras alguma informação que pode fornecer pistas importantes para desenvolveres o trabalho. Podes partir do seguinte problema: Como evitar perdas de energia na escola?

Procedimento

1. Na turma:

Discutir quais os objectivos que se pretende alcançar e como se pode resolver um problema desta natureza.

Todos os alunos devem participar sugerindo modos de resolução, propondo subproblemas e modos de organização.

2. Em grupo:

A cada grupo será atribuído um sector da escola (por exemplo, o átrio de entrada, uma sala de aula, o auditório ou o bar).

Cada grupo identifica e assinala, num esquema feito do sector que lhe foi atribuído, os

locais e/ou “aparelhos” por onde ocorrem perdas e ganhos de energia, ou seja, por onde se efetuam trocas entre o edifício e o exterior, tanto no inverno como no verão. Têm que ser considerados portas, janelas, radiadores, chaminés, etc. Todas as fontes, formas e/ou as transferências de energia presentes devem ser descritas.

Com base em informação recolhida no manual e na Internet, nos sítios que vos são indicados e noutros, cada grupo tem que sugerir possíveis ações (hipóteses), bem fundamentadas, para reduzir a transferência de energia, de forma a minimizarem-se as perdas de energia no inverno e os ganhos no verão. Ao sugerir ações, o grupo deve ter em conta variadíssimos factores, de modo a fazer-se um balanço entre o desejável e o possível, nomeadamente:

- área em estudo e número médio de utilizadores;
- localização da escola em função do clima;
- direção para que as janelas estão voltadas;
- material isolador utilizado nas janelas e portas;
- recursos financeiros da escola;



Cada grupo tem que testar algumas das suas hipóteses, construindo um modelo em escala pequena da escola (ou sector) com materiais do dia-a-dia ou, em alternativa, testar as suas hipóteses numa sala, com os materiais e recursos disponíveis.

Depois de testar as hipóteses, o grupo escreve um relatório com: esquema do sector analisado, “pontes térmicas” identificadas, sugestões e ações requeridas para tornar o sector (e a escola) mais eficaz do ponto de vista energético.

### 3. Na turma

Por último, a turma toda concebe e constrói uma brochura com o objetivo de sensibilizar a comunidade escolar para a possibilidade de se ter uma escola energeticamente mais eficaz. Essa brochura integrará as sugestões de todos os grupos de alunos.

#### Lista de endereços úteis

Os seguintes endereços contêm informação sobre a conservação de energia que será de

bastante utilidade na fase de construção das hipóteses.

Sítios portugueses:

ADENE (Agência para a Energia: <http://www.adene.pt>)

Direção Geral de Energia e Geologia <http://www.dgge.pt>

Eletricidade de Portugal: <http://www.eco.edp.pt>

Ecocasa – <http://www.ecocasa.org/>

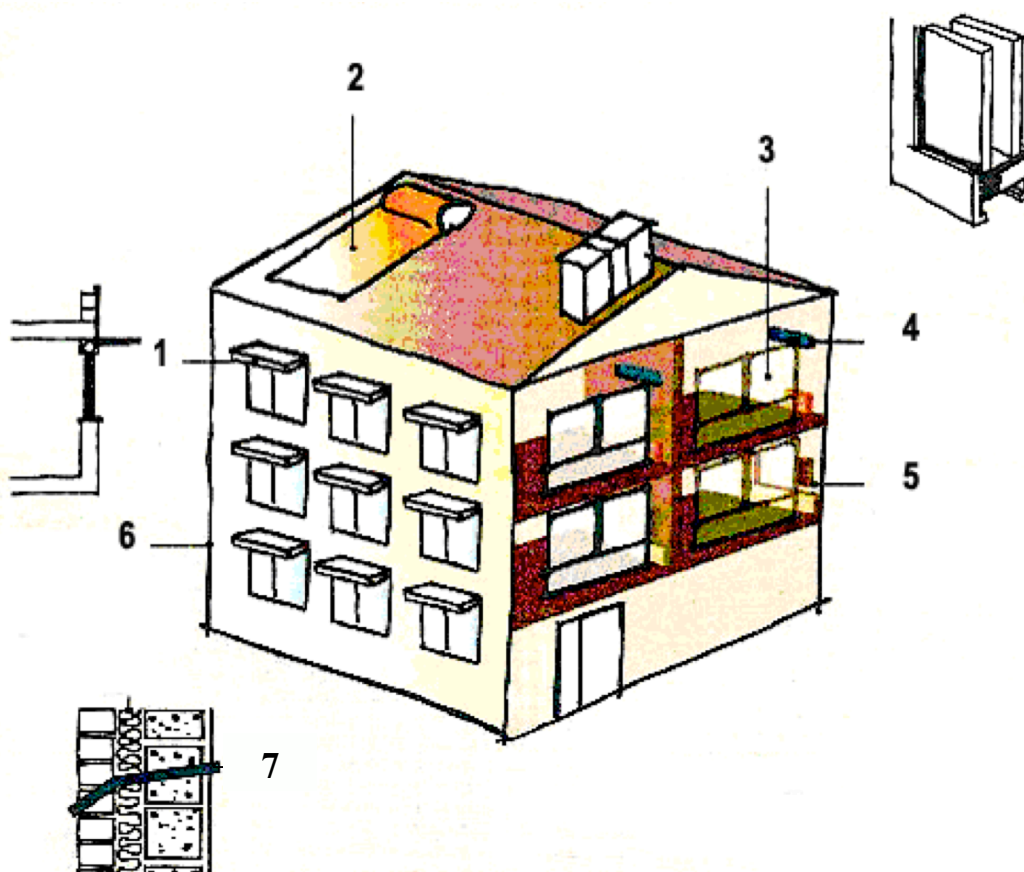
**Anexos**



## ***NOVAS REGRAS TÉRMICAS NA CONSTRUÇÃO PORTUGUESA***

A partir de Janeiro de 2007, os novos edifícios são construídos com base em regras mais rígidas. O objectivo principal é um maior rigor quanto aos níveis de exigência para a construção, de modo a usar-se menos energia para o aquecimento, arrefecimento e águas quentes. Nas janelas, por exemplo, o vidro duplo terá uma utilização quase obrigatória. A orientação e tamanho das janelas serão aspectos fundamentais. O isolamento térmico obedecerá a critérios mais inflexíveis. Os aspetos construtivos terão em conta as obstruções à entrada da radiação solar, devido à existência de outros edifícios ou por força do relevo. Contemplada está ainda a utilização obrigatória de energia solar para aquecer a água. (...) As pontes térmicas, ou seja, os pontos de junção entre materiais diferentes e locais onde o isolamento térmico é deficiente, serão mais acautelados.

(Retirado de: Proteste 271 julho/agosto 2006)



**Figura 1** – Alguns aspetos relacionados com o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

Legenda:

- 1- Palas nas janelas (evitam a incidência direta do sol, durante o verão, provocando um efeito de sombreamento)
- 2- Painéis solares (obrigatórios para aquecer águas sanitárias, quando a exposição solar for adequada)
- 3- Vidros duplos (com estores e vidros refletores e com caixilharia de corte térmico o desempenho é melhor)
- 4- Ares condicionados e radiadores (este equipamento e a sua instalação passarão a ter inspeção obrigatória)
- 5- Aquecimento de água (os consumos de água quente sanitária são contemplados no cálculo dos gastos totais com energia)
- 6- Isolamento térmico (uma camada isolante no interior da parede ajuda a tornar a casa mais confortável e a quebrar ruídos exteriores)
- 7- Pontes térmicas dentro das paredes (os pontos onde há perdas significativas de calor)

serão mais acautelados)



**FIM**

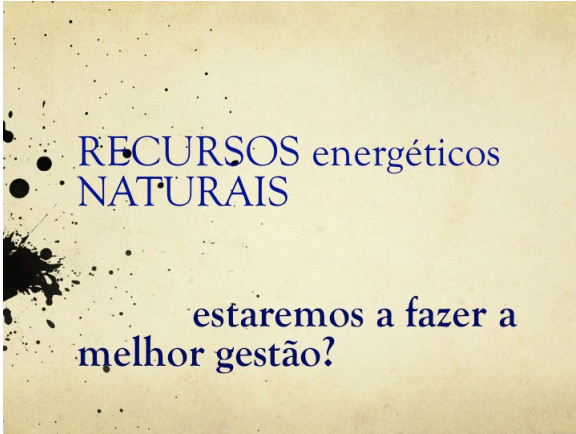
---

Esta ficha é uma adaptação a partir do módulo “Como evitar perdas de energia na escola?” do Projeto PARSEL (SAS6-CT-2006-042922- PARSEL)  
Imagem extraída de : <http://www.groupon.pt/>



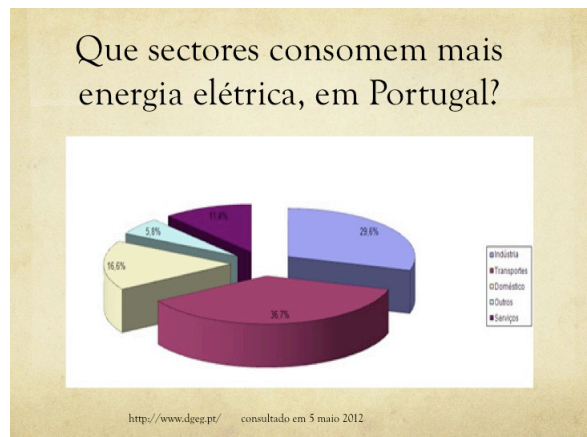
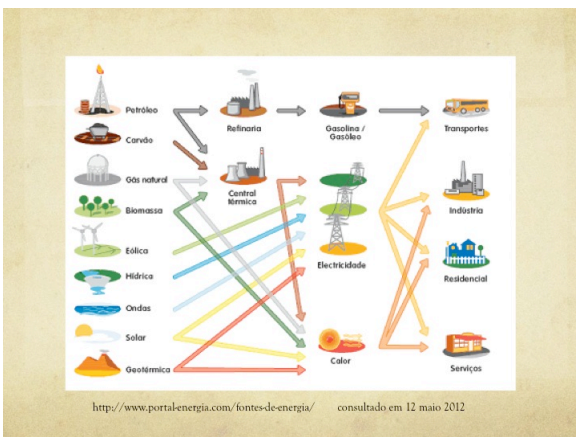
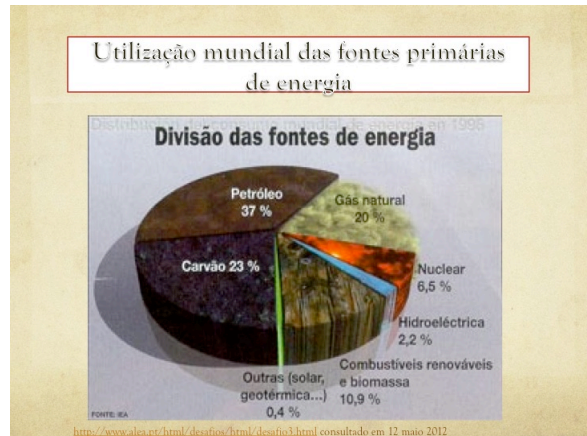
**Anexo IV:**

Recurso usado nas aulas com imagens e gráficos relativos aos recursos carvão, petróleo e água.



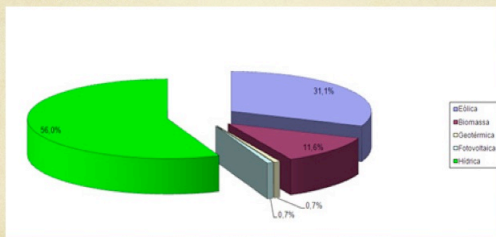
Porque nos países em desenvolvimento mais de três mil milhões de pessoas dependem da biomassa tradicional e do carvão para cozinhar e para aquecimento, porque milhões e milhões de pobres não têm acesso à eletricidade porque não a podem pagar...

...a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou



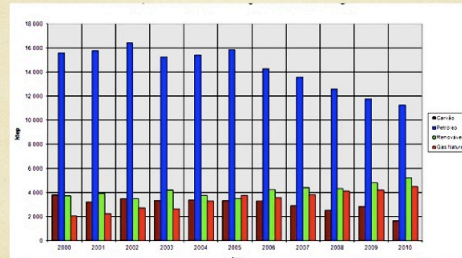


## Portugal: Energia elétrica produzida a partir de FER's (%) em 2010



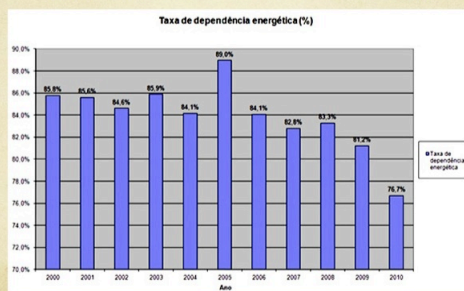
<http://www.dgeg.pt/> consultado em 5 maio 2012

## Evolução do consumo de energia primária em Portugal



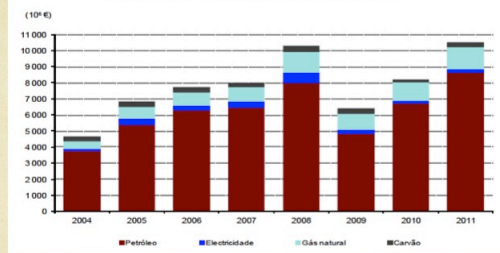
Fonte [www.dgeg.pt](http://www.dgeg.pt) consultado em 5 maio 2012

## Portugal depende dos outros países em termos de energia



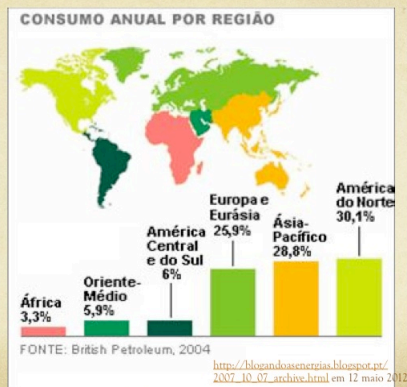
<http://www.dgeg.pt/> consultado em 5 maio 2012

## IMPORTAÇÃO BRUTA DE ENERGIA – 2004/2011

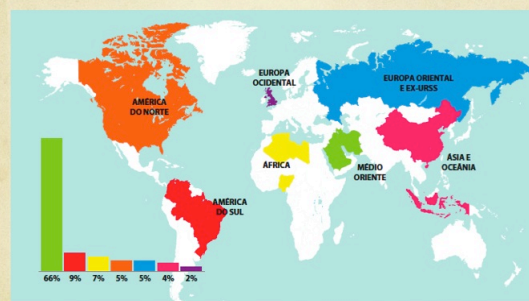


Fonte: DGEG; consultado em <http://www.dgeg.pt/>, 12 maio 2012

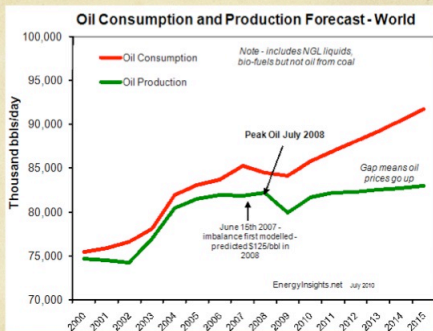
## CONSUMO ANUAL POR REGIÃO



## Reservas mundiais de petróleo

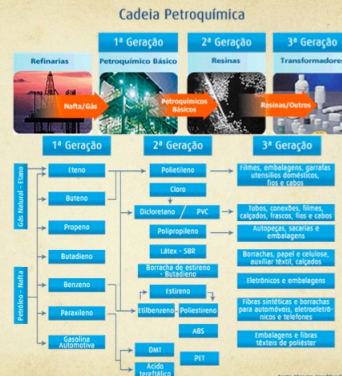


<http://www.energyinsights.net> consultado em 30 abril 2012



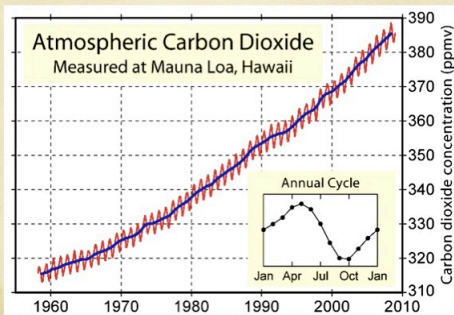
<http://www.energyinsights.net>  
consultado em 30 abril 2012

## O Petróleo como matéria-prima

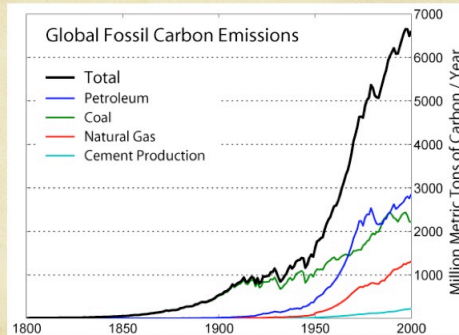


<http://www.braskem.com.br/show.asp?idCanal=YbXN5TRBoLxI7WvVwvP5A>  
Consultado 5 maio 2012

## As emissões de CO<sub>2</sub> per capita, resultantes de processos de combustão em Portugal foram de 5,00 t, em 2009 (www.dgge.pt)



<http://www.energyinsights.net>  
consultado em 30 abril 2012



<http://www.energyinsights.net>  
consultado 30 abril 2012

## Plataforma petrolífera no Golfo do México

<http://processoindustrial.blogspot.pt/>  
consultado em 10 maio 2012



[terramagazine.terra.com.br](http://terramagazine.terra.com.br)



[planetnismusmaos.blogspot.com](http://planetnismusmaos.blogspot.com)

## Cinco morrem em acidente em mina de carvão na Romênia

05/02/2011 17h51 - Atualizado em 05/02/2011 18h35

## Acidente em mina de carvão chinesa provoca pelo menos 28 mortos

18 julho 10 às 10:41 TSF

## Segundo acidente em mina chinesa em menos de uma semana.

<http://pt.euronews.com/2011/11/04/>



publicado em 16/02/2012 às 10h43; <http://noticias.r7.com/internacional/noticias/acidente>

## Acidente em mina de carvão mata 15 pessoas na China

09/05/10 10:34 CET  
2010/05/09/a <http://pt.euronews.com/>

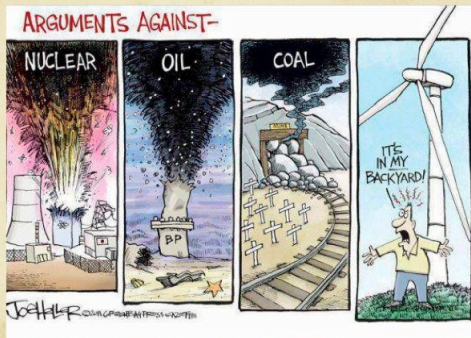
## Acidente em mina de carvão na Turquia faz 17 mortes e vários feridos

Publicado em 23 de Fevereiro de 2010  
<http://www.1online.pt/conten...>

## Acidente ocorreu em mina no sudoeste do país europeu. Mortos eram quatro electricistas e um engenheiro, segundo porta-voz.

<http://globo.com/mundo/noticia/2011/02/>





<http://www.facebook.com/portalenergia>

### 10/05/2012 Cientistas pedem ação contra escassez de água e energia.

... "Grandes pressões sobre a disponibilidade de energia e água já estão sendo sentidas em muitos países e regiões, e mais são previsíveis", disse a declaração.

A matriz energética mundial é formada basicamente por combustíveis fósseis, energia nuclear e energia hidroelétrica, e todas elas precisam de muita água para arrefecimento ou alimentação de turbinas. Analogamente, o bombeamento, a purificação e a dessalinização da água exigem grandes quantidades de energia.

<http://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/reuters/2012/05/10/cientistas-pedem-acao-contra-escassez-de-agua-e-energia.htm>



## ÁGUA

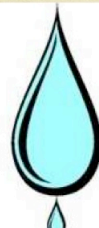
As Nações Unidas declararam 2005-2015 como a **Década da água para a vida**



<http://www.climatechange.com/security/africa/index.htm> em 11 maio 2012

<http://www.unmultimedia.org/photo/>

## Água no planeta



Água salgada nos oceanos: 97,2%

Capas de gelo e geleiras: 2,14%

Água subterrânea: 0,61%

Águas superficiais: 0,009%

Umidade do solo: 0,005%

Atmosfera: 0,001%

Se toda a água do mundo coubesse numa garrafa de 1 litro, apenas meia gota estaria disponível para beber.

<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-agua/planeta-agua.php>

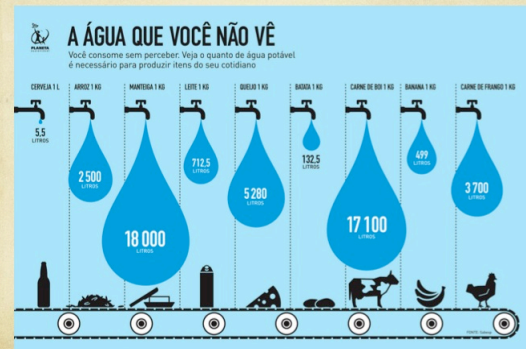
Uma qualidade de vida razoável exige um consumo de **80 L** de água *per capita* e por dia.

Nos países desenvolvidos gastam-se entre **350 a 1000 L** de água por dia.



<http://conflitosobreo-uso-da-agua.blogspot.com>

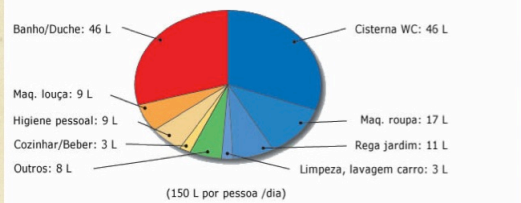
Enquanto isso nalguns países, há quem sobreviva com menos de **5L** de água por dia



<http://drauziomilagres.blogspot.pt/2011/02/consumo-de-agua.html>

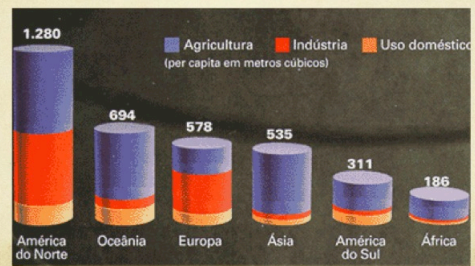


**Distribuição do consumo de água numa habitação**



<http://www.eraf.pt/InformacoesUteis/tabid/61/Default.aspx>

**O uso que o mundo faz da água**



**FALTA DE ÁGUA POTÁVEL AMEAÇA O MUNDO**

(publicado em 8 fevereiro 2009)



**Relatório aponta esgotamento de água potável em menos de 20 anos**

10 de 2009 em <http://www.observador.pt/2009/01/10/relatorio-ameaca-a-agua-potavel-em-20-anos/> consultado em 11 maio 2012

Morrem cerca de quatro mil crianças, por dia devido a doenças diarreicas causadas pela falta de acesso à água de qualidade.



Seca pode matar 500 mil crianças na África, diz Unicef

<http://noticias.r7.com/internacional/noticias/seca-pode-matar-500-mil-criancas-na-africa-diz-unicef-20110717.html>

**5 000 000 de pessoas morrem anualmente por doenças relacionadas com a falta de água ou a sua má qualidade**

A cada 20 segundos morre uma criança por doenças relacionadas com falta de água potável



**1,5 milhões de crianças por ano**

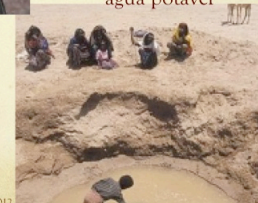
**A Seca já Atinge Alguns Países**

(outubro 2011)

Cerca de 11% da população mundial não tem acesso à água potável



Por dia 200 milhões de horas de trabalho são utilizadas por mulheres para transportarem água para a sua família.



<http://meioambiente.culturamix.com/noticias/assete-na-africa-atinge-uns-paises/> consultado em 11 maio 2012

**ONU pede uso racional da água**  
(22 de Março, 2012)  
... segundo dados da ONU, prevê-se que, em 2050, dois bilhões de pessoas vão sofrer com a escassez de recursos hídricos.  
([http://jornaldeangola.sapo.ao/18/0/onu\\_pede\\_uso\\_racional\\_da\\_agua](http://jornaldeangola.sapo.ao/18/0/onu_pede_uso_racional_da_agua))

**3.575 MILLION PEOPLE**  
DIE EACH YEAR FROM A WATER RELATED DISEASE.  
THAT IS EQUAL TO THE ENTIRE CITY OF LOS ANGELES.

**Fórum Mundial da Água começa com alertas sobre escassez de água doce**


AFPAPF – seg, 12 de mar de 2012 in <http://br.noticias.yahoo.com/P%C3%A3rum-mundial-%C3%A1gua-como-%C3%A7-alertas-escassez-%C3%A1gua-doce-120855688.html> 11 maio 2012

**884** MILLIONS OF PEOPLE LACK ACCESS TO CLEAN WATER

<http://water.org/water-crisis/water-facts/water/> 11 maio 2012

O que é necessário fazer para diminuir a escassez de água?

Aumentar a sua disponibilidade



Utilizá-la mais eficazmente

UNESCO • ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA

COMISSÃO NACIONAL DA UNESCO • PORTUGAL

**Desafios da água:**

- Melhorar o acesso à água potável e ao saneamento básico
- Melhorar a eficácia dos sistemas de irrigação
- Reorientar a planificação e a gestão dos recursos hídricos para o desenvolvimento sustentável
- Diminuir a poluição da água

Atividade	Gasto médio	Uso com bom senso	Economia
Escovar os dentes	12 litros em 5 minutos	Fechar a torneira enquanto escova os dentes e usar a água de um copo de 350 ml para enxaguá-los	11,65 litros
Tomar banho de chuveiro	45 litros em 15 minutos	Fechar o chuveiro enquanto se ensaboa e/ou diminuir o tempo de banho o máximo que conseguir (o aconselhável é cinco minutos)	30 litros
Regar jardins e plantas	186 litros em 10 minutos	Usar esguicho tipo "revólver" e regar só o necessário, de preferência pela manhã ou à noite	96 litros
Lavar o carro com mangueira	560 litros em 30 minutos	Trocar a mangueira por balde e lavar só quando necessário	520 litros

Obs: os números acima referem-se às casas. Como a pressão da água nos edifícios é maior, o consumo em apartamentos pode ser até três vezes mais.

**A escassez de água potável já é realidade em várias partes do mundo. Não desperdicemos água.**

- Uma torneira a pingar durante 24 horas desperdiça 46 litros de água.
- Um duche necessita de aproximadamente 1/3 da água de um banho de imersão.
- Uma torneira meio aberta, para lavar louça, durante 15 minutos gasta mais de 200L de água.

**“Quem for capaz de resolver os problemas da água será merecedor de dois prêmios Nobel, um pela paz e outro pela ciência”.**

(Jonh F. Kennedy cita tag/guerra-pela-agua <http://eco4u.wordpress.com/>)





<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/2013-ano-internacional-cooperacao-pela-agua-acesso-saneamento-basico-681908.shtml> 30 abril 2012

○ Outros sitios consultados

<http://dyakuzi.wordpress.com/2009/09/12/demanda-e-consumo-de-fontes-de-energia-capitulo-1/>

<http://sucupiramaisquefilmes.blogspot.pt/2011/03/agua-ela-pode-acabar-o-mundo-com-sede.html>

<http://www.un.org/works/sub2.asp?lang=en&s=19>

<http://water.org/water-crisis/water-facts/women/>

Anexo V:

*“Diário de bordo”*

Constatações, reflexões e ações

A -

Perante diferentes contas de eletricidade, uma apresentada pela professora e outras que alguns alunos tinham consigo, a primeira evidência foi a de que nunca tinham olhado para este tipo de faturas. Mostraram-se chocados com a quantidade de taxas/impostos nelas incluídos e não deram qualquer relevo à informação do dióxido de carbono libertado para a produção da eletricidade utilizada. Os alunos já conheciam algumas fontes de energia, a partir do trabalho de pesquisa que lhes tinha sido solicitado, ficando surpreendidos por aparecer a origem nuclear uma vez que sabiam que não temos nenhuma central nuclear no território nacional. Foi sistematizada a distinção entre fontes de energia primárias e fontes secundárias, foram identificados os combustíveis fósseis e imediatamente foi chamada a atenção dos alunos para o grande uso que se faz destes últimos, do tempo necessário para que se formem, bem como da poluição que causa a sua transformação. Falou-se ainda das fontes renováveis/não renováveis e das suas vantagens/desvantagens.

Como trabalho de casa foi-lhes pedido que procurassem outras unidades de energia, para além do kWh já identificada na fatura, e apenas seis alunos apresentaram outras unidades para além do joule. Cerca de metade dos alunos não fez o trabalho.

B-

Os alunos deslocaram-se ao laboratório onde já estavam alguns eletrodomésticos, para que pudessem observar a inscrição neles incluída com a informação da diferença de potencial com que trabalham e da sua potência. Os principais objetivos desta análise era que soubessem comparar os consumos dos diferentes aparelhos elétricos e onde procurar essa informação. Com estas aprendizagens também insistimos na ideia de que sempre que liga um aparelho elétrico/eletrónico estamos a utilizar a energia o que tem custos económicos e ambientais.

Os aparelhos disponibilizados e as informações destacadas foram: lâmpada económica (60W/12W); ferro de engomar (220V- 1200W e 230V-1300W); secador de cabelo (1300W); varinha mágica (300W) e micro-ondas (entrada- 1200W; saída- 700W). Tivemos oportunidade de falar do significado dos dois valores de potência apresentados pelo micro-ondas e pela lâmpada e de dois pares de valores de diferença de potencial – potência apresentados pelo ferro de engomar.

Esta abordagem foi feita com recurso às principais transferências e transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento desses eletrodomésticos. Havendo dois alunos brasileiros na turma a professora referiu ainda que no Brasil a diferença de potencial nas tomadas domésticas pode ser inferior à de Portugal e perguntou o que sucederia se, vindos do Brasil, não regulássemos o secador de cabelo, por exemplo, para a diferença de potencial das tomadas em Portugal.

- *O secador faz “pum”, diz o G.*
- *Sim, queimava, acrescenta a professora.*
- *Pois, se ligarmos a luz(lâmpada) lá no Brasil a luz é muito fraquinha. (R)*

Lendo-se as potências dos eletrodomésticos calcularam-se, mentalmente, quantidades de energia usadas para uma hora e para meia hora de utilização dos mesmos.

Perante a perceção de que os alunos tinham assimilado suficientemente os conceitos, na secção *Casa* do portal da EDP (EDP- Energias de Portugal), através de simulações fez-se a comparação do consumo energético de eletrodomésticos com classes energéticas diferentes em funcionamento, quando desligados e quando deixados em *standby*. Usando-se um micro-ondas da mesma marca, que o presente no laboratório mas com maior potência de saída, alguns alunos destacaram imediatamente este aspeto referindo que o que viam no portal era melhor pois aquecia mais depressa (o que fosse colocado no seu interior).

C-

Quando pedimos à turma que formulasse questões, para o questionário a ser aplicado em casa com o objetivo de conhecerem os hábitos de consumo, identificarem as origens de maior consumo e identificarem formas de o reduzir os alunos tiveram algumas dificuldades e apresentavam questões muito gerais como:

- Quanta energia gasta por mês?
- Considera que desperdiça energia?
- Desperdiça água? (questão colocada por uma aluna que em casa usa água extraída de um poço com recurso a um motor elétrico).

Com uma pequena orientação acabaram por elaborar um inquérito com questões que fossem de resposta rápida (esta tarefa não foi concluída por todos os grupos na aula).

Uma das dificuldades que se sente neste tipo de trabalhos é a de conseguir que os alunos consigam realizar um trabalho autónomo e sem se dispersarem por outros assuntos. Outra dificuldade da professora prendia-se com o facto de perto de 1/4 dos alunos da turma serem alunos



com necessidades educativas especiais e haver ainda outros (~10%) com problemas sérios de comportamento nas aulas.

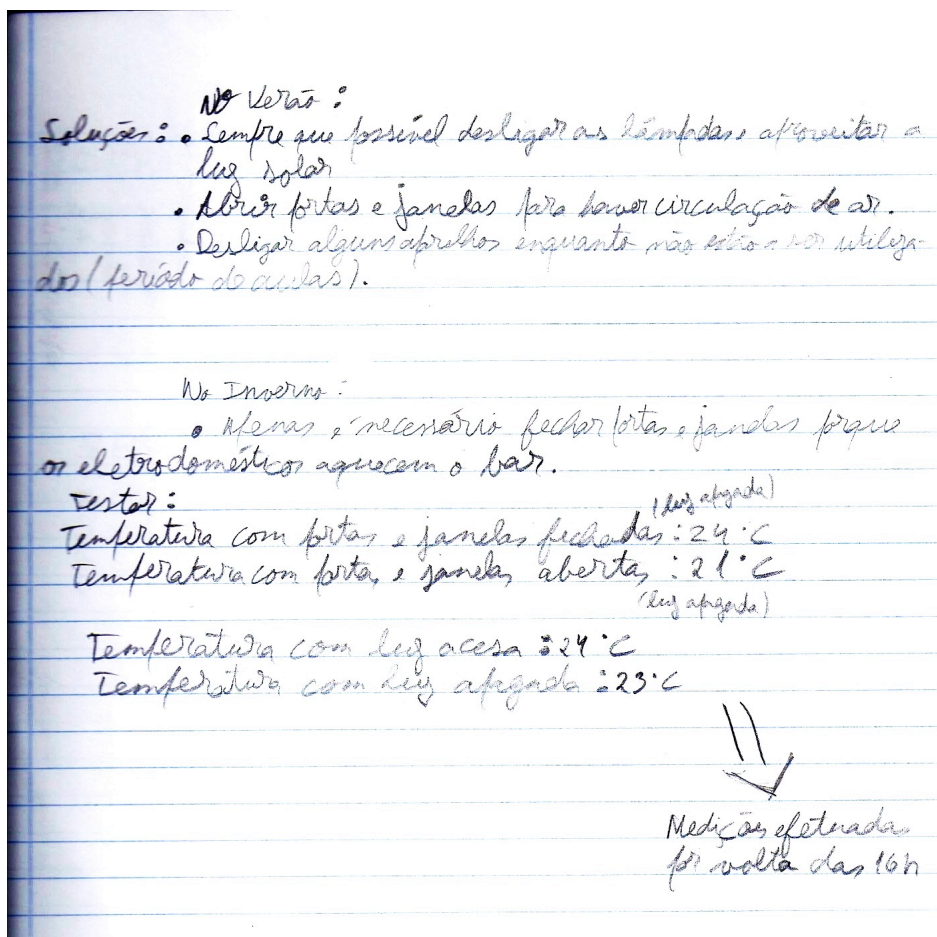
Digitalização dos registos de um aluno relativo ao questionário elaborado pela turma e das respostas obtidas, em casa.

Questionário	
Q1 - Liga o televisor apenas quando quer ver um programa ou liga-o, para "ter companhia"?	<p>Liga-o apenas quando quer ver um programa. Res. ver - 73</p> <p>Res. ter companhia - 2</p>
Q2 - Utiliza lâmpadas eficientes?	<p>Utiliza. Sim - 25</p> <p>Não - 0</p>
Q3 - Sobre qual é o eletrodoméstico que consome "como" mais energia?	<p>Não sabe. Sim - 8</p> <p>Não - 7</p>
Q4 - Liga o máquina de lavar roupa apenas quando está cheia?	<p>Sim. Sim - 75</p> <p>Não - 0</p>
Q5 - Costuma ligar as lâmpadas durante o dia ou apaga-as a luz sobre?	<p>Apaga-as a luz sobre. Sim - 75</p> <p>(apaga-as a luz sobre) Não - 0</p>
Q6 - Deixa os aparelhos em stand by ou desliga-os no botão?	<p>Deixa em stand by. Sim - 4</p> <p>Não - 74</p>
Q7 - Tem um contador bi ou tri-horário?	<p>Tem um contador bi-horário. Sim - 12</p> <p>simplex - 3</p>
Q8 - Quando sai de um compartimento deixa os lâmpadas acesas?	<p>Não. Sim - 0</p> <p>Não - 75</p>

D-

Digitalização de alguns trabalhos elaborados pelos alunos relativos ao estudo feito, em diferentes secções da escola, no âmbito do segundo módulo adaptado do Projeto Parsel. O Tema do trabalho era "Como evitar perdas de energia na escola.

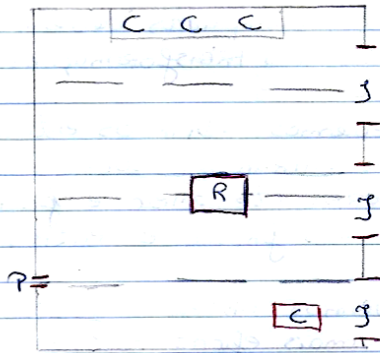
Antes de os grupos elaborarem o relatório alguns alunos, de diferentes grupos fizeram algumas medições numa sala de aula para comprovarem algumas das suas ideias a incluir nos relatórios. A digitalização que a seguir se apresenta é um exemplo dos registos efetuados e as seguintes são dos relatórios elaborados pelos diferentes grupos.



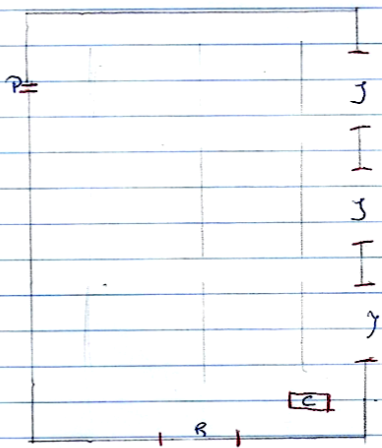
Grupo 1:

Como evitar perdas de energia na escola?

Sala B1



Sala B2



Legenda:

- P → portas
- R → Retraprojektor
- C → computadores
- j → janelas
- → trocas de energia

Em ambas as salas efetuam-se trocas de energia a partir da porta, mas só na sala B2 é que há trocas através da janela e por isso deviam-se colocar varetas isolantes.

Os computadores e as lâmpadas devem estar desligados porque uma das transformações de energia é o calor.

Quando é inverno devemos abrir os estores e fechar as janelas para entrar luz solar e calor e no verão fechar os estores até meio e fechar as janelas para ficar mais fresco e entrar luz solar.

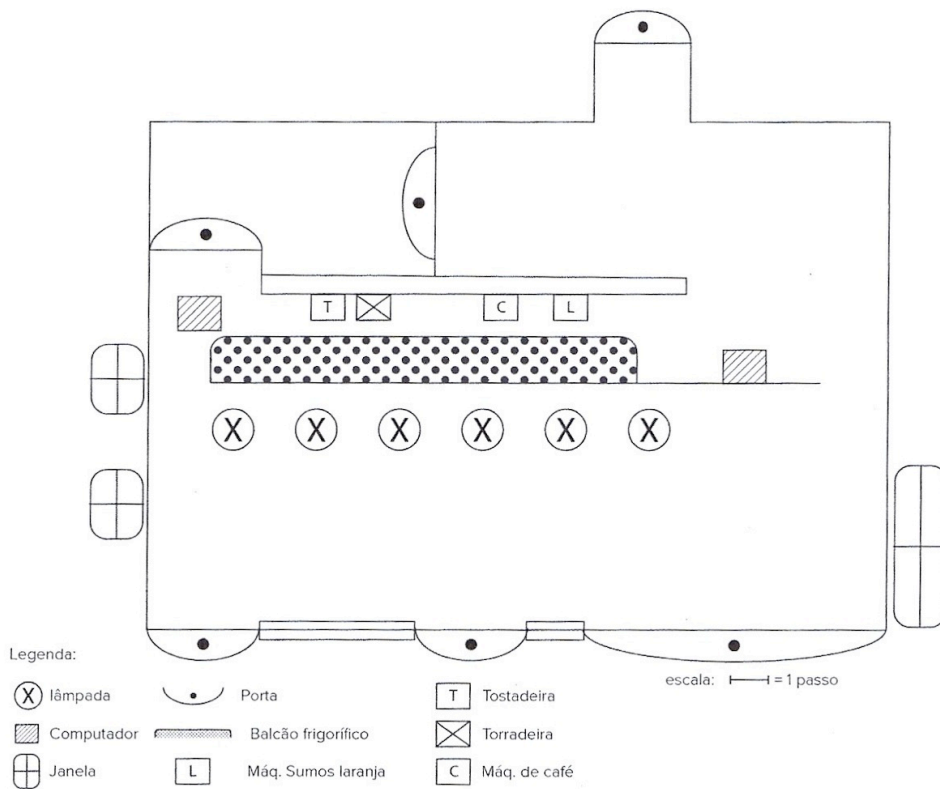
Com estas dicas vamos obter conforto térmico e tornar o setor mais eficaz no ponto de vista energético.

## Grupo 2:

### Como evitar perdas de energia na escola?

Com este trabalho pretendemos investigar como é que na escola se utiliza a energia, em termos de conforto térmico, e como essa utilização deveria ser gerida de forma a evitarem-se perdas de calor no inverno e a manter-se a escola fresca no verão.

O setor que nos foi atribuído foi o bar da escola.



A principal fonte de energia utilizada neste setor é a eletricidade.

As transferências e transformações de energia que ocorrem neste setor são:

- ❖ pela máquina de sumo de laranja
- ❖ pela máquina de café
- ❖ pelos computadores
- ❖ pela torradeira
- ❖ pela tostadeira
- ❖ pelo balcão frigorífico
- ❖ pelas lâmpadas



Todos estes aparelhos libertam energia térmica para o meio ambiente aquecendo-o.

Os locais deste setor por onde se realizam trocas de energia com o exterior são pelas janelas e portas.

Em termos térmicos, o problema deste setor é o excesso de calor no verão e as causas deste excesso de calor são:

- ❖ A existência de muitos eletrodomésticos que estão ligados durante todo o dia;
- ❖ As lâmpadas estarem sempre acesas.

Comprovamos estas causas medindo a temperatura no bar longe dos aparelhos que libertam calor e junto a eles. A temperatura longe dos aparelhos era de 24°C e a temperatura perto deles era de 28°C (medições efetuadas por volta das 15 horas e 30 minutos).

Formulámos hipóteses para reduzir a transferência de energia, de forma a minimizarem-se as perdas de energia no inverno e os ganhos de energia no verão.

As hipóteses formuladas foram (para o verão):

- ❖ Sempre que possível, desligar as lâmpadas e aproveitar a luz solar, diminuindo a temperatura (hipótese comprovada ao medir a temperatura com as lâmpadas acesas e estar uma temperatura de 24°C, e medir outra vez mas com as lâmpadas apagadas e estar uma temperatura de 23°C, medições efetuadas por volta das 16 horas);
- ❖ Abrir portas e janelas para haver circulação e renovação do ar (hipótese comprovada ao medir a temperatura com as janelas e porta fechadas e estarem 24°C, e medir a temperatura com as janelas e porta abertas e estarem 21°C, medições efetuadas por volta das 16 horas e 5 minutos com as luzes acesas);
- ❖ Desligar alguns aparelhos enquanto não estão a ser utilizados (durante o período de aulas).

No inverno, com a libertação de calor de tantos aparelhos, basta fechar-se as portas e janelas para o ambiente ficar quente (Hipótese formulada depois da funcionária do bar nos informar que não se sentia frio no inverno depois de nós lhe questionarmos de como estava a temperatura no inverno).

Trabalho realizado por:

Grupo 3 : Os elementos deste grupo não conseguiram conciliar horários para elaborarem um relatório conjunto e entregaram as duas versões que se seguem.

Versão1

## Como evitar perdas de energia na escola?

**Sector:** Sala C02

**Material:**

**Termómetro:** Com o termómetro medimos a temperatura no interior e exterior do sector, obtendo as seguintes temperaturas:

**Interior:** 18°C



- Durante o Inverno deve manter-se as portas e janelas fechadas e no Verão abri-las para que haja circulação de ar;
- Aproveitar a luz solar para iluminação;
- Usar lâmpadas de eficiência energética;
- Se existirem aparelhos de climatização ligados manter as portas e janelas fechadas;
- Não deixar os aparelhos ligados;



## Versão 2

Como evitar perdas de energia na escola?

**Sector:** Sala CO2

**procedimento experimental:**

**material:** termómetro;  
fita métrica;

**procedimento:** Com o termómetro (~~metemo~~) medimos a temperatura no exterior e interior da sala.

Através da fita métrica realizamos a medição do sector para elaboração de um planta.

**Intrepretação:** O interior da sala é um local desagradável, pois não dispõe de um sistema de isolamento térmico, que consiste em, no verão evitar a entrada do calor e no Inverno, aproveitar ao máximo o calor despendido pelo sol. Este local é bom no Inverno, pois é protegido pelo edifício à frente.

**Conclusão:** Nós concluímos que o sector que nos foi indicado era um sector frio (desagradável), devido à localização e as condições de isolamento térmico. Nós achamos que a localização devia ser diferente, mas isso não pode ser alterado, mas quanto as condições térmicas nós achamos que se devia ~~se~~ calafetear as janelas e colocar vidros duplos com caixa de ar. Estes sistemas são muito usados

utilizados para as casas. Em que se evita os gastos de energia, pois poupa-se no aquecimento/aquecimento das casas, que em que sempre gastamos muita.

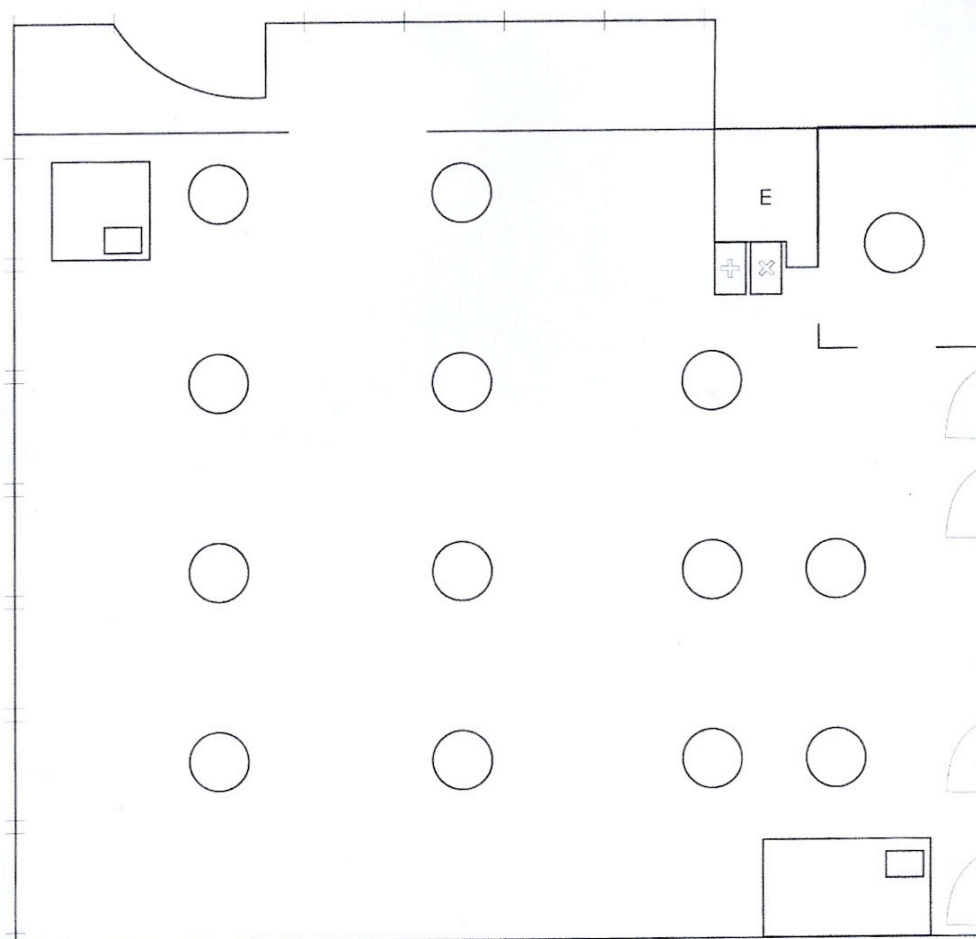
## Grupo 4

### Como evitar perdas de energia na escola?

Com este trabalho pretendemos investigar como é que na escola se utiliza a energia, em termos de conforto térmico, e como essa utilização deveria ser gerida de forma a evitarem-se perdas de calor no inverno e a manter-se a escola fresca no verão.

Foi-nos atribuído como setor o átrio da entrada. As suas dimensões são de 18,0 metros para 16,9 metros.

Planta do átrio



legenda:

- lâmpadas
- computador
- ☒ máquina de café
- ⊕ máquina de comida
- E elevador

Escala: 1:100

Todos os aparelhos existentes no átrio funcionam a energia elétrica.

As transferências e transformações de energia que ocorrem neste setor são:

- pela máquina de café,
- pelos computadores,
- pela máquina de comida,
- pelas lâmpadas,

Todas estes aparelhos libertam energia térmica para o meio ambiente aquecendo-o. Também se realizam trocas como o exterior pelas portas e pelas janelas.

Em termos térmicos um problema frio no inverno e o calor no verão. As causas são:

- as frestas nas portas e janelas;
- as portas estarem muitas vezes abertas;

Comprovámos as causas medindo as temperaturas com a porta aberta e com ela fechada, com as janelas abertas e fechadas e comprovámos que com ela fechada a temperatura é superior, o que se pode fazer no inverno para as temperaturas não serem tão baixas.

Formulámos algumas hipóteses para melhorar o conforto térmico.

As frestas nas janelas e portas fazem com que no inverno o calor saia e no verão entre para impedir isto podemos calafetar as janelas e portas amenizando as temperaturas quer no inverno quer no verão.

No inverno devem-se fechar as portas para o calor não sair e no verão deve-se abrir para o ar se renovar (esta hipótese foi comprovada medindo a temperatura com a porta aberta e com a porta fechada, a temperatura com a porta aberta é de 21<sup>0</sup>C e a temperatura com a porta fechada é de 24<sup>0</sup>C)

Um problema neste setor é que no inverno as lâmpadas tendem em estar sempre acesas. Para evitar isto podiam-se colocar mais janelas para aproveitar a luz solar que é mais confortável ao olho humano do que a luz artificial.

No verão para não entrar tanto calor pelas janelas basta fecharem-se os estores.

As janelas do átrio estão viradas para este o que faz com que a radiação solar, como o sol nasce a este, aqueça o átrio e assim não se gasta energia ligando as lâmpadas.

## Anexo VI:

Brochuras realizadas pelos alunos



<http://aprendinovateadessa.blogspot.pt>

7º B  
ESEN, junho  
2012

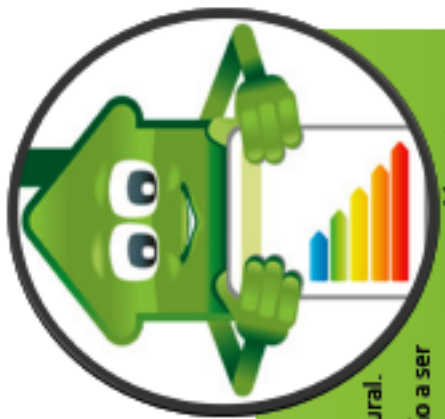
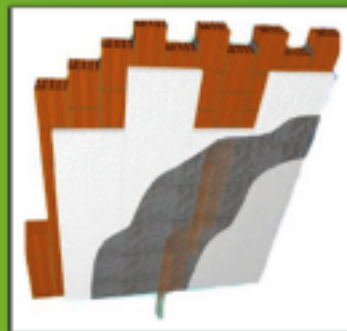
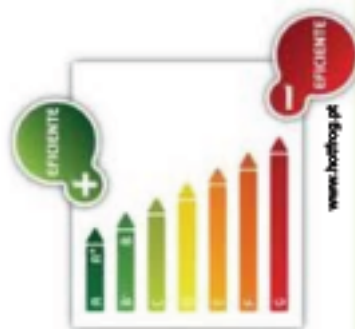
Trabalho realizado no âmbito da disciplina de Ciências Físico-químicas

Cada vez consumimos mais energia. Portugal tem uma dependência energética do exterior de 82% sendo o petróleo a principal fonte de energia. Os sectores da habitação e dos transportes foram, nos últimos anos, os que mais aumentaram o consumo energético.

Em termos de climatização e iluminação um edifício eficiente, do ponto de vista energético, pode permitir poupanças até 70%.

Mas se um edifício já está construído e não é energeticamente eficiente há atitudes que podem ajudar a poupar energia.

Santiago Teixeira



**Dicas para poupar energia:**

- Sempre que possível aproveite a iluminação natural.
- Não deixe luzes acesas em divisões que não estão a ser utilizadas.
- Mantenha limpas as lâmpadas e respetivas proteções.
- Se possível substitua as janelas de vidro simples por janelas de vidro duplo, ou janelas duplas, e caixilharias com corte térmico.
- Coloque palas nas janelas.
- Faça um bom uso das persianas:
  - No inverno, num dia com sol, mantenha as persianas abertas durante o dia.
  - No verão abra as persianas apenas o suficiente para ter luz natural.
- Calafete portas e janelas.
- Num compartimento climatizado mantenha portas e janelas fechadas.



## Como minimizar as perdas de energia na escola?

Segundo a União Europeia os edifícios consomem mais energia que qualquer outro sector da economia europeia sendo responsável por, aproximadamente, 40% do consumo de energia.

O conforto térmico da nossa escola é muito importante para o nosso bem estar mas isso não deve implicar um grande consumo de energia. Por isso é necessário fazer uma utilização correta da energia.

A utilização dos sistemas de aquecimento/arrefecimento dos edifícios poderá ser diminuída se foram implementadas algumas estratégias/boas condutas para manter a sua temperatura mais estável e agradável durante todo o ano.



Santiago Teletón

### Autilização de

energia sai bastante cara. O uso racional da energia contribui para:

- ❖ Uma poupança pessoal e coletiva.
- ❖ A conservação do meio ambiente.

Na iminência de esgotamento dos combustíveis fósseis - petróleo, carvão e gás natural - é, pois, necessário poupar energia para que as próximas gerações possam também usufruir das fontes de energia, principalmente do petróleo.

## Escola Secundária de Emídio Navarro



<http://portal.informatica.esenen.eu.net>

## Como evitar perdas de energia na escola?

ESEN

7º B

junho de 2012

7ºB

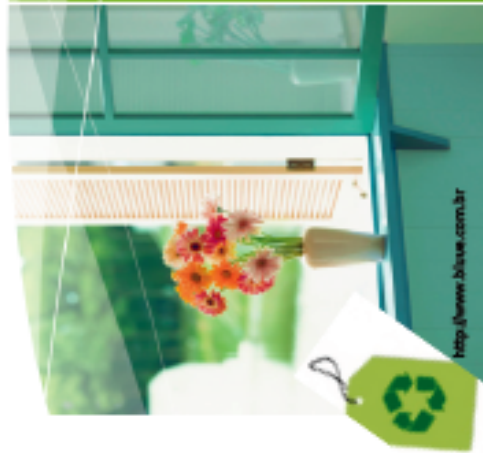
Ciências Físico-Químicas

# Perdas de energia na escola

O isolamento térmico da escola

Grande parte da energia usada na escola é utilizada no seu aquecimento durante o inverno. Por isso é necessário ter em conta que a energia transferida para o exterior são "perdas" de energia.

É importante conhecer as causas dessas perdas para podermos adotar medidas que as minimizem.



<http://www.blive.com.br>

<http://www.wikinovicia.com>

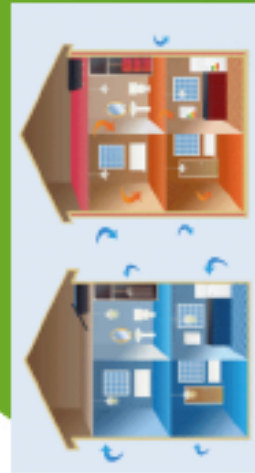
## Como minimizar as perdas de energia em casa e na escola?

### Antes da construção:

Para minimizar as transferências de energia, sob a forma de calor, durante todo o ano de forma a manter uma temperatura agradável com fraco recurso ao consumo de energia, devemos escolher criteriosamente os materiais que melhor contribuem para o isolamento térmico recorrendo a materiais com baixa condutividade térmica.

Há ainda outras medidas a dotar como:

- ❖ Construir paredes duplas com isolamento no seu interior.
- ❖ Utilizar vidros duplos e caixilhões com corte térmico.
- ❖ Aproveitar melhor a energia solar instalando painéis solares e orientando a casa para sul.



<http://cg-quadocachefotos.aspx.gd>

### Bons hábitos a ter em casa e na escola:

- Manter as portas e as janelas fechadas durante o inverno e abri-las no verão, de modo a possibilitar a circulação de ar.
- Se houver aparelhos de climatização ligados manter portas e janelas fechadas.
- No inverno não aquecer as salas de aula, ou a casa, a mais de 18 °C.
- Utilizar lâmpadas de maior eficiência energética (baixo consumo e evitar ligá-las durante o dia).
- Não manter computadores e outros aparelhos ligados quando não estão a ser utilizados.

## Anexo VII:

Digitalização de três manifestos elaborados pelos transcritos no ponto 4.1.2.

Hoje devemos coisas que tu podes fazer para poupar energia, e assim podes obter de poupar energia, e isto é preservar o ambiente, e para o fazeres podes podes por exemplo apagar as luzes, desligar os aparelhos, podes usar por exemplo para um computador ou um local de passagem por isso os limpa-luz não precisam de ter muito potência, podes utilizar fontes renováveis, utiliza os aparelhos só quando os estás a utilizar, fazendo estes pequenos coisas todos os dias, estas são coisas que todos os planetas.

Nós devemos pensar mais <sup>mas</sup> como conseguimos que TODOS nós estamos a fazer a nossa Terra, porque esta Terra não é minha, não é tua e nem dele ou dela é de todos nós e da geração futura, como nós gostamos de conservar a <sup>nossa</sup> coisas valiosas temos, não devemos conservar a nossa Planeta

Para "salvar a Terra" cada um de nós devia contribuir poupando, reciclando, desligando as luzes e eletrodomésticos quando não estão a ser utilizados. Devemos também utilizar mais e melhor os recursos naturais renováveis mas tendo atenção para não esgotar os recursos naturais para as gerações futuras também poderem utilizar, devemos poupar energia mas principalmente ter atenção as recursos naturais e à poluição que pode destruir a camada de ozono.



