

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

ENSINO SECUNDÁRIO

I CONGRESSO
VIVER AMBIENTE



CLIMA

BIODIVERSIDADE

AMBIENTE

SUSTENTABILIDADE

TERRA

GEODIVERSIDADE

NATUREZA

RISCOS NATURAIS

LIVRO DE RESUMOS

UNIVERSIDADE DO MINHO — BRAGA

10 e 11 de ABRIL 2008

I Congresso **VIVER AMBIENTE**



Livro de Resumos

10 e 11 de Abril de 2008

Universidade do Minho, Braga

COMISSÃO ORGANIZADORA

Pedro Pimenta Simões
Lucinda Silva
Natália Lopes Silva

Núcleo de Ciências da Terra
Universidade do Minho
Campus de Gualtar
4710-057 BRAGA

Título: I Congresso VIVER AMBIENTE – Livro de Resumos

Autores: Vários

Coordenação: Pedro Pimenta Simões, Lucinda Silva e Natália Lopes Silva

Data: Abril de 2008



FUNDAÇÃO
CALOUSTE
GULBENKIAN

Programa
Gulbenkian
Ambiente



Índice

Mensagem de boas vindas	iii
Conferências	1
As mudanças climáticas ao longo da História da Terra: o que nos dizem as rochas Artur Abreu Sá	2
Alterações climáticas: a relação entre a ciência, política, economia e comunicação social Renato Henriques	8
Comunicações	10
Subtema A – Poluição e Clima	11
Alterações climáticas, aquecimento global e degelo Carla Pinho, Catarina Varela & Joana Rocha	12
A poluição atmosférica e a sua interação com o ecossistema João Almeida, Miguel Ribeiro, Pedro Moura & Sílvia Fonseca	16
Aquecimento global e efeito de estufa Abel Branco & Diana Azeredo	20
Poluição e clima – Efeito de estufa Cláudia Torres, Daniela Silva & Tânia Ferreira	22
Subtema B – Processos Geológicos e Alterações Climáticas	26
Alterações climáticas: visões do presente e previsão do futuro Andreia Araújo, Rafaela Araújo, Vânia Loureiro & Vânia Cunha	27
Subtema C – Exploração dos Recursos Naturais	30
Biogás: uma energia do futuro (da “Fontes Pereira de Melo” à Foz, Porto, Portugal) João Magalhães, José Alves, Nils Grösel, Pedro Silva & Tiago Cardoso	31
Combustíveis fósseis e alterações climáticas. Que relação? Cristiana Fernandes, Dulce Sá, Helena Martins, Natália Costa & Paulo Forte	34
Exploração de recursos naturais Ana Costa, Cristiana Ferreira, Daniel Braga & Hugo Lopes	38
Terra, um planeta natural Ana Oliveira, Daniela Catalão, Joana Oliveira, Maria Inês Monteiro & Sofia Pires	40
Subtema D – Riscos Naturais	43
Inventariação de riscos geológicos no concelho de Lousada (NW de Portugal) Hugo Novais, Ana Correia, Pedro Sousa, Nuno Magalhães, Ana Barreto, Tatiana Silva & Maria Sofia Ribeiro	44
Sismicidade na cidade do Porto Andreia Almeida, João Pinheiro, Pedro Pinto & Tânia Melo	48
Erosão costeira em Portugal Ana Monteiro, Cláudia Carvalho, Diana Alves & Gil Pinto	52
Erosão costeira no Litoral Minhoto Andreia Martins, Irene Pinto & Juliana Campos	56
Ocupação das áreas de risco – bacias hidrográficas Sara Matos, Sara Lopes & Margarida Araújo	60
Zonas de vertente – consequências e prevenção Pedro Barros & Rute Araújo	63

Subtema E – Sustentabilidade e Educação Ambiental	67
A sustentabilidade na educação ambiental (para uma cidadania comprometida) Ana Cláudia Oliveira, Lídia Maciel, Mariana Gonçalves & Marcelo Torre	68
Um Cávado limpo – aspectos pedagógicos de uma saída de campo Tiago Costa, Joana Figueiredo, Ricardo Gomes & Tiago Torres	72
Contributo para a elaboração da Agenda 21 Local Cristiana Marques, Helena Costa, Joana Magalhães & Teresa Lacerda	74
Pillow to pillow – an environmental approach Ana Paula Magalhães, Bruno Cunha, Gil Sousa, Margarida Fonseca & Teresa Lacerda	75
O trabalho de campo e o ensino das ciências M ^a José Branco	76
Percurso Escola-Passarias M ^a José Branco, Joana Peixoto, Francisco Rodrigues, Cláudia Pinto & José Magalhães	80
Ecoclubinos – A educação Ambiental rumo à sustentabilidade (Alheira, Vila Nova de Gaia, Portugal) Adriana Costa, Ana Lopes, Ana Rita Sousa, Ana Silva, André Oliveira, Catarina Casinhas, Eduardo Fonseca, Gil Pereira, Hugo Casanova, João Costa, Marta Martins, Nuno Silva, Rui Sousa, Sara Gomes, Sara Sequeira & Verónica Casinhas	83
Eurolifenet – fazer ciência na escola Duarte Brandão, Andreia Pereira, Tânia Magalhães, Fátima Sousa, Marina Amorim, Verónica Gonçalves, Alexandre Morais, Ana Freitas, Diana Martins, Ana Amorim, João Martins, Patrícia Miranda, Sónia Ferraz, Ana Araújo, António Pita, Francisco Costa, Laura Costa, Ana Moreira, Valentina Lima & Aurora Teixeira	88
Nas asas das borboletas – bioindicadores na monitorização da qualidade ambiental Conceição Sá, Filipe Rocha, Cíntia Palma, Diogo Lima, António Franco, Hugo Gomes & Raquel Rodrigues	90
Dá-lhe óleo M ^a Teresa Rodrigues, Armada Freitas, Eduarda Antunes, Elisabete Pereira, Emanuel Soares, Ivone Oliveira, João Leite, Karine Freitas, Márcia Marques, Sara Veloso, Henrique Ferreira & Nuno Francisco	94
Educar sustentavelmente – uma das tentativas: Protocolo de Quioto Adriana Moura, Ana Rita Costa, Aurélie Pinto & Elizabete Oliveira	95
Fábrica Portucel (Viana do Castelo – Portugal) e o Ambiente Fernando Durães, José Quesado & Joana Cordeiro	99
Projecto Eco-Escola (EPATV) – Escola Profissional Amar Terra Verde Hugo Ferreira, Carla Fernandes, Ana Babista, Isabel Barbosa, Fernando Dias, Vânia Ribeiro, Joel Rodrigues, Adriano Pereira, Leonor Lopes, Francisco Silva, Jorge Nogueira, Carlos Pereira, Eurico Pimenta, Catarina Silva & Margarida Lopes	101
Sustentabilidade e educação ambiental – porque tudo começa de pequeno Manuela Cochat	106
Sustentabilidade ambiental em Viana do Castelo Adriana Costa, Cláudia Silva, Eleonore Soares, Hélder Freire, Ivo Barbosa, João Romano, Patrícia Esteves, Patrícia Pinto, Gonçalo Marinho, Pedro Santos & Pedro Marques	110
Um contributo para a sustentabilidade ambiental Fernanda Costa, Glória Lopes, Manuela Lago, Hélder Pereira, Maria Beatriz Santos, Paulo Martins, João Costa, Luís Costa, Raquel Painço, Sara Antunes & Vanessa Cunha	114
Sustentabilidade energética Carla Araújo, Sandra Lopes & Sofia Teixeira	118
Resíduos sólidos Joana Magalhães, Joana Ferreira, Louise Hooton, Margarida Araújo & Vítor Martins	120
Utilização consciente dos recursos naturais não renováveis Ana Santos, Flávia Veludo, João Martins & Susana Silva	124

Mensagem de boas vindas

Há quase um ano atrás, a Fundação Calouste Gulbenkian, no âmbito do programa Gulbenkian Ambiente, lançou o concurso “Agir Ambiente”, estimulando a capacidade de iniciativa de organização de acções no domínio das alterações climáticas, revestidas de reconhecido interesse pedagógico e didáctico e que, ao mesmo tempo, fossem inovadoras e promotoras do desenvolvimento de uma consciência ambiental, incrementando atitudes no sentido de uma maior sustentabilidade.

Respondendo ao apelo lançado surgiu a ideia de levar a cabo a realização de um congresso na Universidade do Minho, em Braga, idealizado a pensar nos alunos do ensino secundário, pois considerámos ser essencial o envolvimento directo e activo desta faixa da sociedade para um futuro melhor. Assim “nasceu” o I Congresso VIVER AMBIENTE!!!

Neste ano em que se comemora o Ano Internacional do Planeta Terra e em plena Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005 – 2014), VIVER AMBIENTE surge como um espaço onde se pretende debater as preocupações e a intervenção dos nossos jovens para com as questões ambientais, nomeadamente sobre alterações climáticas, com particular destaque para o impacto que a geologia e os processos geológicos tem para o Homem em questões como os riscos naturais (ex. erosão costeira, deslizamentos de terra), as alterações climáticas (ex. registos climáticos no passado, a influência da tectónica e do vulcanismo) e a exploração dos recursos naturais (ex. extracção de hidrocarbonetos, contaminação de solos).

Desde logo nos sentimos bastante entusiasmados com o projecto que abraçamos com empenho. A grande adesão que, após a divulgação, imediatamente se fez sentir por parte de alunos e professores deixou-nos muito satisfeitos e com vontade de fazer mais e melhor! As cerca de 1000 inscrições que recebemos, vindas de 36 escolas da região norte do país, superaram em muito as nossas melhores expectativas.

Este livro de resumos surge como o resultado de uma compilação dos trabalhos apresentados no congresso. É formado por uma primeira parte, constituída pelos resumos das conferências apresentadas por dois docentes universitários, Artur Abreu Sá do Departamento de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e Renato Henriques do Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho, excelentes e entusiastas comunicadores, que convidámos para partilharem os seus conhecimentos e experiências sobre esta temática.

Numa segunda parte, apresentam-se os resumos alargados das comunicações orais e em “poster” apresentadas no congresso. Salientámos que os trabalhos que aparecem nesta secção foram

realizados por alunos, em alguns casos sem a supervisão dos seus professores, uma vez que alguns alunos decidiram participar no congresso por iniciativa própria, facto que muito nos gratificou. Não foi nosso objectivo ser rigorosos na análise dos trabalhos, no que se refere à relevância dos assuntos tratados nem em termos da complexidade/profundidade dos conceitos e correcção científica dos mesmos, pois decidimos privilegiar a iniciativa de participar e o envolvimento (mais) activo dos participantes. Mais do que avaliar o rigor científico, pretendeu-se desenvolver nos alunos um conjunto de competências de modo a torná-los cidadãos activos na resolução de problemas globais, constituindo uma mais valia para o futuro sustentável do planeta.

Esperámos que o I Congresso VIVER AMBIENTE constitua um espaço propício à promoção da partilha de ideias e experiências. Que este seja o primeiro de outros Congressos VIVER AMBIENTE, já que consideramos ser uma boa forma de estabelecer intercâmbios entre a Universidade, seus investigadores e alunos e professores do ensino secundário.

Por fim, queremos agradecer a todos os participantes do I Congresso VIVER AMBIENTE a sua presença e colaboração neste evento, sem a qual ele não teria sido possível.

Braga, Abril de 2008

A Comissão Organizadora do I Congresso VIVER AMBIENTE

Pedro Pimenta Simões
Lucinda Silva
Natália Lopes Silva

Conferências



AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS AO LONGO DA HISTÓRIA DA TERRA: O QUE NOS DIZEM AS ROCHAS

Artur Abreu Sá

Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Ap. 1013, 5001-801 Vila Real. asa@utad.pt

No nosso dia-a-dia somos confrontados com notícias, documentários, acções de divulgação e de formação e até com publicidade relacionadas com a problemática das mudanças climáticas. Num primeiro olhar, rápida e facilmente compreendemos que o aumento dos chamados gases de efeito de estufa constitui um problema sério para o equilíbrio do clima global do nosso planeta e, necessariamente, para os seres que nele habitam, com destaque para o Homem. Assistimos cada vez mais a notícias sobre a diminuição acelerada das calotes polares, sobre episódios de catástrofes naturais (cheias, furacões, deslizamentos de terra, etc.), subida acelerada do nível médio das águas do mar, variações acentuadas nas temperaturas da água e do ar, entre outras. Muitas das vezes parece até que estamos no caminho de uma catástrofe global, um verdadeiro *Armageddon*, que conduzirá a Terra e a Vida que nela existe para um fim, mais ou menos próximo e apocalíptico.

Actualmente a ciência vive o seu momento mais áureo, expresso numa autêntica vertigem de publicação de artigos que dão a conhecer, quase instantaneamente e à escala global, os mais recentes avanços nas múltiplas áreas do conhecimento científico. No entanto, se recuarmos ao século XIX e aos trabalhos de Charles Lyell (1797-1875), encontramos o célebre postulado que estabelece que “o presente é a chave do passado”, verdadeiro paradigma do Uniformitarismo, enquanto corrente do pensamento geológico nessa época. Em certa medida, é com base neste princípio que diversas vezes se nos deparam questões relacionadas com as notícias relativas às mudanças climáticas, como por exemplo “O clima da Terra foi sempre igual?”, “Como era o clima no tempo dos Dinossauros?”, “O que aconteceria se desaparecessem as calotes polares? E se a Terra fosse um deserto total? Ou totalmente gelada?”. A resposta a estas e a muitas outras questões sobre esta temática podem ser encontradas nas rochas formadas em períodos mais ou menos distantes da História da Terra.

Durante os cerca de 4600 milhões de anos (Ma) de existência do nosso Planeta, diversos foram os episódios, em quantidade e intensidade, de aquecimento e arrefecimento. Tudo começou com o “calor inicial”, de um planeta com uma superfície que transbordava de calor e energia, aos quais não era alheia a inexistência de crosta consolidada, nem os múltiplos impactes de meteoritos ou a imensa radioactividade, resultante do decaimento radioactivo dos diversos elementos químicos existentes no magma. O aparecimento dos primeiros organismos vivos ocorreu pouco depois da consolidação da crosta, e o advento das cianobactérias, há cerca de 3500 Ma, conduziu à introdução do oxigénio na



atmosfera, que em pouco tempo terá alcançado uma concentração idêntica à actual. Este episódio terá sido responsável, directa ou indirectamente, por um primeiro evento de arrefecimento, muito por culpa da diminuição da concentração dos denominados gases de efeito de estufa: vapor de água, dióxido de carbono e metano. Durante o Arcaico (4600-2500 Ma), a concentração destes gases nas baixas camadas da atmosfera terá permitido manter a Terra sem gelo, apesar de a intensidade da energia recebida do Sol ser significativamente inferior à actual. Mas a paulatina diminuição destes gases contribuiu para que, durante o Proterozóico (2500-545 Ma), tenham ocorrido diversas glaciações, intensas e com duração de vários milhões de anos cada uma. Durante estes períodos glaciares, a Terra praticamente terá deixado de estar apta para a Vida. Em muitas sequências sedimentares de localidades, que então estariam situadas nos trópicos, aparecem estratos com depósitos glaciares correspondentes a uma fase tão fria que nos leva a pensar que terá cessado a actividade biológica marinha. Tal hipótese é hoje apoiada pela muito reduzida concentração de isótopos de ^{13}C , indicadora de baixa actividade biológica, e pela alternância de depósitos de argilas negras com outras, posteriores, de material vermelho, rico em ferro. Estas alternâncias são indiciadoras de momentos sem actividade orgânica (ferro em solução coloidal na água) a que se seguiram outros de grande produção de oxigénio, que oxidava o ferro dissolvido, levando à sua precipitação maciça em níveis ferruginosos.

Com o início da Era Paleozóica (545-245 Ma) a vida nos oceanos teve um desenvolvimento extraordinário e, quase abruptamente, multiplicaram-se as espécies e modificaram-se os tamanhos e as formas corporais dos animais de então. Este fenómeno, conhecido por “explosão câmbrica”, terá sido induzido, na opinião de diversos paleontólogos, por intensas e rápidas mudanças na geografia dos mares e dos continentes, o que motivou variações drásticas nas correntes oceânicas e na temperatura e salinidade das águas. Do clima geral dos primeiros 100 Ma do Paleozóico pouco se conhece ainda. Contudo, sabemos que a vida, tanto animal como vegetal, em terra firme seria praticamente insignificante (a Terra seria um deserto completo, na verdadeira acepção da palavra), resumindo-se a cianobactérias e algas junto aos oceanos, mas ainda sem plantas. Pensa-se pois que, com mares mais extensos que os actuais, o clima geral terá sido mais oceânico e temperado, com menos alternâncias entre estações. Ao mesmo tempo, as imensas plataformas existentes nas margens dos continentes favoreceram um rápido desenvolvimento da vida animal, pois as suas águas pouco profundas (estimam-se em diversos locais 150 m de profundidade máxima a 500 km da linha de costa!) reuniriam as condições ideais para uma enorme diversificação animal, conhecida como a “diversificação do Ordovícico”. No final deste último período (há cerca de 445 Ma) ocorreu uma significativa glaciação que afectou as latitudes austrais do paleocontinente Gondwana, onde se estavam a depositar sedimentos que viriam a dar origem às rochas que actualmente constituem algumas das montanhas de Portugal. A biodiversidade de então, com destaque para as trilobites, equinodermes e moluscos, foi enormemente afectada, tendo-se verificado o primeiro grande evento (o segundo de maior em magnitude) de extinção em massa do Fanerozóico. Marcas desta glaciação fini-ordovícica são encontradas em muitos locais do Sul da Europa e do Norte de África, como por



exemplo em Portugal (regiões de Trás-os-Montes, Valongo ou Buçaco), Espanha, França, Marrocos ou Argélia.

Após este episódio glacial, as temperaturas elevaram-se novamente e mantiveram-se quentes durante o Silúrico, o Devónico e quase todo o Carbónico, até há cerca de 300 Ma. O calor, a humidade e uma atmosfera rica em CO₂ facilitaram o desenvolvimento evolutivo e a colonização dos continentes pelas plantas. Durante todo este período de tempo, o desenvolvimento das plantas vasculares, propiciado por um clima ameno e húmido, conduziu ao aparecimento de bosques frondosos, com árvores de grande tamanho e de ciclo de vida rápido, que depois de mortas não eram rapidamente oxidadas e, como tal, acabaram por formar a rocha mais característica do Carbónico: o carvão. Assim, há cerca de 300 Ma, ao ter sido sequestrado nos sedimentos enterrados uma enorme quantidade de carbono orgânico proveniente do CO₂ atmosférico, os níveis deste gás de efeito de estufa diminuíram até uma concentração idêntica à actual. Tal facto implicou um rápido arrefecimento climático e, no final do Carbónico e princípios do Pérmico, o continente Gondwana entrou novamente num período glaciário, que se intensificou e amainou sucessivas vezes, induzindo repetidas subidas e descidas do nível do mar, conforme se depreende do registo sedimentar relativo a múltiplos eventos de regressão e transgressão. Contudo, foi no final do Paleozóico (250 Ma) que ocorreu o maior de todos os eventos de extinção em massa (*The Great Dying* ou catástrofe P/T). Em poucos milhares de anos ter-se-ão extinto cerca de 85% das espécies marinhas e 70% dos vertebrados terrestres. As teorias para justificar esta catástrofe são diversas, mas um impacto meteorítico, em paralelo com a intensa actividade vulcânica registada em rochas com esta idade, são as mais defendidas.

Com o início do Mesozóico (250-65 Ma), entrámos num tempo onde não são conhecidos quaisquer eventos de glaciação. Durante o Triásico (250-200 Ma), a existência de um continente único e compacto – a Pangea – rodeado por um único oceano – a Panthalassa – terão facilitado um clima marcadamente árido em vastas extensões do interior dos continentes. A distância ao mar criaria condições de extrema aridez e as variações térmicas sazonais seriam por isso muito fortes. Temos assim os materiais geológicos desta idade caracterizados por abundantes sequências de evaporitos (sal e gesso), típicas de climas quentes, que se depositaram em regiões recobertas periodicamente por água salgada. Nos finais do Triásico, a Pangea começou a fracturar-se e deste processo resultaram gigantescas escoadas basálticas. Acredita-se que os gases então libertados terão provocado novas e intensas mudanças na composição atmosférica – chuvas ácidas provocadas pelo SO₂ – e no clima, as quais se terão feito repercutir na biodiversidade de então. Ao mesmo tempo, pensa-se que o aumento do CO₂ lançado para a atmosfera pelos vulcões terá induzido uma fase muito quente, responsável pelo episódio de extinção múltipla que então terá afectado até 80% de todas as espécies vivas, facto que teria facilitado o advento dos dinossauros, que iriam dominar a Terra durante os seguintes 100 Ma.

A progressiva rotura da Pangea provocou um clima mais húmido durante todo o Jurássico (200-145 Ma). O nível do mar começou a ascender e a água começou a inundar grandes regiões continentais, criando novos mares. Esta maior extensão de terras inundadas fez diminuir o albedo planetário e a maior humidade do ar fez com que o clima global fosse também mais quente. Já durante o Cretácico



(145-65 Ma), o clima manteve-se quente e húmido. Estima-se que durante o Cretácico Médio a temperatura da superfície do Planeta fosse 6°C a 12°C superior à que se verifica actualmente. A esteira tropical de recifes era bastante mais larga que a actual. Os dinossauros, animais provavelmente de sangue frio, povoaram quase todas as regiões emersas da Terra e chegaram muito próximo das regiões polares. Alguns sugerem que a enorme massa corporal de alguns destes seres só seria possível graças à existência de uma biomassa vegetal muito grande. Este facto estaria justificado pelos importantes depósitos de carvão desta idade, dispersos um pouco por todas as latitudes. Para este ambiente quente e húmido terão contribuído um clima mais oceânico, com uma distribuição de mares e continentes que facilitava a exportação de calor dos trópicos para os pólos, originando desta forma temperaturas mais uniformes e uma alta concentração de CO₂ (várias vezes superior à actual) e vapor de água. Refira-se que o desenvolvimento e auge das angiospérmicas (plantas com flor), que alcançam a máxima eficiência fotossintética com uma concentração de CO₂ de 1000-1500 ppm (cerca de 5 vezes superior à da atmosfera actual), ocorreram precisamente durante este período. Esta alta concentração de dióxido de carbono estaria directamente relacionada com a intensa desgasificação vulcânica então verificada ao nível dos *riffts*.

No final do Cretácico, ocorreu o famoso evento K/T de extinção múltipla, responsável pelo desaparecimento de muitas das espécies que tinham dominado o mar e a terra até então. No mar desapareceram, entre outros, as amonites e uma grande quantidade de plâncton, e nos continentes extinguiram-se os dinossauros, mais ou menos subitamente, de acordo com algumas teorias diferentes e controversas.

A evolução climática do Cenozóico (65-2 Ma) foi bastante complexa. Tanto quanto é possível saber, ao longo desta Era caminhou-se progressivamente de um clima quente – sem gelo tanto na Antártida como na Gronelândia – para um clima frio, com glaciações cíclicas que conduziram à cobertura de extensas regiões continentais pelas calotes polares. No entanto, a diminuição da temperatura média não foi uniforme no tempo, já que são conhecidos períodos longos de recuperação térmica, durante os quais a extensão dos gelos diminuiu significativamente. Ao longo deste tempo ocorreram três eventos, caracterizados como anomalias climáticas: um de aquecimento, há cerca de 55 Ma, e dois de arrefecimento, há 34 Ma e há 23 Ma, respectivamente.

Durante o Paleocénico (65-55 Ma) a Terra esteve sujeita a condições climatéricas muito mais quentes que as actuais, culminando num pico de calor há 55 Ma, o qual influenciou significativamente a vida animal de então, marcando o desaparecimento de diversas ordens, tanto no oceano como nos continentes, e o aparecimento de diversas ordens de mamíferos, que dominam o reino animal desde então. Nesse tempo, as temperaturas dos oceanos seriam até 12°C superiores às actuais. Este aumento dramático da temperatura estaria ligado à libertação violenta de metano que até então teria permanecido aprisionado nos cristais de gelo dos glaciares que cobriam os continentes e os oceanos (*Teoria da Fusão dos Hidratos Congelados*).

No decurso do Eocénico (55-34 Ma) atingiu-se um óptimo térmico entre os 52 e os 50 Ma (*Early Eocene Climatic Optimum*), sendo especialmente notável a situação do Ártico, com invernos muito menos frios que os actuais, muito por culpa dos fortes ventos de oeste que incrementariam a



chegada de massas de ar temperadas e húmidas desde o Pacífico e o Atlântico, que induziriam o aquecimento do interior do continente. Ao mesmo tempo, existem registos que indiciam uma elevada concentração de CO₂ atmosférico (cerca de 2000 ppm), associada a uma intensa actividade vulcânica relacionada com a parte mais a norte do *rift* médio-atlântico. Contudo, a partir de meados do Eoceno o clima passou a ser muito mais frio e seco. Foi neste tempo que se iniciou um período de arrefecimento em larga escala (*ice-house period*), dentro do qual ainda nos encontramos actualmente. Tal significa que, independentemente das estações, teremos sempre gelo nos pólos. Se este fenómeno de arrefecimento pode ser explicado por um decréscimo da concentração do CO₂ atmosférico, devida à proliferação do fitoplâncton marinho, certamente estará também relacionado com mudanças na circulação das correntes oceânicas, induzidas por movimentos tectónicos de grande envergadura, que provocaram mudanças na circulação atmosférica.

O início do Oligocénico (34-23 Ma) ficou marcado por um significativo abaixamento da temperatura no Planeta, denominado *episódio OI-1*. As temperaturas da água do fundo do mar descem abaixo dos 3°C, com a consequente extinção de espécies marinhas. Nos continentes, muitas zonas de bosque boreal transformaram-se em tundra, e os bosques do sul em estepes. Os dados paleontológicos revelam grandes mudanças na fauna, com eventos migratórios e de extinção. Este arrefecimento global esteve muito provavelmente ligado à acumulação de gelo na Antárctida, que apesar de se centrar no Pólo Sul desde o Cretácico Inferior, se tinha mantido desde então livre de gelo.

O Miocénico (23-5 Ma) teve o seu início assinalado por uma intensa descida da temperatura da Terra que, associada ao aumento da acumulação de gelo na Antárctida, provocou uma acentuada descida do nível do mar, deixando grande parte das plataformas costeiras sob acção dos agentes erosivos. Refira-se que nesta época não existiam mantos de gelo perenes no hemisfério norte, a forte descida do nível do mar terá de ser explicada pelo engrossamento da calote polar austral. Após este período inicial, as temperaturas recuperaram e mantiveram-se elevadas durante a primeira parte do Miocénico, com a consequente diminuição dos gelos da Antárctida. No hemisfério norte, o aquecimento verificado implicou a substituição da tundra por florestas de coníferas, e o registo fóssil revela que nas latitudes médias as temperaturas seriam cerca de 6°C superiores às actuais.

Na segunda metade deste período, as temperaturas começaram a baixar progressivamente, de tal forma que no final do mesmo (há cerca de 5 Ma), um manto glacial cobriria a Antárctida e a Gronelândia. Ao mesmo tempo, registou-se a aridez de vastas regiões da Ásia e de África. Para esta realidade climática terão contribuído, entre outros, os factores geológicos de grande escala representados pela formação dos Himalaias e pelo encerramento do Mediterrâneo.

O Pliocénico (5-1,8 Ma) foi um tempo em que predominou um clima bastante mais quente que o actual, conforme os dados obtidos da análise de fósseis de pólenes e de animais nos continentes e de conjuntos de foraminíferos nos oceanos. O nível do mar ter-se-á elevado cerca de 30 metros acima do nível actual, à custa do degelo parcial da Antárctida e da Gronelândia. Acredita-se que este clima tão quente revele a existência de uma intensa circulação oceânica, tanto superficial como termohalina, no Pacífico e no Atlântico, provavelmente associadas ao início do encerramento do istmo do Panamá. A este período de aquecimento do Pliocénico médio, seguiu-se um período de



curtos e sucessivos períodos de arrefecimento, tendo-se começado a cumular gelo na América e na Europa. A variabilidade do clima, sustentada pelos ciclos astronómicos de Milankovitch, agudizou-se e, desta forma chegou-se ao Pliocénico terminal. Este foi o tempo coincidente com o encerramento do istmo do Panamá, do congelamento do Ártico e da aridez da África Oriental, e que se constituíram como eventos percussores das glaciações do Quaternário.

Esta longa história, contada pelas rochas formadas na Terra durante muitas centenas de milhões de anos, revela um planeta activo e em constante transformação, onde as mudanças climáticas são uma realidade permanente. Os dados mais recentes, obtidos em estudos realizados principalmente na Antárctida, revelam que a realidade do aquecimento global actual representa apenas um atraso no início de um novo ciclo glacial, em tudo idêntico aos verificados durante o Quaternário. A controvérsia deste aquecimento deverá ser encarada como uma problemática que, mais do que tudo, está a colocar em risco muita da biodiversidade actual, com destaque para o Homem, à imagem de muitos outros eventos de extinção que ocorreram ao longo do Tempo Geológico.

Por tudo o que aqui fica expresso, esta será uma boa altura para contemplarmos uma mudança de paradigma e, assim, passarmos a considerar que “o passado é a chave do futuro”.



ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: A RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA, POLÍTICA, ECONOMIA E COMUNICAÇÃO SOCIAL

Renato Henriques

Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho
Campus de Gualtar, 4710-057 Braga. rhenriques@dct.uminho.pt

As alterações climáticas são um dos temas mais discutidos na actualidade. O aumento da temperatura média global do planeta nas últimas décadas é um facto que é dado como "inegável". As principais causas apontadas para este fenómeno têm sido, fundamentalmente, associadas às actividades humanas, nomeadamente a actividade industrial, a actividade agrícola e a desflorestação. Estas actividades, quer individualmente, quer associadas, são apontados como tendo um contributo importante no aumento, na atmosfera, da quantidade de gases com "efeito de estufa". Salienta-se, principalmente, o contributo do dióxido de carbono, decorrente da utilização de combustíveis fósseis, e do metano. Na sequência de alterações climáticas previstas para as próximas décadas, apontando, na sua grande maioria, para o aquecimento gradual do planeta, na ordem dos 1.4 a 5.6 graus celsius até ao final do corrente século, são salientadas inúmeras consequências negativas para a humanidade em particular e para os ecossistemas em geral. Estas conclusões, providenciadas pela ciência, terão também implicações importantes ao nível da economia de cada país e, conseqüentemente, na economia global. No decurso destas preocupações, os estados têm multiplicado a discussão política acerca deste assunto, elaborando leis e tentando estabelecer acordos que visam a contenção das causas potencialmente geradoras de alterações climáticas. Contudo, esta discussão política nem sempre tem sido consensual, pois o combate às alterações climáticas implica cedências importantes que podem comprometer o crescimento económico de alguns países. Por outro lado, a comunicação social têm, simultaneamente, contribuído para a informação e confusão acerca deste assunto. Ao nível da informação salientam-se os inúmeros debates, sobre este tema, que têm tido lugar nos mais diversos meios. Ao nível da confusão não é invulgar, por exemplo, que fenómenos meteorológicos que nada têm a ver com alterações climáticas, sejam facilmente a elas associados sem que, para tal, exista qualquer base científica.

Na própria discussão científica sobre as alterações, embora a palavra "consenso" seja muitas vezes utilizada para caracterizar a tese de aquecimento vigente, esta discussão está longe de estar terminada. Neste sentido, entre as muitas ideias desenvolvidas entre os cientistas que, directa ou indirectamente, desenvolvem investigação relacionada com o clima, emergem três correntes de pensamento principais. Para um largo grupo, estamos perante um claro aquecimento global, para o qual o contributo das actividades humanas é fundamental e sem as quais este cessaria. Para um outro grupo, a existência de aquecimento global é um facto mas, para o qual as actividades humanas



tem um contributo muito reduzido ou quase nulo, sendo mais importantes fenómenos naturais recorrentes. Finalmente existem alguns cientistas que negam que esteja efectivamente a acontecer aquecimento global, havendo apenas subidas regionais da temperatura média nalguns locais e descidas noutros.

A relação entre ciência, política, economia e comunicação social é particularmente activa neste tema, na qual cada uma das quatro áreas pode ter influência determinante sobre as restantes. Resta saber qual delas terá mais preponderância e quais serão os benefícios ou prejuízos daí decorrentes.

A complexidade do sistema climático é ainda mal compreendida e espera-se que a discussão actual permita, à semelhança do que aconteceu com outras áreas científicas, avanços importantes no conhecimento deste sistema e a consequente melhoria da capacidade de previsão dos modelos climáticos.

Comunicações

Subtema A

Poluição e Clima



ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, AQUECIMENTO GLOBAL E DEGELO

Carla Pinho, Catarina Varela & Joana Rocha

Escola Secundária de Rio Tinto

RESUMO

Poluição e Clima constituem uma das maiores preocupações ambientais a nível mundial. Actualmente deparamo-nos com uma sociedade despreocupada e individualista, cujos elementos só se preocupam com o seu bem-estar pessoal e não com o bem-estar das gerações vindouras. Em consequência, as fontes de poluição com origem antropogénica, ameaçam de um modo preocupante todos os seres - vivos à superfície da Terra. Estas ameaças manifestam-se de formas distintas, todas elas inquietantes. Alterações climáticas, Aquecimento global e Degelo constituem algumas das consequências relativas à poluição de origem antropogénica. Como forma de combate a todos estes problemas, seria de grande importância, enternecer o Homem através de, por exemplo, campanhas publicitárias de sensibilização. Em prol desta concepção, temos como ponto de referência o documentário “Uma Verdade Inconveniente”, apresentado por Al Gore.

1. Introdução

“ Hoje em dia, o ser humano apenas tem entre si três grandes problemas que foram ironicamente provocados por ele próprio: a super povoação, o desaparecimento dos recursos naturais e a destruição do meio ambiente. Triunfar sobre estes problemas, visto sermos nós a sua causa, deveria ser a nossa mais profunda motivação.

Jacques Yves Cousteau (1910-1997)¹

A poluição pode ser definida como a degradação da qualidade ambiental resultante de actividades que prejudicam a saúde, a segurança e o bem-estar das populações². Causa danos profundos a todos os seres vivos, e afecta as actividades sociais e económicas e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, onde nós nos inserimos.

Tomando como base a espécie humana, tal definição, aplicada às acções praticadas por nós, levaria à conclusão de que todos os actos oriundos desta espécie são actos poluidores: o simples acto de respirar, por exemplo. A fim de que se estabelecessem limites para considerar o que, dentro do razoável, é considerado poluição, foram estabelecidos parâmetros e padrões. Os parâmetros indicam o que polui e os padrões quantificam o máximo permitido em cada parâmetro. Para clarificar, vamos citar dois exemplos: (1) uma determinada indústria lança num rio águas com temperatura de 40°C, acima da média da temperatura normal do curso de água. Isso será uma forma de poluição consentida, se para aquele rio, no parâmetro temperatura, o padrão (máximo) de lançamento for 45°C³; (2) A Organização Mundial de Saúde considera que um som só deve atingir os 50 decibéis (db) para não causar lesões ao ser humano. No entanto, nos grandes centros urbanos, esta



medida é, por vezes atingida, ou até ultrapassada, o que vai contra o aconselhado. A partir de 50 db, os efeitos negativos começam, podendo ser verificados a curto ou a longo prazo⁴.

2. Poluição e suas consequências

Tal como relatado no parágrafo anterior, a poluição importa consequências. No entanto, seria impossível a abordagem a todas elas de um modo pormenorizado. Logo, exploraremos de um modo mais profundo o “Aquecimento global” e o “Degelo” como consequências das “Alterações climáticas”. Estas constituem alguns dos efeitos mais importantes da poluição, essencialmente atmosférica.

As alterações climáticas são uma das grandes ameaças ambientais, sociais e económicas, pois modificam de um modo radical, os hábitos da sociedade em que vivemos.

A alteração do clima, é evidente em situações de observação do aumento da temperatura média global e temperaturas oceânicas, tendo como consequência a fusão da neve e do gelo, e posteriormente a subida do nível médio do mar. A temperatura média da superfície da Terra aumentou 0,76°C desde 1850.⁵ O aquecimento verificado nos últimos 50 anos, é muito provavelmente causado, por actividades humanas.⁶ A continuação da emissão de gases, como o CO₂, agravarão, cada vez mais, o efeito de estufa¹, o que certamente levará a um aumento da temperatura média anual entre 1,8-4,0°C, durante este século.⁷ Com este aumento tão exponencial da temperatura, surgirão, certamente, consequências dramáticas, algumas verificadas nas grandes discrepâncias de acontecimentos naturais (por um lado inundações, por outro extremo calor).

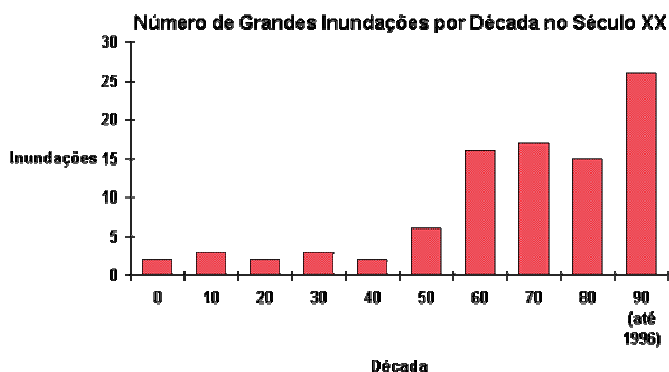


Figura 1. Gráfico representativo do número de inundações por década desde 1900 até 1990.⁹

Analisando o gráfico apresentado, podemos concluir que nas últimas 10 décadas (de 1900 a 1990), o número de grandes inundações tem vindo a aumentar consideravelmente.

Isto advém como consequência da alteração do clima, provocada pela actividade humana.

¹ Efeito de estufa: Fenómeno natural que se traduz pelo aquecimento das baixas camadas da atmosfera, devido à presença de certo tipo de gases que aí se encontram, nomeadamente o dióxido de carbono e o metano.⁸



O Aquecimento Global é um fenómeno climático de larga extensão que retrata o aumento da temperatura média superficial do planeta, que vem acontecendo nos últimos 150 anos. O significado deste aumento de temperatura é ainda objecto de muitos debates entre os cientistas. Causas naturais ou antropogénicas (provocadas pelo homem) têm sido propostas para explicar o fenómeno. O IPCC (Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas, estabelecido pelas Nações Unidas e pela Organização Meteorológica Mundial em 1988) no seu relatório mais recente diz que a maioria do aquecimento observado durante os últimos 50 anos se deve, muito provavelmente, a um aumento do efeito de estufa, havendo fortes razões para acreditar que grande parte do aquecimento seja devido a actividades humanas (incluindo, para além do aumento de gases de estufa, outras alterações como, por exemplo, as devidas a um maior uso de águas subterrâneas e de solo para a agricultura industrial e a um maior consumo energético e poluição).¹⁰

Grande parte da comunidade científica acredita que o aumento de concentração de poluentes de origem humana na atmosfera é a principal causa do efeito estufa. A Terra recebe radiação emitida pelo Sol e devolve grande parte dela para o espaço através de radiação de calor. Os poluentes atmosféricos retêm uma parte dessa radiação que seria reflectida para o espaço, em condições normais. Essa parte retida causa um importante aumento do aquecimento global. Como consequência desse aumento de temperatura média global da atmosfera é provocada a dilatação térmica da camada superficial dos oceanos que, associada ao degelo dos glaciares das montanhas, provoca uma lenta subida do nível do mar. É muito provável que as alterações climáticas de origem antropogénica se venham a intensificar ao longo do século XXI com impactos sobretudo negativos na saúde humana, recursos hídricos, agricultura, florestas, biodiversidade, zonas costeiras, turismo, pescas, etc.

O considerável aquecimento do Ártico está a afectar milhões de pessoas e, em 2100, poderá causar a extinção dos ursos polares, entre outras espécies. As temperaturas estão a subir no Ártico, duas vezes mais que a generalidade do planeta e podem ascender aos 4-7°C no ano de 2100, comparativamente com as projecções dos relatórios das Nações Unidas. A Sibéria e o Alasca já 'aqueceram' 2-3°C desde 1950. O mar gelado no Pólo Norte pode simplesmente desaparecer no final do século e, para já, os cientistas sabem que a massa de gelo regrediu entre 15 a 20 % nos últimos 30 anos. O degelo está já a provocar o colapso em alguns edifícios na Rússia e Canadá, devido à fusão do gelo nas camadas do subsolo que também tem vindo a provocar instabilidade nos oleodutos, estradas e aeroportos.

"Se o aquecimento global provocar um degelo severo da calote polar do Ártico, a baixa de Lisboa poderá ficar submersa em seis metros de água dentro de poucas décadas, alerta a Quercus."

www.mundopt.com, publicado em 2007-02-21 11:15:36



3. Perspectivas para o futuro

A actividade humana tem como grande consequência a alteração do clima. Esta provoca o aquecimento global e o degelo. Mencionaremos agora as perspectivas futuras para cada um destes problemas.

- Alterações climáticas: O clima no futuro terá consequências na agricultura e segurança alimentares na qualidade e abastecimento de água, na frequência das tempestades e ciclones, na estabilidade das zonas litorais, na biodiversidade e nos recursos biológicos.
- Aquecimento global: A Europa deverá tornar-se de uma forma geral mais quente. A Europa do Norte, Leste e Central deverá ter mais precipitação e com maior intensidade, transformando as inundações num verdadeiro problema. Ao mesmo tempo são esperadas secas mais frequentes na Europa do Sul devido a uma projectada diminuição na precipitação e a um aumento na evaporação.
- Degelo: Portugal vai ser afectado com o aumento do nível do oceano Atlântico, como consequência do degelo dos glaciares, atendendo à situação geográfica do país. «Portugal tem 800 quilómetros de costa e é atingido pelas principais correntes do Atlântico. Temos todas as condições para sofrer em cheio as consequências das alterações climáticas» Carlos Pimenta¹¹.

4. Considerações finais

No âmbito deste projecto, essencialmente com a finalidade de assimilar conhecimentos e poder participar no congresso “Viver Ambiente”, debruçámo-nos sobre o tema Poluição e Clima. Mencionámos quais as consequências acarretadas pela poluição, essencialmente de origem antropogénica. Assim, apercebemo-nos que, num futuro próximo, a Europa será fortemente afectada nos mais diversos sectores, o que agravará a situação social e económica deste continente.

Referências Bibliográficas

1. <http://www.rudzerhost.com/ambiente;>
2. http://www.atmosphere.mpg.de/enid/b_sico/2__Como_ser__o_futuro__2p4.html;
3. <http://www.gpca.com.br/poluicao.htm> ;
4. [http://www.suapesquisa.com/pesquisa/poluicao_sonora.htm;](http://www.suapesquisa.com/pesquisa/poluicao_sonora.htm)
5. [http://www.ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm;](http://www.ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm)
6. [http://www.ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm;](http://www.ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm)
7. [http://www.ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm;](http://www.ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm)
8. Terra, Universo de Vida – Biologia 12ºano, Porto Editora;
9. [http://www.fortunecity.com/victorian/russell/401/Image28.gif;](http://www.fortunecity.com/victorian/russell/401/Image28.gif)
10. <http://www.mauricius.wordpress.com/2007/02/23/aquecimento-global;>
11. [http://www.noticias.portugalmail.pt/artigo/20071003/degelo-vai-afectar-portugal.](http://www.noticias.portugalmail.pt/artigo/20071003/degelo-vai-afectar-portugal)



A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E A SUA INTERACÇÃO COM O ECOSISTEMA

João Almeida, Miguel Ribeiro, Pedro Moura & Sílvia Fonseca

Escola Secundária de Rio Tinto

RESUMO

O Homem, sendo o principal responsável pela poluição atmosférica, só há muito pouco tempo se apercebeu das consequências dos seus actos, compreendendo que estava a minar lentamente a sua vida. Por exemplo o aquecimento global surge como consequência directa da poluição atmosférica e, por sua vez, provoca o degelo das calotes polares alterando o clima do planeta. O próprio ciclo da água é afectado com a poluição atmosférica (chuvas ácidas) e com a poluição dos oceanos (grandes derrames petrolíferos), acabando por afectar o clima em geral.

É importante compreender o estado crítico em que o planeta se encontra e consciencializarmos para as consequências futuras.

1. Introdução

Todos os dias o nosso planeta sofre agressões em consequência das diversas acções humanas. Agressões estas, particularmente prejudiciais quando afectam o subsistema atmosférico, pois a partir deste, serão afectados todos os outros (hidrosfera, solo e biosfera). A poluição atmosférica cresce de dia para dia envolvendo o nosso planeta num “fumo” que acaba por afectar tudo o que aquele suporta.

Por esta razão resolvemos apresentar um ponto de vista sobre alguns dos actuais problemas que afectam o nosso planeta, com especial ênfase na poluição atmosférica e outras questões relacionadas, suas diferentes fontes e consequências.

2. A poluição atmosférica

Poluição é dada como todo o tipo de interferência no ecossistema por parte do Homem. As áreas urbano-industriais, são as que apresentam maior taxa de poluição devido a focos como os escapes dos automóveis (emitem grandes quantidades de gases poluentes), os aquecimentos domésticos, os fumos industriais e outros tipos de poluentes. Os incêndios florestais e as pulverizações com pesticidas são outros factores que também contribuem para a poluição atmosférica. As características climáticas, a posição geográfica e os ventos dominantes influenciam da mesma forma a poluição (1).

Os espaços favoráveis para a concentração da poluição atmosférica são os locais afastados do litoral e regiões abrigadas (pouco ventosas), onde não há grande movimento de ar, e existe uma maior concentração de poluição, associada aos grandes agregados populacionais (1).



Os espaços desfavoráveis para a concentração da poluição atmosférica são as regiões litorais ou montanhosas, onde, como o ar ascende, existe uma menor concentração de poluição a nível das camadas baixas da atmosfera (1).

A poluição é um problema que atinge cada vez mais os países em desenvolvimento, devido à utilização de recursos energéticos fósseis em veículos automóveis, extremamente poluentes e sem preocupações ambientais, assim como, ao desenvolvimento de tecido industrial.

3. Principais fontes de poluição e suas consequências

As principais fontes de poluição atmosférica são causadas pela actividade do Homem. A combustão incompleta do carvão e petróleo na indústria e refinarias, a combustão em centrais eléctricas, os gases emitidos pelos escapes dos veículos motorizados que potenciam o aumento da temperatura global conduzindo a um aquecimento generalizado. Lançam para o ar substâncias (CO_2 , CO, SO_2 e Pb) que alteram a composição natural do ar e degradam a sua qualidade, outras fontes são a exploração agrícola e pecuária produzindo grandes quantidades de metano. Todos estes gases provocam efeito de estufa.



Figura 1. Fábrica a expelir resíduos da combustão. (2)



Figura 2. Central nuclear a libertar resíduos poluentes. (2)



Figura 3. Automóveis a libertarem resultantes da combustão. (2)

4. Aquecimento global

O Aquecimento global é um fenómeno climático em larga escala, que corresponde ao aumento da temperatura média superficial do planeta. É um fenómeno que tem vindo a acontecer nos últimos 150 anos. Grande parte da comunidade científica acredita que o aumento de concentração de poluentes de origem humana na atmosfera é causa do incremento do efeito estufa. A Terra recebe radiação emitida pelo Sol e devolve grande parte dela para o espaço através de radiação de calor.

Os poluentes atmosféricos retêm uma parte dessa radiação que seria reflectida para o espaço, em condições normais. Essa parte retida causa um importante aumento da temperatura atmosférica.



Denomina-se efeito de estufa à absorção, pela atmosfera, de emissões infravermelhas impedindo que as mesmas escapem para o espaço exterior.

5. Ciclo da água e sua relação com o clima

Os processos envolvidos no ciclo da água ocorrem de forma natural há muitos milhões de anos. Contudo este processo tem sido alterado de uma forma muito rápida pelo Homem. A alteração principal nota-se no processo de evaporação alterando por consequência as correntes atmosféricas da região. Normalmente o ciclo hidrológico regenera-se por si só, mas a quantidade de poluentes deitados na água torna isso impossível (por exemplo, os produtos petrolíferos impedem a energia solar de alcançar a água ou impedem esta de se libertar na forma de gás) originando o transporte de poluentes pelas chuvas que resulta nas chuvas ácidas. As chuvas ácidas têm como consequência a acidificação dos rios e lagos provocando a morte dos seres vivos dependentes.

Adicionalmente os poluentes na água, diminuindo a sua qualidade, constituem uma fonte de doenças, transformaram-se ao longo dos anos no maior problema do séc. XXI.

6. A corrente termohalina

A corrente termohalina, sistema de correntes oceânica global, responsável por assegurar o clima relativamente ameno no Noroeste da Europa, está a mudar.

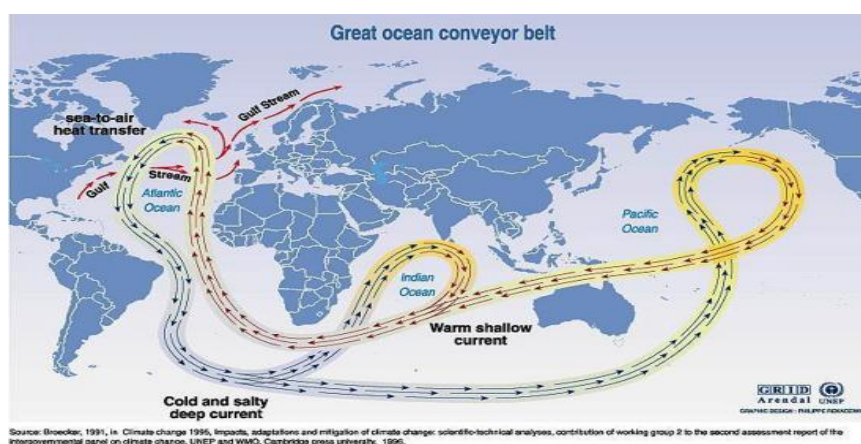


Figura 4. Corrente Termohalina (4)

Isto ocorre, em parte, devido ao aquecimento global: com o aumento da temperatura e a fusão das calotes polares, será introduzida maior quantidade de água doce no Oceano Atlântico. Simultaneamente a evaporação no Atlântico e o transvaze atmosférico do vapor para o Pacífico, faz aumentar a salinidade das águas tropicais atlânticas. Tais



acontecimentos mudam significativamente a corrente termohalina (fig. 4), pois o sistema de circulação depende do nível de salinidade e de acordo com a revista *Nature*: “Ao todo, a circulação da água diminui 30% (entre 1957 e 2004), sendo o efeito particularmente visível nas águas mais profundas” (5).

A paragem da corrente constitui hoje uma assustadora e preocupante hipótese pois as consequências incluiriam, por exemplo, a alteração climática na Europa, pois a corrente quente que passa ao lado da Europa pelo Atlântico é que nos distancia dos Invernos frios de algumas zonas na mesma linha equatorial. Os Invernos seriam portanto mais rigorosos e frios com ventos cortantes, estendendo-se o efeito à pesca e às estações petrolíferas no Mar do Norte (5) aos gastos energéticos para o aquecimento das populações e a agricultura. No entanto, tudo depende da quantidade de CO₂ presente na atmosfera. Dentro de 100 anos haverá uma diminuição importante no fluxo da corrente quando os níveis de CO₂ duplicarem. No entanto, para que se dê o encerramento da corrente, os níveis de CO₂ teriam de quadruplicar (5). Pensamos que com o incremento da poluição atmosférica, tal não constitui um cenário de um futuro assim tão distante.

7. Considerações finais

Pensamos que a poluição afectou, afecta e afectará grande número de sistemas levando à progressiva destruição dos meios naturais do planeta e da própria espécie humana.

É evidente que, caso o Homem não tome consciência dos seus actos, dentro de pouco tempo, teremos condenado o planeta à destruição, pois as condições naturais podem tornar propícias a intensificação de poluição.

Temos portanto de nos consciencializar e responsabilizar pelas nossas acções individuais e colectivas, no sentido de minimizar a acção destruidora do Homem, para que as gerações futuras beneficiem também de boas condições ambientais.

Referências Bibliográficas

- (1)http://www.notapositiva.com/trab_estudantes/trab_estudantes/geografia/geografia_trabalhos/poluicaoatmosferica
- (2)http://www.malhatlantica.pt/cnaturais/aquecimento_global.html
- (3)http://www.malhatlantica.pt/cnaturais/aquecimento_global.html
- (4)<http://www.grida.no/climate/vital/impacts.htm> --> imagem nº 30
- (5)http://dn.sapo.pt/2005/12/01/sociedade/mudancas_atlantico_ameacam_clima_eur.html



AQUECIMENTO GLOBAL E EFEITO DE ESTUFA

Abel Branco & Diana Azerêdo

Escola Secundária D. Maria II

RESUMO

Neste trabalho vamos falar sobre a problemática do aquecimento global. Abordaremos as suas causas, as suas consequências e o que podemos fazer para diminuir o seu impacto, na perspectiva de seus causadores.

O cartaz será composto por imagens, gráficos e pequenos textos.

Com este trabalho pretendemos sensibilizar a comunidade para este grave e actual problema. Queremos dar-lhes a entender que, enquanto poluidores e causadores (conscientes ou não), temos o dever de remediar esta situação. Para tal, temos de passar a mensagem de que cada vez é mais necessária a ajuda de todos para a preservação do planeta Terra.

Esperamos ser claros e objectivos na nossa mensagem e transmitir mais conhecimentos a todos os presentes.

1. Gases causadores do efeito de estufa

Gases causadores do efeito de estufa, que por sua vez causam o aquecimento global:

Gases com efeito de estufa	Principais causas
<i>Dióxido de Carbono (CO₂)</i>	Combustão de combustíveis fósseis: petróleo, gás natural, carvão, desflorestação (libertam CO ₂ quando queimadas ou cortadas). O CO ₂ é responsável por cerca de 64% do efeito estufa. Diariamente são enviados cerca de 6 mil milhões de toneladas de CO ₂ para a atmosfera. Tem um tempo de duração de 50 a 200 anos.
<i>Clorofluorcarbono (CFC)</i>	São usados em sprays, motores de aviões, plásticos e solventes utilizados na indústria electrónica. Responsável pela destruição da camada de ozono. Também é responsável por cerca de 10% do efeito estufa. O tempo de duração é de 50 a 1700 anos.
<i>Metano (CH₄)</i>	Produzido por campos de arroz, pelo gado e pelas lixeiras. É responsável por cerca de 19% do efeito estufa. Tem um tempo de duração de 15 anos.
<i>Ácido nítrico (HNO₃)</i>	Produzido pela combustão da madeira e de combustíveis fósseis, pela decomposição de fertilizantes químicos e por micróbios. É responsável por cerca de 6% do efeito estufa.
<i>Ozono (O₃)</i>	É originado pela poluição dos solos provocada pelas fábricas, refinarias de petróleo e veículos automóveis

2. Consequências do aquecimento global

As consequências do aquecimento global serão sentidas tanto a nível global como a nível regional, afectando um pouco por toda parte os vários países.

O aquecimento global poderá levar à ocorrência de variações climáticas tais como: alteração na precipitação, subida do nível dos oceanos (degelos), ondas de calor. Assim, é natural



registar-se um aumento de situações de cheias que, conseqüentemente, irá aumentar os índices de mortalidade no planeta Terra.

A subida do nível médio das águas do mar é uma grave consequência, pois este fenómeno vai levar à submersão das ilhas e zonas costeiras.

Uma profunda alteração do clima terá uma influência desastrosa nas sociedades afectando a produção agrícola e as reservas de água, dando origem a alterações económicas e sociais.

3. Efeitos em relação à saúde

De acordo com alguns cientistas, um aumento consecutivo da temperatura à superfície da Terra, provoca uma alteração climática que leva a um aumento de ondas de calor, cheias e, conseqüentemente, ao aumento do número de doenças infecciosas através da proliferação de pestes.

Um caso bastante actual refere-se ao fenómeno do El Niño, um aumento de temperatura no sistema oceânico, que deu origem a uma onda quente por todo o mundo. Como resultado directo, verificou-se uma deslocação dos mosquitos responsáveis pela propagação da malária e febre amarela para regiões temperadas a altitudes mais elevadas, atacando os grupos de pessoas mais vulneráveis da sociedade.

A variação climática irá provavelmente aumentar a frequência de dias de intenso calor, o que representa um aumento do número de mortes.

4. Considerações finais

Para remediar o aquecimento global tem que se diminuir drasticamente as emissões dos gases de efeito de estufa, já referidos em diapositivos anteriores.

Reduzir a utilização de meios de transporte poluentes. Deve-se tentar usar os transportes públicos o mais possível.

As indústrias devem também reduzir a emissão desses gases.

Deve se apostar nas energias renováveis e não poluentes como a energia eólica, solar, hidráulica, geotérmica, combustível biodiesel, entre outros.

Referências Bibliográficas

www.wikipedia.com
<http://www.malhatlantica.pt/>
www.photobucket.com
<http://centra.ist.utl.pt/research/sei/aquecimento-global1.html>



POLUIÇÃO E CLIMA – EFEITO DE ESTUFA

Cláudia Torres, Daniela Silva & Tânia Ferreira

Escola Secundária de Rio Tinto

RESUMO

A poluição afecta de forma alvitrante o nosso planeta. Esta ocorre devido à acção do Homem sobre o meio ambiente causando efeitos negativos, do ponto de vista das características físico-químicas e biológicas e geológicas do ar, água e solo. Não tendo em consideração as devidas precauções, muitas espécies de animais e plantas são levados à extinção, provocando a degradação da qualidade de vida do Homem de forma directa ou indirecta.

O aumento da poluição é um dos factores que contribui para o agravamento do efeito de estufa. A acção antropogénica aumenta a concentração de CO₂ e outros gases na atmosfera para níveis superiores aos observados para centenas de milhares de anos. Existe uma relação entre os níveis de emissão destes gases com efeito de estufa na atmosfera, e o aquecimento global fazendo aumentar a temperatura média da Terra.

1. Introdução

A interferência humana no planeta tem vindo a produzir efeitos cada vez mais adversos e vastos, com consequências calculáveis mas incertas, num futuro cada vez mais próximo. O exemplo máximo do impacte da sociedade humana relaciona-se com o aquecimento global a que tem sido sujeito o nosso planeta desde o século XVIII (1), como consequência do agravamento do efeito de estufa.

O clima é fortemente influenciado pela retenção de parte da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra feita por diversos gases que funcionam como uma capa protectora, que se encontra na troposfera, produzindo-se o **efeito de estufa**, deixando a luz do Sol entrar e não deixando o calor sair.

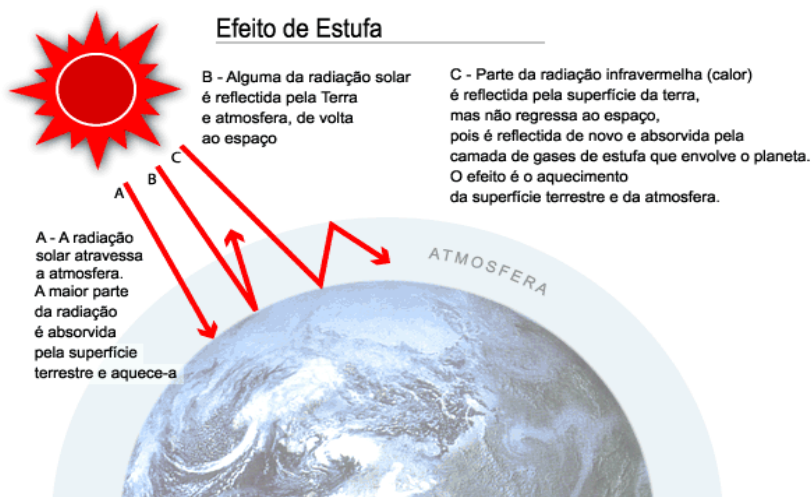


Figura 1. Efeito de Estufa (4)



Este efeito natural é responsável pela manutenção da temperatura média no nosso planeta próxima dos 15 °C, permitindo a existência de vida (1). O clima tem evoluído ao longo dos tempos estando a sua evolução natural dependente de factores astronómicos (ciclos de Milankovitch, ciclos de actividade solar e impactos cósmicos) e factores associados a dinâmica terrestre (actividade vulcânica, inversões magnéticas, disposição dos continentes e alteração das correntes marítimas) (2). No entanto nos últimos tempos o Homem tem-se constituído como o grande responsável das alterações climáticas. A população mundial tem vindo a aumentar exponencialmente desde o século XVIII (1) e conseqüentemente, registou-se um aumento de 25 % de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Este aumento deve-se especialmente à combustão de combustíveis fósseis, há desflorestação, ao número crescente de indústrias e ao consumismo desmesurado. CO₂ e o efeito de estufa estão mutuamente ligados.

A intensificação do efeito de estufa provoca um desequilíbrio no sistema natural da Terra pelo que é urgente se reduzirem as emissões dos gases prejudiciais e propor alternativas.

2. Intensificação do efeito de estufa

A intensificação do efeito de estufa acontece quando determinadas substâncias, com efeito de retenção do infra vermelho, são emitidas em elevada concentração para a atmosfera. Os principais gases do efeito de estufa são: CO₂, CH₄, CFC's, HNO₃.

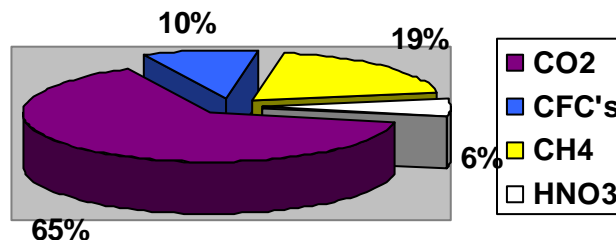


Figura 2. Participação percentual de gases no efeito de estufa
(adaptado de <http://www.rudzerhost.com/ambiente/estufa.htm>)

Cada um deles apresenta uma origem preferencial. O CO₂ provém das indústrias, pela combustão de petróleo, gás natural, carvão assim como através de queimadas ou da desflorestação de extensíssimas áreas verdes, para aproveitamento dos solos para a agricultura. O CH₄ é produzido por campos de arroz, pelo gado, pelas lixeiras, aterros sanitários e minas de carvão. Os CFC's usados em sprays, motores de aviões, plásticos e solventes utilizados na indústria electrónica. São os responsáveis pela destruição da camada de ozono. HNO₃ originado pela combustão da madeira e de combustíveis fósseis, pela decomposição de fertilizantes químicos e por micróbios.



E cada um deles contribui com uma percentagem diferente na intensificação, do efeito de estufa, o que vai provocar um forte desequilíbrio no ambiente.

São quatro as principais consequências da intensificação do efeito de estufa:

- Aumento do nível dos oceanos: por fusão dos glaciares e das calotes polares com débito de água doce no oceano;
- Crescimento e surgimento de desertos: afecta directamente a população;
- Aumento de fenómenos atmosféricos extremos (furacões, tufões e ciclones): por aumento da temperatura que provoca maior evaporação da água do oceano, potencializando estes tipos de catástrofes climáticas;
- Ondas de calor: regiões de temperaturas amenas têm sofrido com as variações bruscas de amplitude térmica. Por vezes verifica-se até mesmo mortes de idosos e crianças (3).

Cada uma destas consequências da intensificação do efeito de estufa, acarreta por si só, sinergicamente com as restantes, sequelas para a população humana. Nomeadamente a alteração da corrente termohalina do oceano Atlântico (fonte), intrusão de água salgada nos lençóis freáticos litorais, alagamento da zona litoral, com desaparecimento de até 25 metros de linha de costa, erosão costeira.

3. Soluções para um melhor futuro

O protocolo de Quioto é um acordo internacional que visa a redução da emissão dos poluentes que aumentam o efeito estufa no planeta. O principal objectivo é que ocorra a diminuição da temperatura global nos próximos anos.

De um modo geral os países devem se encontrar todos no mesmo patamar para isso os mais desenvolvidos devem tentar diminuir o seu desenvolvimento. Em geral toda a população mundial deve utilizar métodos para diminuir a poluição como por exemplo a conhecida regra dos 4R's. Para que se consiga obter os resultados pretendidos os países e os políticos terão de se comprometer.

4. Considerações finais

A questão climática tornou-se actualmente um dos temas mais importantes e discutidos a nível global, pois acarreta consequências a curto e médio prazo.



Torna-se difícil resolver todos os problemas da poluição. A busca para diminuir os riscos que nós mesmos produzimos tem-se revelado uma tarefa difícil porque ocorre à escala global, assim sendo toda a população deve diminuir essas emissões.

A inação dos governos levará a médio prazo ao extremar de todas estas consequências, com perdas desmesuradas de vidas.

Somente com o conhecimento científico dos processos de poluição, com a intenção política de resolver o problema, com educação ambiental, com forte legislação e muitos projectos e programas efectivamente colocados em prática é que poderemos ter a esperança de conseguirmos ter um planeta com um ambiente sadio e passível de manter a vida global equilibrada.

Referências Bibliográficas

- (1) Silva, A.; Santos, M.; Mesquita, A.; Baldaia, L.; Félix, J. (2006); *Terra, Universo de Vida*; Porto Editora; Porto
- (2) Dias, A.; Guimarães, P.; Rocha, P. (2005); *Geologia 12*; Areal Editores; Porto
- (3) http://www.suapesquisa.com/geografia/aquecimento_global.htm (consultado em 23.02.2008)
- (4) <http://www.rudzerhost.com/ambiente/estufa.htm> (consultado em 23.02.2008)

De 23.02.08

- <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=9515&op=all>
http://pt.wikipedia.org/wiki/Gases_do_efeito_estufa
<http://www.edp.pt/EDPI/Internet/PT/Group/Sustainability/ClimaticChange/ImpacteEnergia/ImpacteEnergia.htm>
<http://pt.shvoong.com/humanities/1717076-efeito-estufa-causas-consequ%C3%Aancias/>
http://campus.fct.unl.pt/afr/ipa_9899/grupo0032_ordenamento/html/efestu.html
http://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_estufa
http://www.seed.slb.com/pt/scictr/watch/climate_change/index.htm

De 25.02.08

- <http://e-atlantico.org/seccaob/CSQeftoestufa.html>
<http://colegioweb.uol.com.br/aquecimento/efeito-estufa>
http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/ee/Efeito_Estufa.html

Subtema B

Processos Geológicos e Alterações Climáticas



ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: VISÕES DO PRESENTE E PREVISÃO DO FUTURO

Andreia Araújo, Rafaela Araújo, Vânia Loureiro & Vânia Cunha
Escola Secundária Sá de Miranda

RESUMO

Na actualidade observamos diferenças e mudanças no clima da nossa região. Os invernos não são tão frios ou os verões tão regulares. Assistimos a uma alteração das habituais quatro estações. Será esta variação normal dentro dos parâmetros climáticos da Terra? Ou serão alterações induzidas pela actividade humana que está rapidamente a mudar a face do nosso planeta. Este estudo propõe-se definir as causas das alterações climáticas, assim como associar a actividade humana às alterações que assistimos no presente e prever acontecimentos futuros.

1. Introdução

A Terra tem mantido um clima estável desde há 3800 Ma, embora o fluxo solar tenha aumentado. Os mecanismos autoreguladores da Terra têm mantido o clima global estável ao longo do tempo geológico, particularmente através do ciclo geoquímico carbonato-silicato. As nuvens e o albedo também desempenham um importante papel na estabilização do clima global, ajudando a reduzir a entrada da radiação solar. As florestas são importantes no balanço hidrológico regional e na distribuição das nuvens. Assim, a destruição das florestas podem causar grandes perturbações nos sistemas globais do clima, por afectar o balanço hidrológico, e por aumentar os níveis de dióxido de carbono atmosférico.

As emissões antropogénicas de gases de estufa, como o dióxido de carbono e o metano podem ter várias implicações a longo prazo na vida do nosso planeta. Finalmente, o aquecimento global pode levar ao desenvolvimento de perigos naturais, tanto directamente através de processos meteorológicos associados a alterações climáticas, como indirectamente, devido à subida do nível do mar.

As alterações climáticas têm numerosas causas, como a deslocação dos continentes à superfície da Terra, modificações na atmosfera terrestre, variação nos oceanos, controle do clima global pelos microorganismos nos oceanos, variações na actividade solar, assim como irregularidades no movimento terrestre.

As variações climáticas que ocorreram nas épocas mais recentes são bastante conhecidas. No entanto, quanto mais nos afastamos do presente, mais ligeiros e fragmentados são os nossos conhecimentos.

A mudança climática global, verificada no século XX e intensificada nas últimas décadas, constitui uma ameaça sobre o homem e a natureza.



A composição da atmosfera tem sido alterada pela emissão directa de gases com efeito de estufa (GEE), assim como por perturbações nas características físicas, químicas e ecológicas do sistema terrestre, embora as estimativas das emissões relacionadas com estas perturbações (nomeadamente pela queima da biomassa) sejam mais difíceis de contabilizar que as emissões directas de gases para a atmosfera.

O efeito de estufa é um processo natural, sendo responsável pela elevação da temperatura na Terra que não seria possível na ausência de GEE (se não existisse efeito de estufa, a temperatura à superfície da Terra seria em média cerca de 34°C mais fria do que é hoje). Os GEE, presentes na atmosfera, criam uma espécie de estufa, permitindo a entrada de radiação solar mas absorvendo parte da radiação infravermelha (calor) irradiada pela superfície terrestre.

A queima de combustíveis fósseis (como o carvão e o petróleo) (responsáveis por cerca de 75% das emissões antropogénicas de CO₂ para a atmosfera), fogos florestais, alterações no uso do solo, transportes e deposição em aterro são algumas das fontes antropogénicas de GEE.

As florestas, solo e oceanos representam sumidouros de carbono na medida em que permitem a sua retenção. Apenas as florestas e o solo, este último em muito menor escala, têm capacidade de trocar o carbono activamente com a atmosfera, sendo por isso considerados os mais importantes. No entanto, a destruição das florestas naturais e a libertação de grandes quantidades de CO₂ têm levado a que a fixação deste gás pelos sumidouros não seja suficiente para compensar o que é libertado, tendo-se vindo a intensificar a sua concentração na atmosfera. Desde 1750, a concentração atmosférica de dióxido de carbono aumentou 31% enquanto que a concentração de metano aumentou em 151%.

A temperatura média global da atmosfera à superfície aumentou durante o século XX em 0.6°C +/- 0.2°C, tendo ocorrido a maior parte do aquecimento durante dois períodos: de 1910 a 1945 e de 1976 a 2000, representando a década de 1990 e o ano de 1998 a década e o ano mais quentes do século. Este aquecimento tem acompanhado a fusão de glaciares sobre os mares (tendo já provocado nos últimos 50 anos uma subida de 10 a 20 cm do nível médio do mar) e lagos. A cobertura de neve mundial regrediu 10% desde o fim dos anos 60 e a espessura do Ártico cerca de 40%.

As emissões nacionais de CO₂ aumentaram nos anos 90. Segundo dados do Instituto Meteorológico (IM), em Portugal, no período de 1980 a 2000, houve um acréscimo da temperatura da água do mar na ordem dos 0.05°C/ano, mais evidente no Outono/Inverno. Este facto poderá ter promovido a alteração dos padrões de distribuição e abundância de



determinadas espécies ao longo da costa, como o “reaparecimento” do atum rabilho na costa algarvia.

A amplitude térmica diária tem vindo a decrescer em muitas estações climáticas, acompanhada por um aumento da frequência de secas severas e redução da duração da estação chuvosa, particularmente nas regiões do sul do país na década de 90, prevendo-se um aumento substancial do risco meteorológico de incêndio em todo o país. Por exemplo, a precipitação média no mês de Março é actualmente cerca de 27% inferior à que ocorria no início do século XX, sendo a temperatura atmosférica anual 0.74°C superior.

A estação maregráfica de Cascais apresenta resultados entre 1882 e 1987 que seguem a tendência média da maior parte das estações maregráficas mundiais: para o período de 1920 a 1987, a razão de subida do nível do mar foi de 1.7 mm/ano.

Portugal, com grandes extensões de costas rochosas, muitas vezes com arribas de grande altura, não é dos países mais vulneráveis à elevação do nível médio do mar. Tem, todavia, extensão grande de praias arenosas e áreas lagunares, as quais reflectirão seguramente essa elevação. Os impactes mais relevantes serão o aumento do risco de inundação, a deslocação de zonas húmidas e a aceleração da erosão da zona costeira.

2. Considerações finais.

É possível abrandar o ritmo das alterações climáticas e até eventualmente fazer com que elas estabilizem. Mas, o sistema climático reage lentamente. Os gases que já libertámos continuarão ainda durante muitos anos a afectar o clima - mesmo que terminássemos hoje todas as emissões. A redução de emissões abrandará o ritmo das alterações climáticas a longo prazo, mas o clima continuará a sofrer alterações durante toda a nossa vida por causa das emissões anteriores. Não obstante, os nossos filhos e netos poderão usufruir dos nossos esforços para limitar as emissões. A redução da queima de combustíveis fósseis, com menores emissões de CO₂, é a medida mais importante que podemos tomar para minorar as alterações climáticas e os seus efeitos nefastos.

Referências Bibliográficas

- Bradley, R. S. (1985). Quaternary Paleoclimatology. Allen & Unwin, Boston. 472p.
Foucault, A. (1993). O Clima. História e devir do meio terrestre. Instituto Piaget. Lisboa. 303p.
Hidore, J.J., Oliver, J. E. (1993). Climatology- na atmospheric science. Macmillan Publishing Company. New York. 423p.
Super Interessante nº 45 Janeiro 2002
Super Interessante nº40 Agosto 2001
Super Interessante nº35 Março 2001
Super Interessante nº13 Maio 1999
<http://www.meteo.pt/pt/clima/clima.jsp>

Subtema C

Exploração dos Recursos Naturais



BIOGÁS: UMA ENERGIA DO FUTURO (DA 'FONTES PEREIRA DE MELO' À FOZ, PORTO, PORTUGAL)

João Magalhães, José Alves, Nils Grösel, Pedro Silva & Tiago Cardoso

Escola Secundária Fontes Pereira de Melo

RESUMO

Actualmente, existe um consumo exagerado de combustíveis fósseis, que escasseiam no nosso planeta. Daí que se tem vindo a desenvolver uma crescente necessidade de procura de fontes de energia alternativas. O trabalho realizado pelo nosso grupo, pretende, fornecer uma nova opção de combustível renovável, que poderia vir a substituir os combustíveis usados hoje em dia.

Consideramos de maior interesse o estudo do biogás. Este combustível é constituído maioritariamente por metano, que pode ser facilmente obtido a partir de dejectos e lixos. O Biogás permite uma combustão semelhante à dos combustíveis actualmente usados e pode ser facilmente adaptado a um motor comum. Por outro lado é um combustível de obtenção lenta.

1. Introdução

Com a evolução da sociedade humana e o desenvolver de maiores e numerosas cidades, novas necessidades e desafios têm vindo a surgir ao ser humano. Uma destas é a problemática da energia, cujas matérias primas escasseiam cada vez mais e das quais a nossa sociedade depende cada vez mais para continuar a sustentar o seu estilo de vida actual. É, por isso, que cada um de nós deve fazer o que estiver ao seu alcance para tentar mudar o seu estilo de vida, esforçando-se por cumprir os vários gestos “amigos do ambiente”, que todos nós conhecemos. Por outro lado, é necessário, a nível mais abrangente, explorar as novas possibilidades energéticas que o ambiente nos oferece, através da investigação científica. Esta é a nossa pesquisa/proposta.

2. O futuro jaz nos biocombustíveis

O objectivo deste projecto é elaborar um estudo sobre o funcionamento do biogás puro (65% Metano) num motor a Diesel. Devido ao baixo rendimento do Biogás Puro decidiu-se usar um sistema de duplo combustível de modo a obter melhores resultados. Para isso usou-se o Biodiesel. Este combustível é ainda pouco usado, mas poderá vir a substituir o Diesel. O Biodiesel é constituído por cereais e por óleos culinários já usados, e por isso, acaba por ser um combustível adquirido a partir de desperdícios, mas com um comportamento idêntico ao do Diesel.

Pretendemos demonstrar que é possível utilizar Biogás e Biodiesel, em motores, relacionando valores, por exemplo, de rotação do motor com a quantidade de combustível



consumido. Por fim serão apresentados dados de uma simulação de uma viagem de cerca de 5 Km, da nossa escola 'Fontes Pereira de Melo' à Foz, de modo a ser provado que um veículo, nestas condições, pode ser utilizado na vida diária, apesar de consumir uma quantidade elevada de Biogás, que actualmente é produzido em pouca escala no nosso país.

Tabela 1. Desempenho do motor alimentado 100% Diesel.

Rotação da TDP (rpm)	Potencia (kW)	Torque (N.m)	Consumo L/h	
Plena carga à rotação nominal do motor				
691	36	500	12,44	
704	36,1	490	12,54	
697	36,7	505	12,44	
Média	697	36,3	498	12,47
Plena carga a 1700 rpm do motor				
540	34,8	618	11,4	
556	35	603	11,45	
544	33	582	11,35	
Média	547	34,2	601	11,4

Tabela 2. Desempenho do motor alimentado com Biodiesel + Biogás purificado.

Rotação da TDP (rpm)	Potencia (kW)	Torque (N.m)	Consumo L/h	
Plena carga à rotação nominal do motor				
665	36,2	520	3,93	
667	36	515	3,9	
671	35,2	501	3,9	
Média	668	35,8	512	3,91
Plena carga a 1700 rpm do motor				
540	31,3	553	3,04	
535	30	538	2,9	
545	32,8	574	3,18	
Média	540	31,4	555	3,04

Obs.: Biogás Purificado com 96% de pureza (metano).

Tabela 3. Desempenho do motor alimentado com Biodiesel + Biogás in natura.

Rotação da TDP (rpm)	Potencia (kW)	Torque (N.m)	Consumo L/h	
Plena carga à rotação nominal do motor				
688	33,8	471	7,2	
634	30	454	7	
650	32	472	7,1	
Média	656	31,9	466	7,1
Plena carga a 1700 rpm do motor				
546	32,9	578	7,1	
553	30,5	529	7	
540	30	533	7	
Média	546	31,1	547	7

Obs.: Biogás com 65,8% de metano

Tabela 4: Análise do Biogás

Análise do biogás produzido	
Composição:	
CH ₄	62,5% (± 2,0)
CO ₂	31,0% (± 0,9)
O ₂ + N ₂	6,5% (± 3,0)
Composto de enxofre (mg/m ³):	
Sulfeto de Hidrogénio	8,59
Sulfeto de Carbonila	0,24
Metil Mercaptan	0,63
Etil Mercaptan	0,20
Normal Propil Mercaptan	0,86
Iso-Propil Mercaptan	0,55
T-Butil Mercaptan	1,23
Enxofre total (como S): 9,369 mg/m ³ ou 8,2 x 10 ⁻⁴ % (traços)	
P.C.S.: 5 500 kcal/m ³	
Densidade: 0,874 g/L	
Pressão: 150 a 200 mm c.a. (medida no gasómetro)	
Volume produzido: 22 000 m ³ /dia	



3. Considerações finais

Todo este estudo à volta da temática ambiente/energias renováveis, vem abrir os olhos aos alunos quanto à existência de uma enorme quantidade de problemas que assolam a saúde do planeta Terra e a vida do ser humano e como é de enorme importância começar já hoje a resolver esses problemas, através da educação das populações para uma boa cidadania e do envolvimento político, social e científico, antes que seja tarde de mais para as gerações futuras.

Acreditamos que são pequenos gestos que poderão garantir às próximas gerações uma vida mais saudável. Esta é a nossa pequena contribuição para um futuro melhor e esperamos um dia poder ver mais iniciativas como estas e melhores tornarem-se realidade.

Referências Bibliográficas

http://64.233.183.104/search?q=cache:yWAjglKdLTAJ:www.cerpch.unifei.edu.br/apresentacoes/03/Cenbio_Clau dia_R.pdf+motor+glp+biogas&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=9&gl=br
<http://64.233.183.104/search?q=cache:VQVGStiS6K4J:www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/Outros/Dese mpenhoMotor9.pdf+motor+metano&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=7&gl=br>
http://64.233.183.104/search?q=cache:9oZY_EbNwIYJ:www.sbea.org.br/rea/v21_n3/artigo_10.pdf+motor+metan o&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=5&gl=br



COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS. QUE RELAÇÃO?

Cristiana Fernandes, Dulce Sá, Helena Martins, Natália Costa & Paulo Forte

Colégio La Salle – Barcelos

RESUMO

Os combustíveis fósseis são actualmente a principal fonte de obtenção de energia e como tal desempenham um papel muito importante na sociedade contemporânea. Além de terem uma grande influência na economia mundial o homem nutre por estes uma dependência cada vez maior que chega a por em causa o desenvolvimento sustentável do planeta.

É urgente intervir, sensibilizar, agir, de modo a modificar esta realidade formando e cimentando as consciências dos políticos de hoje e de amanhã.

1. Introdução

Apesar dos combustíveis fósseis serem um recurso limitado com reservas que nem de longe nem de perto são suficientes para garantir a energia mínima necessária às gerações futuras, todas as economias continuam a basear-se como se estes recursos fossem inesgotáveis. Pior ainda é ignorar que a exploração intensiva destes, em tão curto período de tempo, não trará consequências gravíssimas a nível ambiental e que indirectamente nos afectará todos. Para perceber melhor o impacte ambiental que os combustíveis fósseis tem, é necessário entender em primeiro lugar que é através da sua combustão que é possível gerar energia. Para salientar, não é o facto de haver combustão de combustíveis fósseis que está na origem de todos os problemas ambientais, mas sim a excessiva combustão destes, que por si leva a uma maior quantidade de dióxido de carbono libertado, esta quantidade é tanta que o ciclo natural do carbono não é capaz de manter o equilíbrio.

Num mundo em que os países desenvolvidos, geram já por si, mais dióxido de carbono do que deveriam, como será o futuro do ambiente terrestre, uma vez que os países em desenvolvimento querem garantir o seu desenvolvimento, com o uso de energias que são obtidas através da combustão dos combustíveis fósseis? Que consequências acarretará o planeta pela tomada destas decisões?

É necessário intervir de modo a garantir a seguranças de todos.

2. Petróleo e sociedade

É relevante focar os dados históricos sobre a utilização do petróleo visto que este se explora à 4000 a.C., no Médio Oriente. Apesar de certos povos utilizarem o betume para pavimentação de estradas, calafetação de grandes construções, aquecimento e iluminação



de casas, bem como lubrificantes e até laxativo só no início da era Cristã é que os Árabes davam ao petróleo fins bélicos e de iluminação. A história do petróleo foi-se formando sem grande importância para a humanidade, mas nos fins do século XX, assume o papel de umas das mais importantes matérias-primas, sendo a sua utilização feita a grande escala. O petróleo tornou-se um dos recursos mais utilizados pelas sociedades de todo o mundo, pois têm uma variedade de aplicações que vão desde automóveis aos aviões, passando pelas fibras de vestuário, colas, cosméticos ou medicamentos. São, então várias aplicações tais como: os gases butano e o propano, gasolina, gasóleo, fuelóleo, asfalto (pavimentação das estradas), termoplásticos, plásticos termoestáveis, resinas, poliéster, silicones...

A realidade é que a sua importância tem sido expansivamente ampliada até a idade contemporânea, contribuindo para a auto-dependência das sociedades.

Ao longo da história, com o adquirir de saberes, com a evolução de novas tecnologias e com o aumentar da dependência, foi permitido ao homem ter um pleno conhecimento da formação e da composição do petróleo, bem como a dos restantes combustíveis fósseis, fazendo com que fossem criadas diversas técnicas que permitiriam, assim a sua extração.

Os combustíveis fósseis formam-se, então a partir da decomposição de matéria orgânica, como por exemplo do plâncton, no caso do petróleo e do gás natural, e de matéria vegetal, no caso do carvão. Para que ocorra a sua formação é necessário que a matéria orgânica se deposite num ambiente aquático pouco profundo, pouco agitado e pobre em oxigénio, para além disto tem que estar sujeitos a um processo de decomposição por bactérias anaeróbias.

Os combustíveis fósseis precisam de condições específicas para a sua formação. Numa primeira fase são sujeitos a transformações biológicas, onde ocorre a decomposição da matéria orgânica, seguida de transformações geológicas. Após se depositarem nos fundos oceânicos a matéria orgânica é sobreposta por sedimentos que ao longo de um grande período de tempo, vão criar condições de temperatura e de pressão favoráveis à alteração química desta, dando origem aos combustíveis fósseis. No caso do petróleo é necessário ainda haver um conjunto de características litológicas que o possam formar - rocha-mãe - e armazená-lo - na rocha armazém. Também é necessária uma rocha impermeável que impeça a subida do petróleo à superfície, de modo a permitir a formação de reservatórios (locais de acumulação de petróleo) petrolíferos passíveis de serem explorados. Este conjunto de características é designado por armadilha petrolífera. O petróleo ao ser sujeito a pressões e temperaturas mais elevadas pode originar gás natural.



3. Impacto dos combustíveis fósseis no meio ambiente alterações climáticas

Para perceber melhor o impacto ambiental que os combustíveis fósseis tem, é necessário entender em primeiro lugar que é através da sua combustão que é possível gerar energia.

A combustão de combustíveis fósseis é uma das principais causas do aquecimento global e das consequentes alterações climáticas que se tem vindo a sofrer. A sua combustão resulta em três produtos: energia que é aquilo que se pretende; dióxido de carbono e aerossóis. Os aerossóis são aquilo que se designa por smog, por outra palavra poluição. Ao contrário do pensamento comum não é a libertação destes que está na origem do aquecimento global, antes pelo contrário são os aerossóis que são responsáveis pela descida de temperatura do planeta, devido à reflexão da luz solar. Por outro lado é exactamente o dióxido de carbono que é o principal gás efeito estufa que consequentemente está na origem de todas as alterações climáticas.

O efeito de estufa é um processo natural, responsável pela subida da temperatura no planeta, os gases efeito de estufa criam uma espécie de estufa, que permite a entrada de radiação solar e absorve parte da radiação infravermelha, irradiada pela superfície terrestre.

Com esta combustão os gases do efeito de estufa têm tendência a aumentar, levando a um aumento da temperatura da terra. Este aumento da temperatura pode levar a consequências ambientais tais como o degelo dos pólos que leva ao aumento do nível das águas do mar que resulta na modificação das linhas de costa. Consequência disso é desalojamento de milhões de pessoas que se deparam com a impossibilidade de habitar em determinadas zonas. As mudanças bruscas de temperatura levam a uma crescente disparidade entre zonas, bem como a impossibilidade de adaptação de várias espécies levando à sua extinção. A alteração do ciclo hidrológico com consequente modificação das correntes marítimas e atmosféricas o que nos leva a outro grande problema é aumento significativo de catástrofes naturais.

4. O que nos cabe a nós fazer

Tendo em conta o aumento excessivo do uso dos combustíveis fósseis, e consequentemente as malícias que daí advêm para a nossa sociedade e para o nosso planeta, é relevante salientar vários aspectos que visam contribuir para a diminuição dos mesmos, tais como: construção e ampliação de varias redes metropolitanas incentivando à utilização dos transportes públicos, podendo o cidadão optar por veículos híbridos, alterações ao imposto automóvel, havendo um aumento sobre os carros mais poluentes; recorrer a fontes de energia renovável, utilizando-a para produção de electricidade,



aquecimento de água (uso de painéis fotovoltaicos); aumento da reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos; aproveitamento energético dos resíduos das suiniculturas; compostagem de resíduos orgânicos.

5. Considerações finais

É fundamental destacarmos a importância do petróleo na sociedade bem como os seus impactos. É urgente fazer uma boa gestão deste recurso, não só para garantir a sua disponibilidade para as gerações futuras, mas também para permitir preservar esta nossa “casa” que é a Terra.

Referências Bibliográficas

- DIOGO, S. (2008). Global: Mundo em alerta vermelho.
- Plummer, C. et. al (2007). Physical Geology. McGraw-Hill international edition. New York. 154pp.
- Laurent, E. (2006). A Face oculta do Petróleo. Circulo de Leitores. Rio de Mouro.
- Santos, J, (2007). O Sétimo Selo. Grávida. Lisboa
- <http://www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change>, consultado em 3/03/2008.
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Petr%C3%B3leo>, consultado em 3/03/2008.
- http://www.exxonmobil.com/Corporate/energy_outlook.aspx, consultado em 3/03/2008.
- http://www.ice.edu.pt/pdfs/olhar_ice_n9_Junho_2006_3de3.pdf, consultado em 3/03/2008.
- http://images.google.pt/imgres?imgurl=http://www.abae.pt/ecoreporter/Conteudos/sala2/sala2_16.jpg&imgrefurl=http://www.abae.pt/ecoreporter/Conteudos/sala2/sala2_14.htm&h=425&w=390&sz=34&hl=pt-PT&start=8&um=1&tbnid=DUcRtWe0EoBoxM:&tbnh=126&tbnw=116&prev=/images%3Fq%3Dpetr%25C3%25B3leo%26um%3D1%26hl%3Dpt-PT%26sa%3DX. consultado em 3/03/2008
- http://www.apambiente.pt/portal/page?_pageid=73,1&_dad=portal&_schema=PORTAL. consultado em 9/03/2008.
- <http://www.geocites.com>, consultado em 13/03/2008.
- <http://www.stopglobalwarming.org>, consultado em 25/03/2008.
- <http://www.apambiente.pt>, consultado em 25/03/2008.



EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Ana Costa, Cristiana Ferreira, Daniel Braga & Hugo Lopes
Escola Secundária D. Maria II

RESUMO

A evolução da espécie humana levou a que as necessidades dos povos fossem factores de desenvolvimento. Porém, a exigência cada vez maior em matéria de Recursos Naturais tende a levar o planeta a uma exploração indiscriminada dos seus recursos. As políticas erradas tomadas sobre estas matérias podem constituir sérios riscos para o desenvolvimento sustentável e harmonioso do planeta. Os riscos são de várias ordens; há por isso que adoptar modelos de desenvolvimento consentâneos com o equilíbrio de que o planeta tanto precisa.

1. Introdução

O homem precisa de satisfazer as suas diversas necessidades e, para isso, está sempre a recorrer à Natureza, retirando dela tudo aquilo que precisa. São várias as formas de que se pode revestir a “exploração” da natureza bem como os riscos inerentes. Há que procurar algum equilíbrio na forma como devemos utilizar os recursos do nosso planeta em proveito de todos, planeta inclusive.

2. Exploração dos recursos naturais

O homem precisa de satisfazer as suas diversas necessidades e, para isso, está sempre a recorrer à Natureza, retirando dela tudo aquilo que precisa.

A primeira forma de energia utilizada pelo Homem foi o esforço muscular dele próprio e dos animais, a energia eólica e também a energia hidráulica. Tudo energias não poluentes. Posteriormente, com a revolução industrial, na segunda metade do século XVIII, surgem as máquinas, tornando-se as fontes de energia mais utilizadas a madeira e o carvão. No século XX, com a invenção do motor de explosão, o petróleo começou a ser o principal recurso energético. Em paralelo, a exploração de minerais, recursos naturais não renováveis existentes na crosta terrestre, por parte do Homem para seu usufruto, sofreu também um aumento exponencial.

Nos dias de hoje, a exploração de recursos naturais é tão intensa que não podemos mais fingir que vivemos num ecossistema ilimitado, sentimos por isso, as consequências da exploração indiscriminada dos recursos naturais e temos conhecimento dos problemas enfrentados pelo planeta com tudo isso.

Existem factos evidentes e incontestáveis: a biosfera é finita, não cresce, é “fechada” e obrigada a funcionar de acordo com as leis da termodinâmica.



No caso dos recursos não renováveis (fundamentalmente os minerais, os metais e os combustíveis fósseis), um risco possível é o do esgotamento das reservas e isto apesar deste risco ser atenuado por diversos factores, como um maior rendimento das matérias, a reciclagem, a substituição por outros produtos, e pelo facto de as reservas conhecidas apenas representarem uma fracção das reservas totais. Este impacto quantitativo também afecta determinados recursos renováveis, quando o seu consumo excede a sua capacidade de regeneração, como no caso da água doce.

Para além do risco quantitativo, a extracção e a utilização dos recursos naturais podem ter efeitos que diminuem a qualidade do ambiente natural e podem também ameaçar a própria existência dos ecossistemas. A extracção e utilização dos recursos naturais têm um impacto sobre o ambiente que torna necessária a elaboração de uma estratégia global, estratégia essa, que reside numa consciência ambiental colectiva, ou seja, todos temos a obrigação de contribuir para a criação de um desenvolvimento sustentável.

Podemos então concluir que, independentemente do grau de desenvolvimento das sociedades, os modelos de crescimento com base na exploração dos recursos naturais provocaram um ciclo de degradação e destruição de todo o ecossistema da Terra.



Terra Seca



Gota de Água



Cano de Esgoto



Cascatas de Água

3. Considerações finais

A preservação do ambiente tornou-se pois numa das grandes prioridades da actuação humana matéria ambiental. É fundamental percebermos que tudo deve ser feito no sentido de preservar o nosso património ecológico e fazermos uma gestão rigorosa e harmoniosa dos recursos.

Equilibrar a exploração dos recursos com as necessidades do planeta, será talvez o maior desafio que nos devemos lançar para viver em harmonia com o planeta.

Referências Bibliográficas

www.naturlink.pt
www.gabeira.com.br
www.europa.eu
www.climanet.pt



TERRA, UM PLANETA NATURAL

Ana Oliveira, Daniela Catalão, Joana Oliveira, Maria Inês Monteiro & Sofia Pires

Escola Secundária Almeida Garrett

RESUMO

O trabalho a ser desenvolvido pelo grupo “As Exploradoras” pretende sensibilizar o público para os problemas ambientais, com a idealização de uma casa ecológica. A energia mundial é utilizada de diversas maneiras: transportes, indústrias, comércio, nas nossas casas e escritórios, entre outros, mas, gastar milhões na investigação de novas tecnologias não é a única maneira de satisfazer as necessidades futuras. Os grandes impactos partem de grandes massas populacionais e, como tal, estas devem ser as principais informadas de como agir pelo bem do planeta. Cada indivíduo pode ter um papel activo na preservação do ambiente e, partindo deste princípio, vão ser apresentadas algumas ideias de como fazê-lo. Num mundo futuro, se estas ideias conseguirem ser passadas correctamente de pessoa para pessoa, fontes de energia renováveis tornar-se-ão regra e não excepção.

1. A casa ecológica

O planeta Terra foi um bem que nos foi concedido e que, no seu estado mais puro está intimamente ligado com a Natureza, fornecendo-nos os meios essenciais à sobrevivência dos seres vivos. Este é a nossa “casa” no meio de um Universo tão grande e tem como direito a sua preservação. “Terra, um planeta Natural” é uma tentativa de ajudar aqueles que pretendem viver numa casa ecológica contribuindo para um planeta melhor, através da exploração dos recursos naturais renováveis.

Numa habitação existem várias medidas a ser tomadas que diminuem em percentagem considerável o consumo energético. Para definir a casa ecologicamente ideal, deve-se começar pela sua arquitectura. Esta deve ser de plano “profundo”, ou seja, a área superficial não pode ser maior do que o volume, podendo ser poupada mais de 50% de energia. Um importante contributo para isto pode ser também a parede de Trombe Michel, que consiste numa parede de vidro que utiliza os raios solares para armazenamento de calor. Existem também arquitecturas solares passivas, que absorvem e retêm energia solar. São formadas por grandes áreas vidradas direccionadas para a zona mais favorecida na recepção de raios solares, fazendo com que durante o dia o calor seja retido e durante a noite seja libertado. Nas construções actuais já se começam a ver esforços para este aproveitamento, sendo demonstrados normalmente sob a forma de vidros duplos. Também nos sistemas de ventilação (grandes emissores de partículas poluentes) se podem fazer alterações. Através

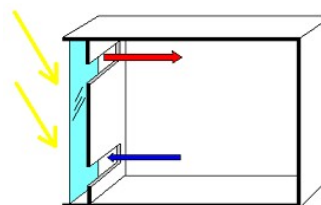


Figura 1. Parede de Trombe Michel



dos sistemas de ventilação controlada, que utilizam o ar que sai para aquecer o ar fresco, é possível reter cerca de 70% do calor do ar já utilizado.



Figura 2. Painel Solar Fotovoltaico

Nos dias de hoje, uma grande parte das construções actuais ainda utiliza as fontes de energia não renováveis para a produção de energia e aquecimento de água. Mas há outras maneiras de realizar estas mesmas acções com um simples investimento e que pode trazer lucros: um painel solar fotovoltaico. Através de placas de metal pintadas de preto (para maximizar a absorção de radiação solar), o calor é absorvido e transferido para a sua parte interna, podendo dar origem a dois tipos de energia: térmica ou eléctrica. Mas não é só durante o dia que estes painéis funcionam: através de uma bomba contida no interior da casa com um termóstato, está assegurada a manutenção da energia, independentemente da quantidade de radiação solar recebida. Um investimento relativamente grande, mas com lucros a longo prazo. Como incentivo às casas energeticamente independentes a EDP vai comprar energia a quem tiver produção própria e a sua utilização não seja total.

Contribuindo ainda para um baixo consumo de recursos ou reaproveitamento dos mesmos, há pequenas atitudes significativas: a reciclagem de materiais, que devia ser impulsionada pelos construtores através da colocação de “mini-ecopontos”; a utilização de lâmpadas de baixo consumo; separação de óleos domésticos conduzindo-os para um aterro



Figura 3. Mini-Ecopontos



Figura 4. Lâmpada economizadora

em vez do esgoto; reciclagem da água utilizada, para utilização futura em autoclismos (por exemplo) que devem ter dois tipos de descargas (completa e incompleta).

A inovação das habitações para benefícios ecológicos não é algo inviável e, cada um pode tomar alguma medida, por mais pequena que seja para transformar o seu lar em algo Natural, pois se vivemos numa Terra com uma Natureza produtiva e “limpa”, porque não levá-la até às nossas casas?

2. Considerações finais

É cada vez mais importante dar uma educação ambiental às populações. São pequenos gestos que, todos juntos, fazem a diferença. Há grandes formas de tentar mudar o mundo, mas se não conseguirmos começar por algo pequeno como a nossa própria casa, será que algum dia conseguiremos algo à escala mundial?



Hoje em dia as facilidades e acessibilidades a produtos ecológicos são cada vez maiores e devemos procurá-las. Numa ida às compras, na escolha dos produtos que utilizamos no dia-a-dia e em nossa casa, na escolha do destino dos materiais que nos vêm parar às mãos, é preciso saber escolher e agir correctamente perante este Planeta tão Natural e que, não nos quer dar o terrível destino para o qual caminhamos.

Referências Bibliográficas

Alternative Energy; Marek Walisiewicz: London; Dorling Kindersley Limited
Energias Renováveis, a Opção Ineditável; Manuel Collares Pereira: Lisboa, 1998; SPES – Sociedade Portuguesa de Energia Solar
Revista Visão; Edição Verde, 25 de Outubro de 2007

Subtema D

Riscos Naturais



INVENTARIAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS NO CONCELHO DE LOUSADA (NW DE PORTUGAL)

Hugo Novais, Ana Correia, Pedro Sousa, Nuno Magalhães, Ana Barreto, Tatiana Silva & Maria Sofia Ribeiro
Escola Secundária de Lousada

RESUMO

No presente trabalho foram identificadas áreas do concelho de Lousada com potenciais riscos geológicos. Numa primeira etapa foram seleccionadas áreas candidatas com o cruzamento da informação constante em cartas geológicas e cartas topográficas. A partir daí obteve-se no campo informação que permitisse confirmar ou rejeitar as suspeitas da existência de riscos geológicos. Os que foram identificados relacionam-se com movimentos de vertente, alguns associados a falhas, subsidência causada por galerias e construção em leitos de inundação.

1. Introdução

Habitamos um planeta geologicamente activo e, em consequência dessa actividade, podem ocorrer fenómenos geológicos potencialmente perigosos que colocam pessoas e bens em risco. Destes fenómenos, podem citar-se movimentos de vertente, erupções vulcânicas, sismos, deslizamentos de terras e inundações. As consequências mais gravosas podem ser evitadas se forem conhecidos os processos geológicos, em que condições (tipo de rocha e agentes) se desenrolam e causas a eles associadas (Press & Siever, 2001).

Com este trabalho pretendemos identificar, no nosso concelho, áreas com potenciais riscos geológicos.

2. Metodologia

O nosso trabalho foi iniciado com a identificação de zonas potencialmente perigosas com recurso a cartas geológicas a diferentes escalas. O objectivo desta primeira etapa foi identificar as litologias do concelho, zonas onde era provável a existência de falhas e aluviões associados a leitos de inundação. Recorrendo a cartas topográficas à escala 1:25000 identificamos zonas de vertentes declivosas, terrenos aplanados e aglomerados populacionais. Após este trabalho procedemos à confirmação dos resultados no campo. Em cada zona analisamos o risco a ela associada, e registamos as características que fundamentaram a nossa escolha. Depois do estudo dos locais seleccionados, e após a confirmação da existência de eventuais riscos geológicos, procedemos ao respectivo registo fotográfico.



3. Caracterização do concelho

O concelho de Lousada encontra-se no NW de Portugal, no distrito do Porto.

É constituído por pontos de grande elevação, aos quais se seguem vertentes declivosas, que contactam com terrenos aplanados. As litologias mais antigas correspondem a xistos do Silúrico da unidade Parautóctone. No entanto, a maior parte das rochas aflorantes consiste em rochas granitóides, de origem mais recente (fig. 1) A região apresenta igualmente um conjunto de falhas assinaladas como prováveis, cujas direcções predominantes são NE-SW; NW-SE e N-S. A circular pelos planos de fraqueza de algumas das falhas, encontram-se o rio Sousa e o Rio Mesio. Estes originaram, nas suas imediações, terrenos aluvionares que são usados para diversos fins, da agricultura à edificação de habitações e estruturas industriais.

4. Resultados e discussão

Dos vários locais candidatos foi seleccionado um total de 10, que se encontram assinalados na figura 1.

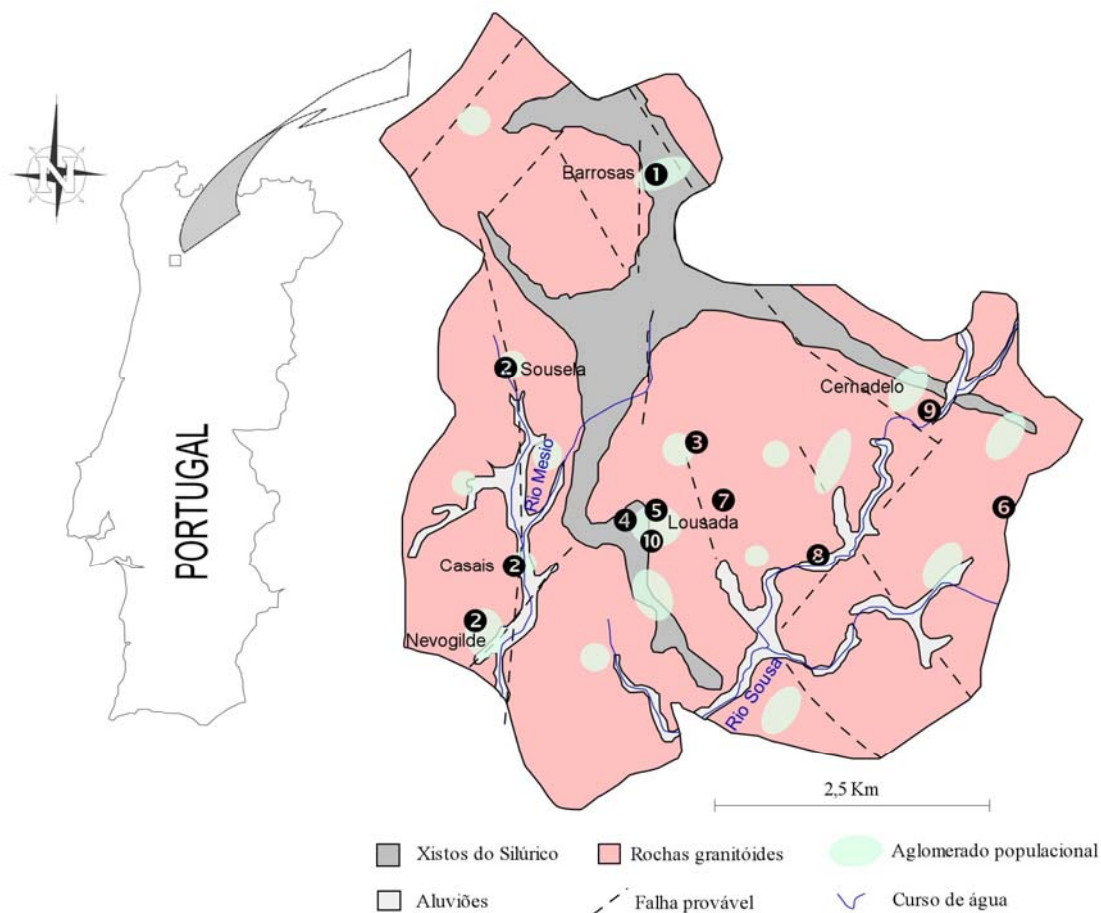


Figura 1. Localização e litologias do concelho de Lousada. Localização dos riscos geológicos identificados (adaptado das cartas geológicas de Portugal à escala 1:200000 e 1:50000).



Relativamente aos locais presentes na imagem torna-se necessária a abordagem das respectivas características que justificaram a sua inclusão. Os resultados serão de seguida agrupados de acordo com o tipo de risco associado.

❶❷ Aglomerados populacionais construídos em zonas de vertente associadas a falhas:

Os locais em questão, correspondentes às sedes de freguesia de Nevogilde, Casais, Sousela e Barrosas, encontram-se em zonas que, na cartografia geológica, estão associadas a falhas. A morfologia do relevo comprova esta suposição, que consiste em zonas declivosas, a que se seguem vales de origem aluvionar. Na região de Nevogilde encontramos falhas, confirmadas pela presença de superfícies estriadas em granitos. Estas são paralelas à orientação do vale aí existente, sendo previsível que atravessem o aglomerado populacional. Em Barrosas não conseguimos confirmar no terreno a existência de falhas. No entanto, a presença de nascentes termais em Vizela, tipicamente associadas a zonas de falhas (IGM, 1998) reforçam fortemente esta hipótese.

❸❹❺❻ Edificações em zonas de vertente

Foram identificados vários casos de edificações em zonas de declive acentuado. Para este trabalho seleccionamos as quatro situações mais representativas.

Foi identificado um conjunto de apartamentos no centro da sede de concelho (5) na base de vertentes sub-verticais, criadas pelo Homem. Estas consistem em xistos, cuja foliação favorece a ocorrência de movimentos de vertente. Nesta há já vestígios de pequenos movimentos. Foi igualmente identificada uma grande superfície comercial à entrada da vila (4), assente no topo de granitos fortemente diaclasados. As traseiras estão assentes numa extensa vertente de declive muito acentuado. As diáclases têm uma disposição que favorece a ocorrência de movimentos de vertente. A constatação mais frequente foi a edificação de casas em terrenos com declives naturais (6), ou acentuados propositadamente (3). Devido à cobertura vegetal, não foi possível estudar a geologia destes locais.

❼ Terrenos urbanizáveis atravessados por galerias

Apesar de não possuir tradição mineira, o concelho de Lousada apresenta uma extensa rede de galerias, referidas como “minas de água” cuja origem se perde na memória colectiva da população. De acordo com os relatos que ouvimos desde tenra idade, estas galerias foram escavadas para drenar a água subterrânea e encaminhá-la para fontes, tanques e terrenos agrícolas. Actualmente, verificam-se colapsos que originam subsidência à superfície. As depressões formadas são chamadas localmente de “suspiros”. A maioria das



minas não está cartografada pelo que, aquando da realização de obras de engenharia é difícil prever onde esta subsidência se irá verificar.

⑧ Edificações em leito de inundação do rio Sousa

Apesar do concelho de Lousada apresentar extensas áreas aluvionares, a edificações nestas é rara. A maioria destes terrenos é usada para a agricultura, pelo que se poderá encontrar pequenos armazéns isolados.

No entanto é de destacar a mini-ETAR construída no leito de inundação do rio Sousa (8), perto de Vilela, e algumas habitações no lugar de Lordelo (9).

⑩ Construção de estradas com taludes instáveis

De todos os casos considerados, o que nos parece encontrar-se em risco de apresentar movimentos de vertente significativos é uma das estradas variantes ao centro da vila (sector Sul). Nesta encontram-se fracturas em xistos meteorizados que constituem rampas em direcção à estrada. Para além disso, encontram-se vestígios de pequenos movimentos de vertente e a rocha apresenta, em alguns sectores, um estado de fracturação que leva a prever a ocorrência de novos movimentos.

5. Considerações finais

Na sequência do nosso estudo identificamos vários tipos de riscos geológicos. Estes consistem em movimentos de vertente, construção de habitações e outras estruturas em leitos de cheia do rio Sousa e edificações em terrenos com minas para obtenção de água. Face ao exposto, uma vez que este trabalho consiste num diagnóstico precoce e relativamente empírico, recomendamos o aprofundar de estudos nesta região de forma a identificar outras áreas com riscos geológicos e confirmar ou refutar a presença de riscos nas áreas identificadas neste estudo.

Referências Bibliográficas

- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO. (1998). CARTA MILITAR DE PORTUGAL. FOLHA 99: 1:25000.
INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO. (1998). CARTA MILITAR DE PORTUGAL. FOLHA 112: 1:25000.
IGM: INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO (1998). *RECURSOS GEOTÉRMICOS EM PORTUGAL CONTINENTAL: BAIXA ENTALPIA*. VERSÃO ONLINE EM [HTTP://E-GEO.INETI.PT/GEOCIENCIAS/EDICOES_ONLINE/DIVERSOS/REC_GEOTERMICOS/INDICE.HTM](http://E-GEO.INETI.PT/GEOCIENCIAS/EDICOES_ONLINE/DIVERSOS/REC_GEOTERMICOS/INDICE.HTM). ACEDIDO EM 28/02/2008.
MONTENEGRO DE ANDRADE, M.; NORONHA, F. ROCHA, A. (1986). CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL. FOLHA 9-B; 1:50000. DIRECÇÃO GERAL DE GEOLOGIA E MINAS.
PEREIRA, E. (COORD. GER.). (1989). CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL. FOLHA 1: 1:200000. DIRECÇÃO GERAL DE GEOLOGIA E MINAS.
PRESS, F.; SIEVER, R. (2001). *UNDERSTANDING EARTH*. 3.RD EDITION. W.H. FREEMAN AND COMPANY. NEW YORK. 573 P.



SISMICIDADE NA CIDADE DO PORTO

Andreia Almeida, João Pinheiro, Pedro Pinto & Tânia Melo

Escola Secundária de Rio Tinto

RESUMO

Dentre os vários Riscos Naturais possíveis de serem abordados, seleccionamos para o nosso trabalho a sismicidade. Embora os sismos na cidade do Porto não tenham provocado grandes estragos, nesta área não existe nenhum estudo publicado sobre a vulnerabilidade sísmica a que o Porto está sujeito. Este factor impulsionou a escolha deste assunto preocupante para os portuenses.

Portugal continental é alvo de vários sismos moderados a fortes. Isto deve-se ao facto do país se encontrar a poucos quilómetros da falha Açores - Gibraltar que divide a placa africana e a euroasiática. Mas de que depende a vulnerabilidade sísmica da cidade do Porto? Será que a região do Porto está vulnerável a grandes catástrofes?

Segundo os dados recolhidos pensamos que a cidade do Porto não é muito vulnerável a sismos, mas em certas zonas, tal como a zona da baixa e a zona ribeirinha, essa vulnerabilidade sísmica é considerável devido à conjugação de factores promotores de deslizamentos e à elevada taxa ocupacional.

1. Sismicidade em Portugal Continental

A sismicidade em Portugal Continental, tal como em outros lugares, tem origem em falhas do tipo convergentes e transformantes. Destas, a estrutura geológica que mais afecta o nosso país, é a falha Açores-Gibraltar (figura 1). Devido a esta ser do tipo transformante, os abalos provenientes desta não são muito intensos. Isto faz com que a sismicidade em Portugal Continental seja normalmente, nem muito intensa, nem muito frequente. No entanto, o território tem sido atingido por diversos sismos com elevada magnitude, tendo sido detectados eventos nos últimos dois milénios (1).



Tabela 1. Registo dos sismos mais intensos em Portugal Continental com origem na falha Açores – Gibraltar (Banco de Górringe) (2).

<i>Data</i>	<i>Magnitude</i>	<i>tsunami</i>
63 a.C.		Grande
382		Grande
1356	8,5	
1755	8,7 a 9,0	Grande

Figura 1. Falha Açores-Gibraltar evidenciada a cor vermelha (Adaptado de www.spes-sismica.org) (1)

Devido a este contexto tectónico, o território português constitui uma zona de sismicidade importante.



2. Sismicidade inter-placas em Portugal

Na figura 2 podemos observar as falhas tectónicas existentes em Portugal Continental e alguns epicentros de sismos ocorridos. Nas proximidades das falhas existem múltiplos abalos, em contraste com as zonas onde não há qualquer fronteira de placas. Na zona centro – sul existe uma grande densidade de falhas com consequências das quais surgem sismos. Do modo semelhante na zona norte existe uma menor densidade de sismos.

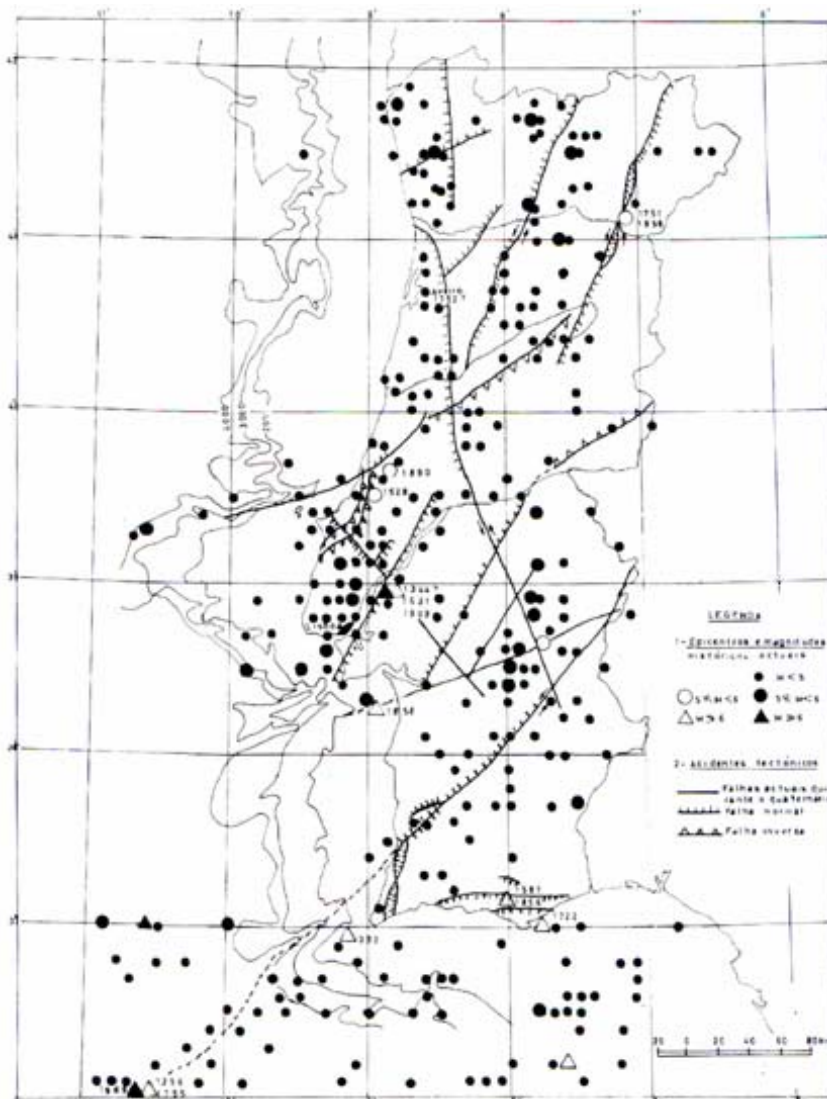


Figura 2. Carta sismotectónica de Portugal Continental (Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica), (1)

3. Sismicidade na cidade do Porto

A Sismicidade do território de Portugal continental deriva da sua localização geotectónica particular, a Norte da falha Açores – Gibraltar que constitui a fronteira entre a placa africana e a placa euro – asiática.



A origem de sismos, no território continental, pode ter duas origens: no mar e no continente. Os sismos que provêm do mar, na vizinhança da fractura Açores – Gibraltar, possuem uma magnitude elevada com menores intervalos de ocorrência (centenas de anos); os que têm origem no continente possuem, em regra, uma magnitude moderada a baixa com elevados intervalos de ocorrência (milhares de anos).

O potencial para a rotura sísmica de uma falha á superfície é um factor importante, na medida em que a maioria das estruturas não suportam eventuais deslocamentos, impingidos pelos movimentos de uma falha. Relativamente às falhas ocorridas na cidade do Porto, a carta Neotectónica de Portugal designa-as como “activas prováveis”, ou seja, trata-se de uma sismicidade difusa, de magnitude moderada baixa, característico de uma zona intra – placas, que não permite relacionar as fontes sísmicas com as estruturas geológicas particulares.

A localização destas falhas activas e um factor que pode condicionar a implantação de edificações e de infra estruturas, nomeadamente das que tenham desenvolvimento linear, como as vias de comunicação, as condutas enterradas de abastecimento de água e gás natural.

Segundo o registo da sismicidade instrumental, a magnitude máxima conhecida, na cidade do Porto, é de 5.6, podemos considerar que as taxas de deslizamento sísmico das falhas activas em Portugal se situam entre valores da ordem de 0.01 a 0.001 mm/ano, ou seja, a probabilidade de ocorrência de um sismo de magnitude 6 é muito reduzida, pois ocorre num intervalo entre 10.000 e 100.000.000 anos.

Ainda mais reduzida é a probabilidade desse sismo provocar um deslocamento da falha à superfície.

Desta análise, pensamos que a actividade sísmica à superfície na cidade do Porto é muito baixa. Mas será que não é uma condicionante para o ordenamento do território? Para tal se apurar é preciso determinar os factores de que a vulnerabilidade sísmica depende. Existe à data (25/02/2008) um estudo da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, realizado pelo Doutor Rui Moura relativo à vulnerabilidade sísmica na zona do Porto (estudo em publicação), que sugere que estes são: tipo de rocha, declive da zona, zonas de crista (mudança de declives), tipo de construção edificada no local, entre outros, todos relacionados por algoritmos.

Assim obtemos um mapa, em que as zonas delimitadas nos transmitem a vulnerabilidade sísmica de uma determinada região.



4. Considerações finais

Podemos afirmar que o Porto não é uma zona que esteja vulnerável a um sismo de grande magnitude. No entanto, pela informação facultada, há locais da cidade do Porto, como por exemplo, a zona da baixa, passando pela Ribeira, até à foz do Rio Douro, em que a vulnerabilidade sísmica é mais elevada. A principal razão prende-se com a possível existência de uma ribeira, que poderá ter fragilizado aquela zona, tornando o risco natural de sismo, muito superior ao esperado, quer pelos investigadores, quer pelas populações.

Assim sendo, em qualquer região, é aconselhável que todas e quaisquer construções, antes de edificadas, estabeleçam pré-requisitos quanto à sua localização, realizando-se todo o tipo de testes para segurança das pessoas e bens. Para aqueles já edificados a solução é a realização de planos de emergência para um eventual sismo.

Agradecimentos

Expressamos o nosso agradecimento ao Doutor Rui Moura, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, pela toda a informação providenciada.

Referências Bibliográficas

- | | |
|---|------------|
| http://pt.wikipedia.org/wiki/Sismo | 22-02-2008 |
| http://w3.ualg.pt/~jdias/GEOLAMB/GA5_Sismos/57_Portugal/572_SismicidPort.html (1) | 23-02-2008 |
| http://www.apgeologos.pt/eventos/carta_geot/02.pdf | 25-02-2008 |
| www.spes-sismica.org (2) | 3-03-2008 |



EROSÃO COSTEIRA EM PORTUGAL

Ana Monteiro, Cláudia Carvalho, Diana Alves & Gil Pinto

Escola Secundária de Rio Tinto

RESUMO

A erosão costeira constitui um dos riscos naturais mais urgentes a nível global, afectando todos os países com zona de fronteira com o mar, podendo em alguns casos provocar a destruição de habitações, infra-estruturas e, conseqüentemente, pôr em risco vidas humanas.

Este é um fenómeno frequente e quanto maior a ocupação da zona litoral mais frequente será, crescendo em magnitude e importância, devido ao aumento do valor económico destas zonas e da forma que assume o seu desenvolvimento.

Nos últimos tempos, o Homem tem vindo a fazer intervenções que, muitas vezes, em vez de solucionar os problemas resultantes do avanço do mar, em consequência do aquecimento global da Terra, apenas os têm agravado ou deslocado para outros locais.

É necessário uma compreensão profunda dos diversos processos geológicos que condicionam a evolução do litoral, de modo a proceder a um ordenamento sustentável de todas as zonas costeiras.

1. Introdução

A erosão costeira baseia-se na acção do mar sobre a zona litoral. Este fenómeno conta com a intervenção de três factores, nomeadamente, ondas, correntes e marés, e tanto se verifica em zonas rochosas como em praias arenosas.

Principalmente nas praias a erosão costeira constitui um grave problema para as populações aí residentes, pois pode provocar destruição de habitações, infra-estruturas e conseqüentemente pôr em risco a vida humana.

Além destes existem outros factores que acentuam a elevada erosão costeira promovendo a destruição do litoral, como a diminuição de fornecimento de sedimentos, a elevação do nível médio global do mar, a degradação antropogénica e as obras pesadas de engenharia costeira.

Para prevenir, retardar e até solucionar o problema podem ser tomadas diversas medidas de protecção, como a realimentação de praias e a construção de estruturas transversais e perpendiculares à costa.

2. A erosão costeira

A erosão costeira é provocada pela acção do mar sobre o litoral, desgastando-o. Este fenómeno deve-se tanto a reacções químicas da água com alguns materiais, bem como a acção mecânica desta, e provoca um recuo contínuo da linha de costa.



O conseqüente recuo da linha de costa, resulta da acção de diversos factores, cuja grande parte é consequência directa ou indirecta de actividades antrópicas. Os principais factores são:

1. A diminuição de fornecimento de sedimentos ao litoral, provocado pelas dragagens, obras de regularização dos recursos de água, aproveitamentos hidroeléctricos, florestações, exploração de inertes nos rios, nas zonas estuários, entre outros;
2. A elevação do nível médio global do mar, relacionado com as variações climáticas da Terra e com as perturbações induzidas pelas actividades humanas;
3. A degradação antropogénica das formas costeiras, que constituem as melhores defesas contra a aceleração do recuo da linha de costa, cuja destruição é causada pelas estradas improvisadas e a construção de edifícios no topo de arribas, pelo pisoteio das dunas, pelas explorações de areias;
4. As obras pesadas de engenharia costeira implantadas para defender o litoral e que funciona de um modo geral como indutores suplementares de intensa erosão costeira (2).

A erosão costeira, tem como consequências a salinização dos aquíferos costeiros, o assoreamento de lagunas e estuários, o desaparecimento de praias, pois estas perdem espessura, aumentam o declive e diminuem de extensão. As falésias e dunas também são muito afectadas, ficando as últimas submetidas à construção de estruturas fixas e ao seu desmantelamento. Tudo isto provoca o recuo da linha de costa (1).



Figura 1. Azenhas do Mar, Novembro 2006 (4)



Figura 2. Tombamento da praia do Carvoeiro Inverno de 1989/90 (4)

No futuro o ambiente e as actividades humanas poderão ser as áreas mais prejudicadas, pela acção da água do mar. A destruição de casas, estradas e habitats naturais serão as consequências mais imediatas, podendo também estar em causa a segurança das populações que habitam nessas zonas. A destruição de áreas de grande biodiversidade e



com ecossistemas importantes implicará alterações ecológicas na maioria das vezes irreversíveis. Prevêem-se ainda efeitos nas actividades económicas, principalmente no turismo.

Para minimizar os efeitos da erosão e no sentido de estabilizar a linha de costa, podem ser tomadas diversas medidas. No que se refere às medidas de carácter mais leve, e por isso, mais amigas do ambiente, estas passam pela protecção e estabilização das dunas, utilizando vegetação e estruturas de estacas e pela dragagem de areias no alto mar e sua deposição em zona de praia. O inconveniente deste tipo de intervenção prende-se com o seu elevado custo, uma vez que precisa de ser repetido periodicamente (3).

Em termos de estabilização pesada, a qual requer grandes obras de engenharia, existem estruturas transversais e perpendiculares à costa:

- As obras construídas transversalmente à linha da costa, tipo esporão, interrompem o trânsito litoral de areias. Devido à retenção de areias, verifica-se um aumento da erosão na zona a jusante da obra, fazendo-se sentir estes efeitos, por vezes, a dezenas de quilómetros do local onde a estrutura foi construída. Como consequência desta realidade, denota-se a tendência para que estas estruturas se multipliquem, devido à elevada potencialidade de degradação do litoral a jusante.



Figura 3. Quebra-mar, Praia da Aguda



Figura 4. Esporão, Praia de Espinho



Figura 5. Enrrocamento, Baía d'Abra

- Quanto às obras longitudinais à costa, as consequências negativas não são tão óbvias como as dos esporões. Quando os paredões são construídos ao longo da costa litoral, cujo avanço do nível médio do mar está afectar campos dunares, essas estruturas impedem, por si próprias, que uma importante fonte de areias possibilite a evolução natural desse litoral. Sem esta reserva natural de areias que era constituída pelas dunas, a praia frontal ao paredão torna-se menos densa e mais sensível à erosão, principalmente durante as marés vivas de Inverno, ocorrendo assim, com frequência, investidas do mar sobre os campos dunares.



3. Considerações finais

O processo de erosão costeira assume aspectos preocupantes numa percentagem significativa do litoral continental, o que leva a constantes intervenções umas planeadas, outras executadas em condições de emergência em zonas críticas, onde a segurança de bens e pessoas pode estar em causa.

As zonas costeiras estão actualmente sujeitas a intensa ocupação antrópica e fortes pressões relacionadas com o turismo e com a indústria, as quais perturbam o funcionamento natural destes sistemas.

Referências Bibliográficas

http://pt.wikipedia.org/wiki/Eros%C3%A3o_marinha

Alves, R. (2007) Alteração das zonas costeiras, Monografia I do curso de ensino de Biologia e Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. (2)

http://w3.ualg.pt/~jdiarias/JAD/e_b_Ambicost.html

http://centro-geologia.fc.ul.pt/dominios/geologia_de_engenharia.htm

Livro "Terra Universo de Vida" do 11º ano da disciplina de Biologia e Geologia da Porto Editora.

<http://georden.blogspot.com/2006/12/alguns-conceitos-sobre-eroso-costeira.html> (3)

<http://dminas.ist.utl.pt/geomuseu> (4)

http://www.abae.pt/jra/concurso04/JRA_2004/lvt018_2004/lvt018_2004_a/lvt018_2004_a.htm (1)

http://jpn.icicom.up.pt/2004/05/18/erosao_ameaca_costa_portuguesa.html (1)

<http://madeira-gentes-lugares.blogspot.com/> (7)

[http://www.blueflag.org/images/portugal/Baia2\(red\).jpg](http://www.blueflag.org/images/portugal/Baia2(red).jpg) (6)

<http://4barroeiranaaguda23.blogspot.com/> (5)



EROSÃO COSTEIRA NO LITORAL MINHOTO

Andreia Martins, Irene Pinto & Juliana Campos

Escola Secundária Alcaides de Faria

RESUMO

No âmbito da disciplina de Biologia e Geologia, foi-nos proporcionada a oportunidade de expor os nossos conhecimentos acerca da erosão costeira no litoral de Esposende, no congresso Viver Ambiente organizado pela Universidade do Minho.

Perante isto, abordaremos na nossa exposição, a situação actual da variação do nível médio das águas, as causas da erosão costeira associada quer às causas naturais quer às causas da acção antrópica. Para além disto falaremos das consequências, com apropriadas alternativas de minimizá-las, bem como a análise da sua eficácia.

Apesar das nossas investigações, pudemos ter acesso directamente à zona do litoral de Esposende, na qual fomos informados mais concretamente do que se passa naquela zona. Para além disto, acompanhamos as nossas abordagens com fotos que lá tiramos.

Esperamos que as nossas expectativas sejam evidenciadas da melhor forma.

1. Situação actual, causas, consequências

Ao longo dos tempos temos verificado que o nível médio da água não se tem mantido muito constante, o que apela a atenção dos geólogos para os seus estudos. Este aumento do nível das águas manifesta-se no forte avanço das águas na linha costeira, trazendo consequências graves, como por exemplo edifícios degradados, praias desaparecidas...

Neste sentido, há que fazer evidenciar algumas das possíveis razões deste facto...:

...por acção antrópica:

- Aquecimento global;
 - Emissão de gases provocadores do efeito estufa por exemplo, que aquecerá o planeta com conseqüente degelo das calotes polares e alterações de clima como tempestades fortes etc.;
- Construção de barragens, dragagens, extracção de inertes que provocam uma deficiente alimentação de sedimentos;
- Ocupação da faixa do litoral (fig. 1A) com estruturas de lazer que tornam instável a costa, podendo a qualquer momento sofrer graves consequências através dos fortes e imprevisíveis movimentos do mar; o pisoteio das dunas que impedem o desenvolvimento da flora e fauna indispensável para um bom ecossistema, para além de contribuir para a destruição dos cordões dunares que os tornam dunas (fig.1B) residuais com bastantes corredores eólicos, o que favorece a erosão costeira e conseqüente invasão do mar; a construção de muitos passeios e estradas,



impermeabilizando o terreno, o que faz com que as águas das chuvas possam escoar todas em direcção a rios e mares provocando maior a capacidade de erodir a linha costeira.

...por acção natural:

- Alternância entre regressões e transgressões marinhas;
- Alternância entre períodos de glaciação e interglaciação;
- A deformação das margens dos continentes devido aos movimentos tectónicos predominantes nas falhas das linhas costeiras, podendo assim haver a subducção de uma das placas por exemplo, o que faz com que diminua a área preexistente.

2. Alternativas de minimizar a destruição da linha costeira e suas avaliações

Perante muitos estudos que tem vindo a ser elaborados segundo o que se vive no momento, tem se levantado algumas alternativas que reforçam a preservação da costa e que o homem impõe como obstáculo ao mar. Admitimos como exemplo os paredões ou enroncamentos, os esporões (fig. 1C)., a alimentação artificial de inertes (areias) nas praias e nos estuários para recuperação de dunas por exemplo, estabilização de arribas e demolição de certas estruturas localizadas em áreas de risco. Todas estas explorações e obras desenvolvidas a fim de lutar contra a invasão do mar e conseqüente destruição da costa, não têm servido como obstáculos extremamente eficazes.

Vejamos que, por exemplo, os esporões (longos aglomerados de pedras depositados longitudinalmente em relação à costa) são benéficos no que toca à deposição de sedimentos vindos do mar na praia no lado norte deste, no entanto, do lado sul do esporão não há qualquer deposição de sedimentos, apenas erosão, o que já desfavorece a costa que se situa a sul do esporão, pois é mais fácil a entrada do mar por ela a dentro, (fig. 1D), (este acontecimento verifica-se caso a direcção de transporte de sedimentos também seja efectuada de norte para sul). Quanto aos enroncamentos (longos aglomerados de pedras depositados transversalmente em relação à costa), verificam-se normalmente junto às urbanizações a fim de combater a entrada do mar nestas. Porém, como o mar é um agente fortemente erosivo, estes enroncamentos vão se degradando, acabando por ficar destruídos e não impedir a invasão marítima. Assim estas obras de defesa costeira acabam por não favorecer a estética da paisagem e garantir apenas uma protecção local reduzida no tempo. A alimentação artificial das praias, torna-se menos dispendiosa em relação às anteriores no entanto tem que existir uma contínua e sistemática alimentação de sedimentos para que haja uma razoável estabilidade, o que nem sempre acontece. A demolição de determinada estruturas, segundo estudos elaborados em função da obra em questão, já se aceita que

não haja a concreta e instantânea demolição, uma vez que os custos de destruição possam ser mais altos dos que os que estavam em questão na construção das obras de defesa costeira. Para além disto, as próprias estruturas podem servir em alguns casos para obstáculos ao mar, podendo assim adiar um maior avanço na linha costeira. No entanto, notar que é importante que tenhamos a consciência que aquelas obras não se adequam de maneira nenhuma ao equilíbrio que a linha costeira necessita de ter.

Neste sentido, é bom salientar que estes investimentos só tem adiado a entrada do mar no que é seu, e não resolvem o problema!

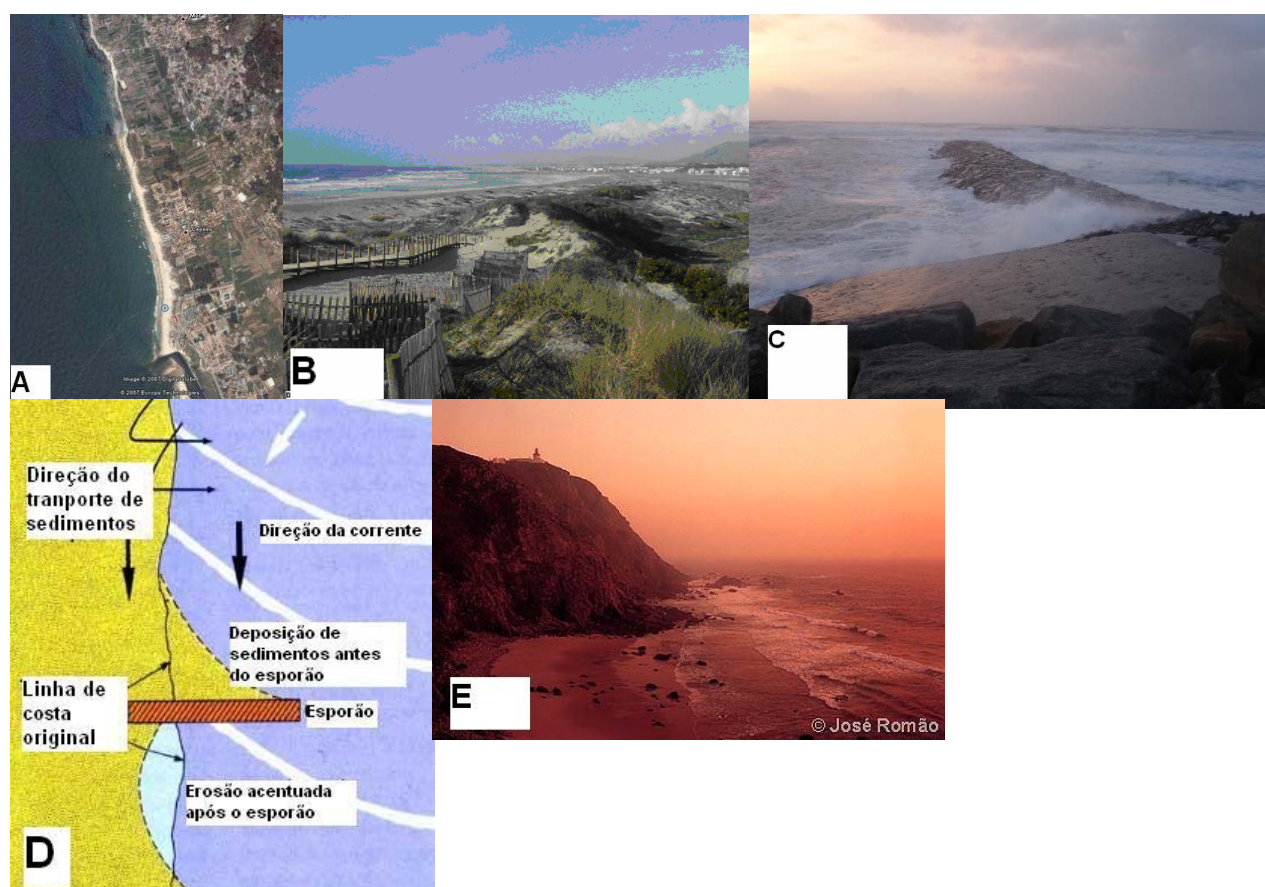


Figura1A. Ocupação da linha costeira; 1B. Duna de Esposende; 1C. Exemplo de um esporão; 1D. Erosão antes e depois de um esporão; 1E. Exemplo de uma Arriba.

Para além destas atitudes que o homem toma face às observações que ele nota em relação às interações do mar com a costa marítima, também se verificam alternativas que a própria natureza possui como barreira de invasão marítima. Destacamos as dunas (fig. 4), as arribas (fig. 1D), as falésias. Estes diferentes tipos de costa permitem que o mar possa, ao longo dos tempos, ter obstáculos de erosão em condições normais. Assim, é importante



que, por exemplo, não haja a destruição da vegetação das dunas, nem a destruição destas por completo, para que se preserve o mais tempo possível, estas alternativas que a própria natureza nos oferece.

3. Considerações finais

Devido à erosão costeira, existem muitas habitações que estão em risco de serem destruídas a qualquer momento devido ao avanço o mar. Este facto em se vindo a agravar ultimamente mas, felizmente a preocupação acerca desta realidade, para a qual o Homem contribui, tem vindo a aumentar e as populações cumprem as regras estabelecidas para não agravar situação, como por exemplo, o pisoteio das dunas decresceu imenso.

Agora resta-nos esperar para sabermos se tudo o que é construído à beira-mar vai ser destruído e, até lá, “ajudar” a natureza para que tal não aconteça.

Referências Bibliográficas

[http://www.youngreporters.org/article.php3?id_article=2385;](http://www.youngreporters.org/article.php3?id_article=2385)

[http://www.milcores.pt/livros/cr_foto_5548_6170_6129_6254.htm;](http://www.milcores.pt/livros/cr_foto_5548_6170_6129_6254.htm)

DIAS, A. Guerner; GUIMARÃES, Paula; ROCHA, Paulo; *Geologia 11*; Areal editores; 2007.



OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO BACIAS HIDROGRÁFICAS

Sara Matos, Sara Lopes & Margarida Araújo

Escola Secundária Dona Maria II

RESUMO

A ocupação das áreas de risco em Portugal, em particular Bacias Hidrográficas, tem sido um tema alvo de grande debate devido aos factores de risco associados às mesmas. As cheias, a construção de barragens e a extracção de inertes têm impactos negativos no meio em que nos inserimos sendo urgente a tomada de medidas que previnam as consequências que daí advêm.

1. Introdução

Entende-se por Bacias Hidrográficas a área cujas águas pertencem a uma mesma rede hidrográfica, sendo esta constituída por um rio e todos os cursos de água que nele debitam as suas águas.

As maiores bacias hidrográficas totalmente situadas em Portugal são: Sado, Mondego e Vouga. Por outro lado, os rios mais importantes têm bacias hidrográficas parcialmente situadas em território espanhol, sendo o caso do rio Minho, Douro, Tejo e Guadiana.

As Bacias Hidrográficas têm um papel muito importante a nível ecológico, visto que sustentam grande biodiversidade e a nível antrópico, fornecendo água, energia, alimentos, transporte e lazer.

2. Actividade geológica de um rio

A actividade geológica de um rio divide-se em três etapas:

- Erosão: desgaste e remoção dos materiais rochosos que constituem o leito de um rio;
- Transporte: a corrente da água transporta os detritos rochosos erodidos;
- Deposição: quando a capacidade de transporte de um rio diminui, os materiais depositam-se.

3. Factores de risco geológico

Os factores de risco geológico associados às bacias Hidrográficas são: cheias, construção de barragens e extracção de inertes.

- Cheias: aumento do caudal e extravasamento do leito com conseqüente inundação das zonas vizinhas.



Causas:

- Precipitações moderadas e prolongadas ou precipitações intensas num curto período de tempo;
- Ruptura de barragens ou diques;
- Fusão de grandes concentrações de gelo.

Consequências:

- Evacuação e desalojamento de populações;
- Perda de vidas humanas;
- Danificação de propriedades, vias de comunicação e equipamentos;
- Destruição de explorações agrícolas e pecuárias;
- Interrupção do fornecimento de bens e serviços básicos (água potável, electricidade, etc.);
- Destruição de habitats.

Nota: estas consequências são agravadas pela acção antrópica, nomeadamente pela construção em leito de cheias, pela não limpeza dos sistemas de drenagem e pela impermeabilização das superfícies.

No entanto as consequências nem sempre são negativas, visto que em alguns casos as cheias são cíclicas, ajudando na fertilização dos campos e na remoção de poluentes.

Prevenção:

- Impedir a construção em leitos de cheias;
- Construir sistemas integrados de regularização dos cursos de água, com a construção de barragens e diques;
- Realizar planos de bacias hidrográficas.

- **Barragens:** estruturas de engenharia civil construída através de um vale, para dar forma a um lago artificial como um reservatório de água.

Vantagens:

- Abastecimento de populações e irrigação dos terrenos;
- Regularização do caudal dos rios;
- Produção de energia eléctrica;
- Actividades de recreio.

Desvantagens:

- Destruição de ecossistemas;
- Retenção de sedimentos e consequente reduzida alimentação das prais;
- Perigo de rupturas.

- **Extracção de inertes:**

Negócio fácil e muito rentável. Os sedimentos que se depositam no leito e nas margens de um rio constituem uma importante matéria-prima muito cobiçada pela construção civil.



Perigos:

- Redução da quantidade de sedimentos que chegam às praias;
- Alteração do leito dos rios devido às alterações das correntes;
- Destruição de ecossistemas;
- Desaparecimento de praias fluviais;
- Maior erosão das construções ao nível do rio (exemplo: pontes);



Figura 1. Consequências da variação do caudal nas bacias hidrográficas

4. Planos de bacias hidrográficas

Os planos de Bacia Hidrográfica são Planos de Ordenamento de Território e passam por planos de gestão, planificação, valorização e protecção equilibrada dos grandes cursos de água em Portugal.

Como qualquer plano de ordenamento de território as etapas a seguir começam pela análise da região seguida da detecção de zonas de risco geológico, levantamento de possíveis consequências, registo na carta, tomada de medidas de prevenção e, por fim identificação de um novo fim para o território.

5. Considerações finais

Este trabalho será apresentado oralmente, apoiado por um suporte em PowerPoint.

Referências Bibliográficas

DIAS, A. Guerner; GUIMARÃES, Paula; ROCHA, Paulo. *Geologia 11*. Areal Editores
www.naturlink.pt
www.inag.pt
www.rededasaguas.org.br
www.mma.gov.br/port/CGMI/meioambi/agua/bacias/index.html
www.physicalgeography.net/dundamentals/10aa.html
www.greography.learnontheinternet.co.uk/gcse/drainage.html
www.nationalatlas.gov
www.ag.ohio-state.edu



ZONAS DE VERTENTE – CONSEQUÊNCIAS E PREVENÇÃO

Pedro Barros & Rute Araújo
Escola Secundária Dona Maria II

RESUMO

As Zonas de Vertente são locais de desnível da topografia terrestre. Podem possuir maior ou menor declive e estão muito expostas à acção intensa e rápida dos fenómenos erosivos. Devido às suas características, nestas zonas, é frequente a ocorrência de movimentos descendentes de materiais do solo ou de materiais rochosos instáveis na direcção do sopé da vertente.

1. Introdução

Principais causas (de ordem natural ou resultantes da acção do Homem):

- Instabilidade de taludes
- Ocorrência de chuvas torrenciais
- Forte ondulação
- Sismicidade
- Alterações na rede de drenagem
- Alterações na ocupação do solo
- Abertura de novas estradas
- Construção de infra-estruturas sobre taludes
- Taludes mal dimensionados

Factores de risco:

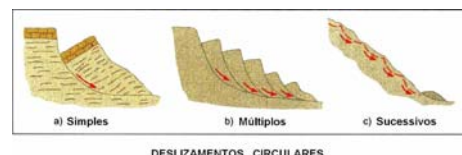
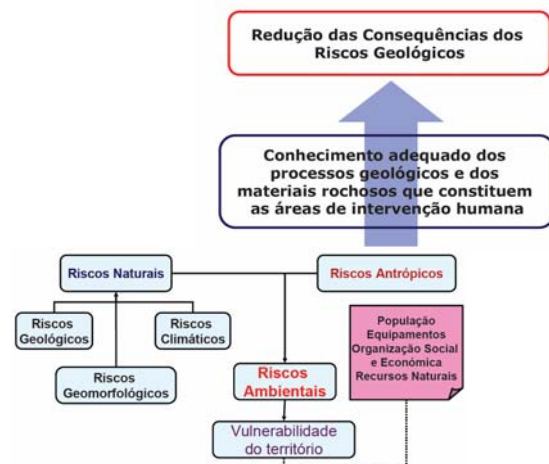
- Movimento de Massas
- Queda de Blocos
- Deslizamento de Blocos
- Erosão Hídrica

Prevenção (geral):

- Estudo rigoroso do impacto das actividades humanas em zonas como estas
- Elaboração de cartas de ordenamento do território (áreas para habitação, agricultura, de interesse ecológico, ...)
- Estudo das características geológicas e geomorfológicas do local
- Remoção ou contenção dos materiais geológicos que possam constituir perigo
- Florestação e canalização das águas da chuva
- Gestão dos recursos ambientais e Educação ambiental
- Elaboração de cartas de risco geológico (risco elevado, médio, baixo e soluções respectivas)

- Movimentos de Massa

Correspondem a situações em que se movimenta uma grande massa de materiais sólidos (solos e rochas excessivamente fracturadas), de forma muito lenta e





quase imperceptível ou, como acontece quase sempre, de forma brusca e inesperada.

Causas:

- Factores Condicionantes: Condições, mais ou menos permanentes, que podem influenciar os movimentos de terreno, retardando ou acelerando a sua ocorrência.

Geológicos:

- Tipos e características das rochas
- Disposição das rochas nos terrenos
- Orientação e inclinação das camadas
- Grau de alteração e fracturação das camadas rochosas

Geomorfológicos:

- Declive dos terrenos
- Força de gravidade
- Força de atrito
- Factores Desencadeantes: Resultam de alterações que foram introduzidas numa determinada vertente e que podem despoletar movimentos de massa.
- Precipitação elevada
- Acção humana (destruição da cobertura vegetal, remoção de terrenos como estradas, construção e agricultura)
- Ocorrência de sismos e vibrações
- Tempestades nas zonas costeiras
- Variações de temperatura (contração e dilatação dos materiais rochosos)

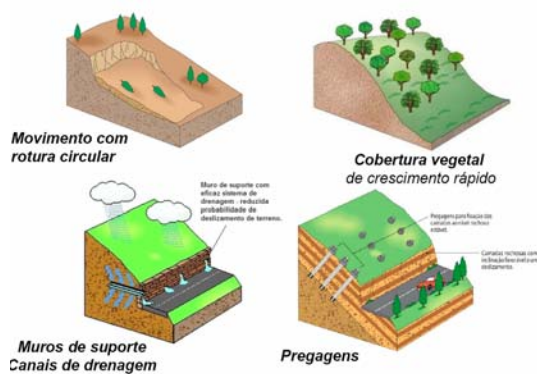
Prevenção:

- Efectuar avaliações rigorosas do impacto das actividades humanas numa determinada região, principalmente as escavações
- Conhecer o grau de risco geológico das regiões

Medidas de estabilização:

Consequências:

- Vítimas entre a população
- Morte de animais
- Danos em habitações localizadas no topo ou no sopé de taludes instáveis e declivosos
- Corte de estradas e inacessibilidade de certas zonas habitacionais
- Destruição ou dano de bens imóveis
- Danos em zonas de solo produtivo
- Rupturas nos sistemas de abastecimento de águas, de energia e de Telecomunicações



ALGUMAS MEDIDAS DE ESTABILIZAÇÃO

- Queda de Blocos

Ocorre quando os maciços das vertentes estão compartimentados em blocos de pequenas dimensões.



Causas:

- Ausência de suporte às estruturas
- Existência de vaos na parte inferior, resultado da meteorização do



maciço mais vulnerável, o que leva à queda de blocos de dimensões variáveis
- Presença muito constante dos agentes erosivos



Prevenção:

- Utilização de redes de tripla torção que impedem a queda de fragmentos
- Estudo relativo à vulnerabilidade das rochas em questão

- Deslizamento de Blocos

Ocorrem em formações bem estruturadas, com vários tipos de discontinuidades e que compartimentam maciços rochosos em blocos de dimensões maiores ou menores.

Causas:

- Aumento das forças motoras que superam as forças que se opõe ao movimento

- Erosão Hídrica

Processa-se de forma lenta e gradual e resulta do desgaste dos solos provocado pelo impacto da chuva e pela escorrência das águas.

Os materiais arrancados às vertentes são quase sempre de pequenas dimensões e em pequenas quantidades.

- Erosão por camadas: uma camada fina do solo é removida da camada mãe, por acção da chuva.
- Erosão em sulcos: as águas correm em pequenas depressões à superfície da terra e cavam pequenos canais no solo.
- Erosão em ravinas: uma ravina, marca de uma forte erosão, forma-se ao longo de uma depressão natural à superfície do solo ou em declives.
- Chaminés-de-fada: estruturas resultantes da erosão provocada pelas águas. Formam pináculos e no topo mantém-se uma rocha maior que resistiu à meteorização.

Causas:

- Impacto das gotas da chuva
- Escorrência das águas

Prevenção:

- Manter uma cobertura vegetal
- Aplicar um sistema de cultura com diferentes níveis
- Cultivo de leguminosas
- Aplicação de matérias orgânicas ou composto

2. Zonas de Vertente em Portugal

- Açores

As ilhas dos Açores estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa de origens e tipologias diversas, acentuados pelas características dos terrenos, da rede de drenagem e da ocupação do solo.

Podem ocorrer fenómenos como a queda de rochas ou deslizamento de terrenos.

O perigo de movimentos de massa é bastante elevado nos Açores devido ao elevado número de sismos, com diferente magnitude, que afectam esta região. Os flancos dos vulcões centrais, as paredes das caldeiras, as vertentes das linhas de água, as escarpas



interiores e as arribas litorais são as zonas de maior perigo. O desprendimento de blocos poderá ocorrer ao nível das estruturas constituídas por escoadas lávicas.

Factores de Risco:

- Movimentos de Massa
- Queda e Deslizamento de Blocos

Mecanismos desencadeantes: Os movimentos de vertente que ocorrem nos Açores constituem um risco geológico de origem natural ou induzida, que deve ter sido em conta no ordenamento do território, sobretudo em áreas declivosas.

De um modo geral, trata-se de um fenómeno para o qual podem contribuir inúmeros factores, individualmente ou em conjunto, de ordem natural ou resultantes da acção humana.



Prevenção nestas zonas:

- 1- Familiarizar-se com o terreno à nossa volta, procurando sinais de actividade geomorfológica recente
- 2- Colaborar com as repartições do Estado para o correcto ordenamento do território, evitando construir em zonas de maior susceptibilidade à ocorrência de movimentos de vertente
- 3- Ter atenção aos padrões de pluviosidade e aos seus efeitos na topografia do local em questão
- 4- Informar-se junto das autoridades locais de forma a estar consciente do que ocorre numa situação de movimento de vertente.

3. Considerações finais

A ocupação de zonas de risco, entre elas as zonas de vertente, aumentou a vulnerabilidade das populações aos riscos, podendo causar desastres com perdas irreparáveis. A ocupação antrópica das zonas de vertente depara-se com problemas de ordem geológica, como a erosão. Assim, é necessário definir regras de ordenamento do território para evitar que a ocupação antrópica aumente cada vez mais os problemas resultantes da interacção do Homem com a Terra.

Referências Bibliográficas

Geologia 11º, Areal editores;
<http://www.cvarg.azores.gov.pt>;
<http://nuieee.fe.up.pt/~ee04165/rui/zonasdevertente/>;
<http://dminas.ist.utl.pt/Geomuseu/MINGEO%20LEC2006LET/Aulas%20Te%F3ricas%202006/OCUPA%20C3O%20ANTR%20D3PICA.pdf>;
<http://dminas.ist.utl.pt/Geomuseu/SEMINAR2007/Visitas%20de%20Estudo/Vimeiro%2028%20NOV%2007/Geomorfologia%20e%20Ocupa%20E7%20E3o%20antr%20F3pica%20do%20Territ%20F3rio/Movimentos%20e%20m%20vertentes.pdf>

Subtema E

Sustentabilidade e Educação Ambiental



A SUSTENTABILIDADE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PARA UMA CIDADANIA COMPROMETIDA)

Ana Cláudia Oliveira, Lídia Maciel, Mariana Gonçalves & Marcelo Torre

Escola E. B. 2,3 / S de Barroselas

RESUMO

No mundo ocidental, no século passado, o progresso e o aumento populacional conduziram a vários problemas ambientais colocando o nosso planeta em risco, o que despertou nas comunidades uma consciência ecológica e a promoção do conceito de desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável tem em consideração um compromisso da geração actual com o futuro (mais propriamente com as gerações vindouras) em respeitar os limites físicos do planeta na exploração de recursos, bem como evitar a sua contaminação, de modo a garantir a continuidade do planeta azul. O conceito de “pegada ecológica” vem ao encontro deste interesse e funciona como um indicador a ter em consideração para a reflexão do nosso estilo de vida ambiental.

A Educação Ambiental tem por finalidade assegurar a manutenção desse compromisso na aldeia global e desenvolve em cada ser humano a cidadania participada e comprometida de modo a que faça dela um exercício continuado a todo momento em todo lugar.

1. A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável

A sustentabilidade é a capacidade que um sistema tem de sobreviver durante um certo intervalo de tempo.

Alguns investigadores acreditam que a resolução dos problemas ambientais do nosso planeta está em saber qual o nível populacional óptimo que permitiria viver com um conforto razoável e uma liberdade tal, sem comprometer a capacidade do planeta para suprir as necessidades das gerações vindouras.

Ao longo da existência humana no planeta Terra, todas as acções realizadas no presente condicionam o futuro, quer a médio quer a longo prazo. Estas acções podem ter repercussões positivas ou negativas, na medida em que possam vir a comprometer, ou não, as gerações futuras.

É neste sentido que surge o conceito de desenvolvimento sustentável, ou seja, definido como o desenvolvimento económico e social, promovido por uma sociedade que procura satisfazer as necessidades actuais sem utilizar os recursos renováveis acima da capacidade de regeneração natural dos mesmos, da mesma forma que se evita um excesso de poluição/ contaminação acima da capacidade natural de depuração do ambiente.

Esta concepção não surgiu por acaso: a segunda metade do século XX ficou marcada pelo enorme desenvolvimento económico, entendido então por progresso, e que também ficou



ligado a práticas prejudiciais para o ambiente (poluição generalizada, desflorestação, perda da biodiversidade, sobreexploração de recursos).

Mas esta tendência inverter-se-ia, pois a consciência ecológica iria estar na ordem do dia, visto que as populações passaram a estar cada vez mais alertas e a tomar medidas de forma a que os responsáveis políticos viessem a ter a iniciativa de promover a preservação do meio ambiente e a continuidade do planeta.

2. A “Pegada Ecológica”

O conceito de “Pegada Ecológica” foi criado por William Rees e Mathis Wackernagel permitindo calcular a área de terreno produtivo necessário para sustentar o nosso estilo de vida. Cada ser vivo necessita de uma quantidade mínima de espaço natural produtivo para sobreviver. A nossa sobrevivência depende da existência de alimentos, de uma fonte constante de energia, da capacidade dos vários resíduos que produzimos serem absorvidos e, assim, deixarem de constituir uma ameaça, bem como da disponibilidade de matérias-primas para os processos produtivos.

Para calcular a nossa pegada ecológica é preciso ter em conta os seguintes componentes: Área de energia fóssil (absorção do excesso de CO₂); Terra arável (área de terreno agrícola necessária para a alimentação da população); Pastagens (área necessária para o gado pastar); Floresta (área necessária para a vida do homem); Área urbanizada (área de construção, destruição do solo); Mar (área de pescas). Somando estas parcelas obtemos um valor global que representa uma área produtiva capaz de repor, pelo menos em teoria, o capital natural por cada um de nós consumido. Esta área pode ser comparada com o espaço efectivamente existente, dependendo assim a sustentabilidade do sistema.

Contudo, visto que há ainda vários impactos que não estão contabilizados na “Pegada Ecológica”, o valor obtido é uma estimativa por defeito.

Compreender as limitações de um indicador agregado, como a Pegada Ecológica, torna-se fundamental de forma a evitar conclusões precipitadas. Esta informação deve ser complementada com outros dados específicos e indicadores mais reprodutíveis e fiáveis.

Considerando a mensagem simples e facilmente perceptível que este conceito transmite, este tem um potencial muito elevado ao nível da sensibilização e educação ambiental.

Contudo, a população mundial tem aumentado, assim como o consumo, pelo que o espaço físico do planeta pode não ser suficiente para nos sustentar. Para assegurar a existência das condições favoráveis à vida que ainda hoje existem, teremos que viver de acordo com a capacidade de carga do planeta, ou seja, de acordo com o que a Terra pode fornecer e não com o que gostaríamos que fornecesse.



3. Educação ambiental

O desenvolvimento económico e o aumento populacional conduziram ao aparecimento de vários problemas ambientais, principalmente nas grandes potências do Ocidente. Para combater este grave problema surge um novo conceito: Educação Ambiental, uma proposta que incide não só na teoria, mas também (e principalmente) na prática, porque este não é um problema de saber, mas sim de acção. É necessário que a população mude os seus comportamentos e hábitos para que o rumo do nosso planeta mude.

Para que esta mudança de mentalidades e sobretudo de comportamentos se faça notar, é necessária a compreensão dos conceitos de sustentabilidade e de “sociedade sustentável” que têm por objectivo melhorar e proteger o ambiente exortando ao ser humano que promova o crescimento económico e social de uma forma equilibrada, fazendo uma gestão mais cuidada e responsável dos recursos ao seu dispor.

Esta mudança passa por uma consciencialização de todos, para que não sejam apenas meros servidores da sociedade em que vivem, mas que contribuam positivamente para a resolução dos problemas. É preciso que se exerça uma cidadania participativa e comprometida com a sustentabilidade e o planeta.

A escola deve ser um dos pontos de partida para esta mudança. É um local em que a Educação Ambiental é fundamental para consciencializar os jovens da problemática ambiental, no entanto, só chega às camadas mais jovens e, por consequência, é desenvolvido um trabalho com fruto a médio ou longo prazo.

Outro ponto de partida importante é a família, a nossa casa, onde se verifica uma continuação do que é feito na escola. Além disso, é um dos melhores locais onde o jovem pode exercer activamente (ou iniciar) a nova cidadania implicando os adultos residentes.

É urgente que as estratégias de Educação Ambiental envolvam também a geração adulta e o único meio para que esta mudança ocorra é criar estruturas de comunicação entre os cidadãos e os projectos ambientais, para que desta forma haja uma adesão e integração por parte de toda a sociedade nesses mesmos projectos, de forma a que esta conceitualização potencie a mudança de comportamentos e que se estenda nos locais de emprego, autarquias, associações e outras entidades, onde cada um tem voz, e é parte integrante.

Torna-se necessário um maior investimento ao nível de políticas educativas/ formativas, apoiando projectos e acções de várias instituições que incentivem e trabalhem directamente com as **comunidades**. O sucesso da Educação Ambiental passa pelo alcance de práticas e estratégias, que possam tornar sustentável a acção do ser humano, uma vez que estas mesmas acções têm implicações para o planeta, num futuro próximo.

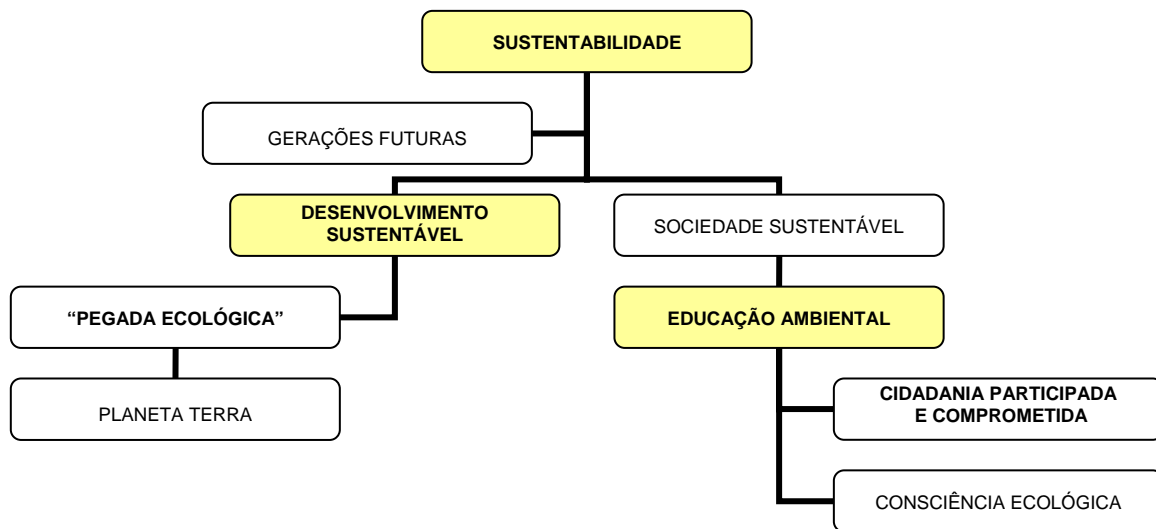


Figura 1. A sustentabilidade e a educação ambiental na construção de uma cidadania participada e comprometida.

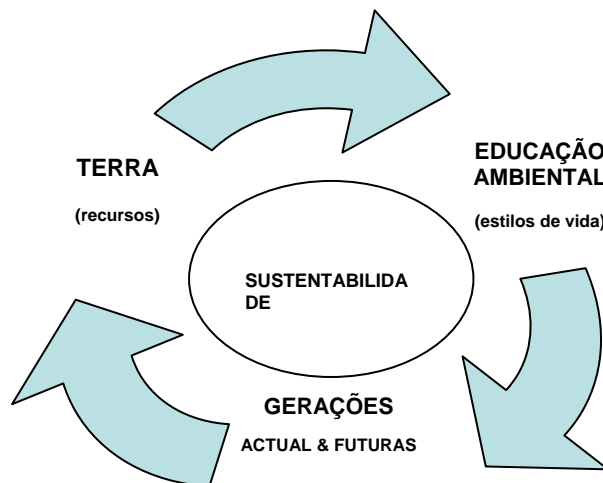


Figura 2. As interações estabelecidas entre o planeta Terra (aldeia global), o nosso compromisso com o futuro (gerações vindouras) e os nossos estilos de vida ambiental (agir localmente).

Referências Bibliográficas

- Heinberg, R (2007). Cinco Axiomas da Sustentabilidade. In: <http://resistir.info> [acedido em 22 de Fevereiro de 2008].
- Nações Unidas (1972). Conferência de Estocolmo – Declaração do Ambiente.
- Nações Unidas (1992). Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento – Agenda 21.
- Pedrosa, M. A. & Leite, L. (2004). Educação Científica, Exercício de Cidadania e Gestão Sustentável de Resíduos Domésticos – Fundamentos de um Questionário. In: Actas do XVII Congresso de Enciga. CIEd: Braga.
- Silveira, P. (2001). Educação Ambiental, Como Fazer?. In: <http://www2.dce.ua.pt/> [acedido em 22 de Fevereiro de 2008].
- Rees, W. & Wackernagel, M. (1995). Our Ecological Footprint. In: <http://www.earthplatform.com/> [acedido em 22 de Fevereiro de 2008].



UM CÁVADO LIMPO

ASPECTOS PEDAGÓGICOS DE UMA SAÍDA DE CAMPO

Tiago Costa, Joana Figueiredo, Ricardo Gomes & Tiago Torres
Escola Secundária/3 de Barcelinhos

RESUMO

A limpeza do rio Cávado constitui uma das actividades a desenvolver pelo departamento do ambiente da Câmara Municipal de Barcelos, com intuito de eliminar as espécies exóticas, nomeadamente os jacintos, que se têm instalado ao longo dos anos nestas águas fluviais. Esta é uma actividade com interesse pedagógico e de sensibilização para a importância da natureza junto dos jovens da região. A contaminação das águas não é mais que o reflexo da ausência de tratamento de esgotos urbanos e industriais, inclusive as pecuárias, que drenam e poluem rios e águas subterrâneas. Como, obviamente, uma estação de tratamento apenas é útil se lhe chegarem os esgotos, ainda há um trabalho enorme a fazer em muitas regiões do país, sendo o Concelho de Barcelos um dos que ainda está a trabalhar nesse sentido. Tem-se constatado que os esgotos e efluentes de algumas empresas têxteis são lançados de forma concentrada em alguns locais, levando ao aparecimento de vários focos de poluição.

1. Introdução

Embora cerca de 70% da superfície terrestre seja coberta por água, sendo 2,5% água doce, e a restante salgada. Desses 2,5% quase 70% encontra-se congelada e a restante mistura-se com o solo ou circula em aquíferos subterrâneos. Assim sendo, desses 30%, apenas 1% está acessível para consumo humano.

Estes recursos estão cada vez mais escassos, especialmente no Norte da África e Oeste da Ásia. Assim, nas próximas duas décadas, com o aumento demográfico que se tem verificado, o consumo de água aumentará. Prevê-se que em 2025 dois terços da população do mundo esteja a viver em países com carência moderada ou severa de água. Ora, se os serviços de água tratada e saneamento tivessem 1% de aumento a nível mundial, seria previsível que 6% das mortes de crianças pudessem ser evitadas.

2. Rio Cávado - sensibilização para a preservação do meio ambiente.

Os elementos do grupo fizeram a análise, *in locu*, e procederam ao levantamento, no Centro de Saúde de Barcelos, dos resultados obtidos das análises feitas periodicamente ao longo dos últimos anos, passaram ao tratamento dos dados e identificação dos agentes poluidores. Como outras actividades de campo, poder-se-á fazer recolhas de amostras de água, em diversos locais ao longo do rio e em diferentes épocas do ano. Eventualmente, estas poderão funcionar como motivação para o desenvolvimento de outras acções, junto



dos agentes poluidores e da comunidade local com o intuito de construir uma consciência cívica em todos os envolvidos neste processo, tornando-os cidadãos activos na resolução de problemas locais e globais.

3. Considerações finais

Barcelinhos é uma povoação essencialmente urbana, integrada na cidade de Barcelos, assente em terrenos de encosta, formando contínuos socalcos reclinados sobre a margem meridional do rio. Rio este que aguarda uma requalificação de qualidade, após adequado ordenamento ambiental.

A sensibilização da população jovem para a preservação do ambiente implica o seu envolvimento em actividades de campo alertando-os para a problemática ambiental e a importância do respeito pela Natureza de forma a manter a sustentabilidade do planeta Terra. O planeta terá o futuro que nós lhe dermos.

Referências Bibliográficas

- Garcia, R.(2004) - Sobre a Terra - Um guia para quem lê e escreve sobre ambiente. Público
<http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT/Noticias/Files/Terra.htm?res=1024x768> (consulta em 14/03/2008)
www.cm-barcelos.pt/ - 66k (consulta em 14/03/2008)
www.inag.pt/ - 32k (consulta em 14/03/2008)
www.gnr.pt/portal/internet/legislacao/pdf/Portaria%20n.%202021%20873.pdf (consulta em 14/03/2008)
www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=aguaplaneta.htm (consulta em 14/03/2008)



CONTRIBUTO PARA A ELABORAÇÃO DA AGENDA 21 LOCAL

Cristiana Marques, Helena Costa, Joana Magalhães & Teresa Lacerda

Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso

RESUMO

A apresentação desta comunicação pretende dar a conhecer uma parte do trabalho desenvolvido no âmbito da disciplina de Área de Projecto, do 12º ano, de um grupo de alunos da Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso. Trata-se de um projecto eTwinning, que tem como objectivo principal criar redes de trabalho colaborativo entre escolas europeias, através do desenvolvimento de projectos comuns, com recurso à Internet e às Tecnologias de Informação e Comunicação, partilhando dados, informações, etc.

1. SAGE - School for A Grenner Europe

O nosso projecto designa-se SAGE - School for A Grenner Europe - e consiste numa parceria com outras escolas europeias cujo objectivo é partilhar ideias para melhorar o ambiente das localidades a que pertencem as respectivas escolas no sentido de planificar e implementar a Agenda 21 Local.

Assim, com o nosso trabalho pretendemos contribuir para o desenvolvimento da vila da Póvoa de Lanhoso, bem como das respectivas freguesias, de uma forma sustentável, através da proposta de medidas ambientais, sociais, económicas e culturais que possam integrar a Agenda 21 Local que se encontra em fase de elaboração no nosso município. Para tal, é necessário fazer o levantamento de diverso tipo de dados, alguns dos quais pretendemos apresentar nesta comunicação.

Os dados que recolhemos têm uma vertente essencialmente ambiental, e, como tal, dizem respeito aos espaços verdes, ao gasto e consumo de água e ainda a outros temas como o da energia e o do destino dado aos resíduos produzidos neste concelho. Pensamos divulgar os resultados obtidos junto da Câmara Municipal para que, caso os achem interessantes, possam ser considerados na construção da Agenda 21 local. É, ainda, nosso objectivo comparar o nosso trabalho com o das outras escolas, o qual vai sendo publicado em <http://twinspace.etwinning.net/launcher.cfm?lang=en&ca=sageu>.

2. Considerações finais

Esperamos, com este projecto, contribuir para disseminar a ideia de que todos os cidadãos devem intervir na construção da Agenda 21 do seu município e de que todos se devem comprometer para que possamos ter um ambiente de qualidade.



PILLOW TO PILLOW – AN ENVIRONMENTAL APPROACH

Ana Paula Magalhães, Bruno Cunha, Gil Sousa, Margarida Fonseca & Teresa Lacerda
Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso

RESUMO

A presente comunicação integra-se no âmbito do projecto ClimaSOS que resulta de uma parceria que envolve escolas de seis países europeus – Portugal, Chipre, Espanha, Itália, Hungria e Suécia – contando com o apoio do programa Comenius e do projecto eTwinning.

1. O projecto

As mudanças climáticas, resultantes do aquecimento global, são a principal preocupação desta equipa europeia de professores, estudantes e comunidades locais que se uniram para investigar as suas causas e consequências. Este grupo tenta olhar de forma crítica para práticas actuais, a vários níveis, envolvendo as pessoas e sensibilizando-as para a importância da mudança de hábitos e mentalidades no sentido de possibilitar o desenvolvimento sustentável que conduzirá a um ambiente melhor.

Acreditamos que algo tem de ser feito agora e esperamos poder alcançar as pessoas, comunidades e organizações. Nós, alunos, teremos a oportunidade de comparar o que está a acontecer nas nossas localidades com outras realidades a um nível europeu e mundial, a fim de confrontar opiniões, descobrir maneiras diferentes de resolver os problemas, sugerir soluções e agir localmente.

O projecto ClimaSOS baseia-se fortemente na utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), apoiando-se na plataforma eTwinning que tem como objectivo principal criar redes de trabalho colaborativo entre as escolas envolvidas, através do desenvolvimento de actividades comuns (<http://twinspace.etwinning.net/launcher.cfm?lang=en&ca=climasos>). Uma dessas actividades consiste na realização de um curto filme que retrata o quotidiano de um jovem (desde que se levanta até que se deita – “pillow to pillow”) que faz uma vida sem preocupações com o meio ambiente, gastando exageradamente todos os recursos, e de outro que se preocupa com o ambiente e se preocupa por não exagerar nos gastos dos diferentes recursos, protegendo o planeta. Este filme vai ser realizado nos diferentes países envolvidos para termos a oportunidade de ver a que níveis se encontram relativamente a atitudes relacionadas com os gastos de recursos, como a separação e reciclagem do lixo, já que uns estão mais adiantados do que outros.

2. Considerações finais

Nesta comunicação apresentaremos o filme realizado pela equipa portuguesa.



O TRABALHO DE CAMPO E O ENSINO DAS CIÊNCIAS

M^a José Branco

Escola Secundária da Lixa

RESUMO

O ensino, com recurso a estratégias diversificadas, muito em particular o trabalho de campo, permite o reforço da ligação escola-meio facilitando a ambientalização e contextualização dos conhecimentos escolares na vivência quotidiana dos alunos. Proporcionando, igualmente, a abordagem interdisciplinar dos problemas em estudo, segundo uma visão holística dos conhecimentos, integrando saberes que emanaram naturalmente integrados e que, o homem, artificialmente, vai parcelando em disciplinas para facilitar a especialização e o ensino convencional.

1. Introdução

Ainda hoje assistimos à relutância com que muitos professores encaram o trabalho de campo escudando-se por trás de argumentos variados para a sua não realização. Muitas vezes é o custo das visitas de estudo, a logística envolvida, os riscos envolvidos, etc. Ao longo da nossa investigação temos conseguido demonstrar que é possível realizar trabalho de campo “ao lado da escola”.

2. O trabalho de campo

O ensino das ciências exige uma diversificação constante das metodologias de ensino. E, para que o exercício da actividade lectiva resulte positivo haverá que promover, constantemente, pesquisa metodológica ponderando as várias opções de abordagem programática, acções pedagógicas e actuações interdisciplinares (Branco & Brochado, 2000). Ideal, será que todas estas estratégias diversificadas de ensino, com forte carácter prático (interdisciplinar), sejam implementadas segundo uma vertente investigativa, já que, como argumentam Miguéns & Garrett (1991), a verdadeira investigação em ciência escolar é a melhor forma de libertar as actividades práticas da tirania da teoria.

Este tipo de actividade prática, o trabalho de campo, em que se parte do princípio que implicam saída da sala de aula, pode desenrolar-se no espaço envolvente da escola, em indústrias, centros culturais, museus, pedreiras, monumentos variados, etc. Comumente, recebem genericamente a designação de visita de estudo. Não podemos, no entanto, deixar de alertar para a premência de clarificar o que é visita de estudo e o que é viagem de lazer. Frequentemente os professores sentem-se na obrigação de sair da escola pelo menos uma vez no ano, e procuram um lugar, diferente do ano anterior, para levar os alunos, sem



qualquer tipo de preocupação de planificação pedagógica. Mesmo nestas circunstâncias, para muitos alunos, serão as únicas oportunidades de contactarem com diferentes lugares, profissões, culturas, etc. podendo-se-lhes atribuir, pelo menos, este valor mínimo.

No entanto, é um dispêndio monetário, de tempo e risco, que poderia ser bem mais rentabilizado se esta “saída da escola” se revestisse de outras características. Assim, às saídas dos alunos em quatro a cinco autocarros para um determinado lugar, chamaremos “passeios escolares”. Mas, visita de estudo será um recurso a que atribuímos um potencial educativo tão elevado que exige grande preparação e que poderá sempre ser melhorado.

A visita organizada pela escola a museus, áreas protegidas, indústrias, laboratórios, etc. no âmbito da educação formal, e comumente designadas por “Visita de estudo” são de particular importância, por exemplo, para estreitar as relações afectivas entre o visitante e o património construído e natural. A visita será a grande oportunidade de estabelecer a ligação entre o conhecimento ministrado pela escola, e a realidade, e em que o aluno poderá constatar o vasto e diversificado mundo do trabalho e do desempenho da cidadania.

Qualquer visita de estudo/trabalho de campo deve passar por três fases essenciais para a rentabilizar, o mais possível, em termos educativos. A pré-saída, a saída e a pós-saída de campo. Em todas elas o envolvimento dos alunos deve ser uma prioridade, só assim se conseguirá maximizar sua motivação.

O trabalho de campo para resultar verdadeiramente profícuo deve ser plenamente planeado considerando sempre o aluno como parte integrante de todo o processo.

3. O espaço envolvente da escola

Quando temos como objectivo leccionar aos jovens temas de índole científico, aplicados na procura de soluções para problemas próximos às suas vivências diárias então, as visitas de estudo deverão, segundo a nossa perspectiva, ter lugar também no meio envolvente da escola. Estaremos a promover aquilo que Membiela (2000, p. 445) designa por “territorialização do currículo” em que a educação é promovida segundo um diálogo com a localidade.

Qualquer escola possui na área circundante locais passíveis de serem pedagogicamente explorados. Essa zona de onde provêm os próprios alunos, a que eles estão afectivamente ligados, será a grande oportunidade deles demonstrarem os conhecimentos que dominam, as experiências que vivenciam diariamente, os problemas que sentem na pele, etc. Criar-se-ão condições para que o aluno aplique os conhecimentos da escola no meio ambiente, resultando em motivação para a aquisição de novos conteúdos.



A concretização deste tipo de visita de estudo resultará menos dispendiosa em termos monetários e em tempo para a sua realização. Havendo, igualmente, oportunidade para a valorização do património cultural da região, que vulgarmente, é ignorado e banido da formação geral do aluno. Frequentemente, o processo de ensino-aprendizagem promove, como já anteriormente referimos, uma aculturação dos nossos jovens, perdendo-se saberes de valor incalculável para a identidade de cada um e do todo.

Com a implementação do trabalho de campo, na área envolvente da escola, os alunos aprendem a “utilidade” dos conhecimentos adquiridos através da aplicação destes na prática, transportando-os para a realidade da vida, “sentem que alargam o seu campo de visão das leis naturais e podem discutir, em situações extraescolares, outros temas. Apresentam maior entusiasmo e predisposição para a aprendizagem” (Sampaio, 2002, p. 83). Trata-se de desenvolver o processo educativo num contexto que é o mundo real e actual e não o contexto do manual escolar (Canavarro, 1999).

A motivação dos alunos para a identificação e resolução de problemas, no seu meio envolvente, (como forma de estreitar os laços afectivos ao meio e ajudar a funcionalizar os conhecimentos) resultará na forma mais natural e espontânea de aprendizagem: “o corpo tem uma precisa filosofia de aprendizagem: ele aprende os saberes que o ajudam a resolver os problemas com que se defronta. Os programas são uma violência contra a forma que o corpo tem de aprender” (Alves, 2001, p. 40). Sendo que esse meio exterior de exercício pedagógico não deverá resumir-se a locais naturais protegidos mas nos próprios locais de origem dos alunos (Giordan et al., 1991). Desta forma, a contextualização dos conhecimentos na prática, exercida no meio envolvente, revela-se insubstituível na construção e funcionalização de um conhecimento aberto ao meio.

É extremamente importante preparar os alunos para que se mantenham numa constante atitude de curiosidade, de alerta, de expectativa para todo o manancial de sentimentos, sensações, situações, que uma área mais ou menos natural é capaz de facultar. Quanto mais ávido o aluno se mantiver durante a visita mais profícua esta resultará e tal como refere Guerreiro (2003, p. 102),

“É necessário colher todas as “mensagens” que o “ambiente” envia continuamente às “portas” da nossa mente (os órgãos dos sentidos). Se necessário, importa aprender a “procurar” o diálogo com o ambiente trabalhando a capacidade de atenção ou os próprios comportamentos. E é necessário compreender que o ambiente lança também outro tipo de mensagens, além das que são captadas pelos sentidos e ambiente transmite sensações infinitas!”.

No trabalho de campo poder-se-á proporcionar aos alunos a leitura da paisagem, o porquê de diferentes geomorfologias, o porquê de diferentes formas de ocupação de paisagem, as



diferentes formas de intervenção do homem na paisagem, os valores naturais, etc. Diversos conteúdos científicos que podem ser apreendidos no campo, por vezes em espaços mesmo ao “lado da escola”, num muro, numa pequena linha-de-água, num afloramento rochoso, num edifício em ruínas, etc.

4. Considerações finais

Por um lado, as várias áreas da ciência comportam conhecimento teórico mas o cariz prático é-lhes sem dúvida indissociável. Como tal, a sua aprendizagem tem necessariamente de envolver esta mesma vertente prática. Por outro lado, as diferentes ciências emanam da Natureza, e seguramente será a Natureza a melhor sala de aula e o melhor dos laboratórios.

Quanto mais o homem se quer afastar da Natureza mais dependente da sua sobrevivência está. De vez em quando, a Natureza chicoteia a arrogância do ser humano, que pensa tudo dominar, com catástrofes naturais que o reduzem à sua pequenez.

Não sejamos nós, professores de ciências, a contribuir para cortar o cordão umbilical que ainda une os nossos alunos ao seu meio natural porque ninguém protege aquilo que não ama.

Referências Bibliográficas

- Alves, R. (2001). *A Escola com que sempre sonhei, sem imaginar que pudesse existir*. Coleção Práticas Pedagógicas, ASA, Porto.
- Branco, M.J.; Brochado, C. (2000): “Ensinar e Aprender, no campo e no laboratório”, *Actas do Seminário Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*, 615 – 625, Universidade do Minho, Braga.
- Branco, M^a José (2006). *A Interpretação Ambiental na promoção da Educação Ambiental para a Sustentabilidade: Uma intervenção educativa com alunos do 7.º ano de escolaridade centrada no Espaço Educativo Ecológico do Seixoso*. Tese de Doutoramento n. publ. UTAD, Vila Real. 522 pp.
- Canavarro, J. (1999): “Ciência e Sociedade”. Coleção Nova Era, Quarteto, Coimbra.
- Guerreiro, M. (2003): “Educação ambiental em Áreas Protegidas: Avaliação do Impacto de Acções Educativas em Alunos do Ensino Básico” Tese de Mestrado, Universidade do Algarve, Faro.
- Membriela, P. (2002): “Investigación – acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias”, *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 443 – 450, Barcelona.
- Miguéns, M.; Garrett, R.M. (1991): “Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades”. *Enseñanza de las Ciencias*, Instituto de Ciencias de la Educación, 9(3), 229 – 236, Barcelona.
- Sampaio, M. (2002): “A componente experimental nas Ciências Exactas”. *Itinerários*, nº. 6, 81 – 83, Revista do Instituto Superior de Ciências Educativas, Odivelas.



PERCURSO ESCOLA-PASSARIAS

M^a José Branco, Joana Peixoto, Francisco Rodrigues, Cláudia Pinto, & José Magalhães

Escola Secundária da Lixa

RESUMO

Vimos defendendo em diversos trabalhos um amplo recurso ao trabalho prático. Entre as várias vertentes do trabalho prático consideramos o trabalho de campo um modelo exemplar para ensinar e aprender as ciências. O exemplo que apresentamos tem sido implementado com alunos de diferentes níveis de ensino. Nesta situação concreta alunos dos 7.^o e 11.^o anos, apresentam um percurso pedestre desenhado nas imediações da escola, onde aspectos diversos são destacados.

1. Introdução

Defendemos a exequibilidade de trabalho de campo nas imediações de qualquer escola seja num muro, num edifício em ruínas, num campo abandonado, etc. contornando desta forma problemas comumente apontados para a sua não concretização. Assim, apresentámos um exemplo de percurso desenhado e diversas vezes realizado com alunos de diferentes níveis de ensino e com professores em formação.

2. Percurso Escola-Passarias

Ao defender ampla adopção de trabalho prático no ensino das ciências não podemos deixar de alertar para a necessidade de munir os alunos de destrezas sucessivamente mais exigentes. Como alerta Marques (1998, p. 60), “à medida que o aluno vai mostrando mestria na realização das tarefas simples, são-lhe exigidas tarefas cada vez mais complexas”, tendo em conta que se não forem devidamente adequadas poder-se-á correr o risco dos alunos saírem com as expectativas, criadas à volta do trabalho prático, goradas. Caindo, provavelmente, num estado de desmotivação que entravar­á o sucesso educativo.

Assim, o aluno deverá ser colocado perante situações de complexidade sucessivamente também superior de forma a constituir um desafio educativo, motivando-o à aquisição de conhecimentos cada vez mais exigentes. Daí defendermos a realização de actividades práticas, inicialmente na sala de aula, seguidamente no espaço envolvente da escola, o designado “recreio”, passando posteriormente para o exterior.

A nosso ver, “a forma de trabalho prático mais completo, em termos educativos, é sem dúvida o trabalho de campo já que, se bem explorado, poderá abarcar todas as outras formas de actividade prática” (Branco.M^aJ, 2006). Tal como referia Openshaw e Whittle



(1993, p.64), “Trabalho de campo engloba uma variedade de experiências de aprendizagem, incluindo trabalho na sala de aula e no laboratório, trabalho de campo, trabalho de projecto, pesquisa bibliográfica e outras fontes de informação, seminários e ajuda de especialistas”.

Assim, depois de explorar as imediações quanto ao seu potencial educativo definimos uma área de interesse, a zona do Seixoso. Fomos trabalhando toda a região sob diferentes aspectos; hidrografia, geomorfologia, geologia, fauna, flora, qualidade ambiental, urbanismo, PDM's, etc. e, seleccionamos um percurso próximo à escola, facilmente acessível a pé, tornando-se exequível na sua totalidade em cerca de 2 horas e 30 minutos. Procuramos definir um trajecto com caminho rasgado (para evitar travessia de terrenos), que oferecesse total segurança e colocasse os alunos em contacto com situações o mais diversas possível, em termos geológicos e biológicos.

O acesso a este percurso faz-se a partir da escola secundária e seguindo um curto trajecto sendo assinalados diversas paragens onde os alunos são alertados e chamados a ponderar sobre determinadas facetas de interesse geológico, geomorfológico, faunístico, florístico, etc.

A influência do homem na paisagem serve igualmente para discutir, em grupo, sobre os aspectos negativos e positivos dessa ocupação do território. A ocorrência de, por exemplo acumulações de lixos depositados por particulares, numa clara falta de civismo, a ocorrência de águas residuais junto a fábricas, podem proporcionar tema de debate:

- Por que surgem estes materiais no local?
- Que consequências podem daí advir?
- Por que continuam as pessoas ainda a ter estas atitudes?
- Que medidas preventivas, e remediadoras, poderão ser implementadas?
- etc.

Tivemos oportunidade de constatar, durante os debates, a maior adesão dos alunos à comunicação das “suas ideias”, nomeadamente alguns que no início se revelavam menos extrovertidos, com o tempo foram revelando também uma maior maturidade de ideias.

3. Folheto, Percurso Escola-Passarias

Para o percurso pedestre Escola-Passarias desenhou-se um folheto explicativo com informação multidisciplinar.

Nesta informação tivemos o cuidado de incluir dados tão diversos como os de carácter geomorfológico, litológico, hidrográfico, florístico, faunístico, ambiental, etc. Além de recomendações sobre comportamentos adequados na realização de percursos pedestres o folheto reúne também dados sobre o próprio trajecto (grau de dificuldade, localização na



carta topográfica, distâncias, tempo de duração, comprimento, telefones úteis, etc.). Este folheto pode ser usado em diversas situações seja no âmbito escolar, ou não, acompanhado de professor, ou não. Procurou-se usar uma linguagem acessível e um grau, igualmente acessível, em termos físicos.

Testamos o folheto com alunos de diferentes escalões etários e com colegas professores de áreas diversas, tendo-se registado a facilidade com que o utilizavam. Após algumas sugestões de alunos e professores, e especialistas na elaboração deste tipo de material, o folheto foi melhorado para poder ser utilizado não só por agentes do ensino formal mas também por outros que queiram visitar a área.

4. Considerações finais

No final de cada saída de campo, realização do percurso descrito, é curioso ouvir os alunos admirados com os recantos que ainda podem encontrar junto à escola, nos aspectos em que nunca tinham reparado, nos riscos em que incorrem os valores naturais da região, etc. Somos, desta forma, incentivados a desenhar outros percursos focando aspectos diversos para contribuir para que os nossos jovens valorizem o seu património envolvente e assim possam lutar para a sua preservação.

Referências Bibliográficas

- Branco, M.J.; Brochado, C. (2000): "Ensinar e Aprender, no campo e no laboratório", Actas do Seminário Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências, 615 – 625, Universidade do Minho, Braga.
- Branco, M^a José (2006). A Interpretação Ambiental na promoção da Educação Ambiental para a Sustentabilidade: Uma intervenção educativa com alunos do 7.º ano de escolaridade centrada no Espaço Educativo Ecológico do Seixoso. Tese de Doutoramento n. publ. UTAD, Vila Real. 522 pp.
- Marques, R. (1998): "Ensinar Valores: Teorias e Modelos". Coleção Escola e Saberes, n.º 13, Porto Editora, Porto.
- Openshaw, P.; Whittle, S. (1993): "Ecological field teaching: how can it be made more effective ?", Journal of Biological Education, Vol.27, p.58, Manchester.



ECOCLUBINOS – A EDUCAÇÃO AMBIENTAL RUMO À SUSTENTABILIDADE (ALHEIRA, VILA NOVA DE GAIA, PORTUGAL)

Adriana Costa, Ana Lopes, Ana Rita Sousa, Ana Silva, André Oliveira, Catarina Casinhas, Eduardo Fonseca, Gil Pereira, Hugo Casanova, João Costa, Marta Martins, Nuno Silva, Rui Sousa, Sara Gomes, Sara Sequeira & Verónica Casinhas.

Ecoclubinos – Ecoclubes Portugal

RESUMO

Com uma história recente, “Os Ecoclubinos” nasceram em Maio de 2007, após uma sessão de esclarecimento junto de cerca de 10 jovens da comunidade de Alheira, do concelho de Vila Nova de Gaia, na Freguesia de Pedroso, situada a Norte de Portugal. Os Ecoclubes são Organizações Não Governamentais (ONG) da sociedade civil, democráticas, constituídas essencialmente por crianças e jovens que articulam acções com outras instituições da comunidade para melhorar a qualidade de vida da população. Nesta organização ensinam-se valores ambientais com base em estratégias gerais, utilizando de preferência aquelas que promovam o desenvolvimento de atitudes e a interiorização de valores favoráveis do ponto de vista ambiental, de forma a interiorizar no indivíduo um determinado quadro de valores, rumo à sustentabilidade.

1. Introdução

Poucas palavras estarão mais na “moda” que sustentabilidade. Um discurso político, uma entrevista televisiva a um especialista económico, uma dissertação num qualquer congresso, nada valem se o conceito de sustentabilidade não estiver expresso, mesmo que tal nada o justifique.

A vulgarização do termo e também do conceito, tem sido dos principais obstáculos à consciencialização de que a ideia de sustentabilidade é, neste início do século XXI, de uma importância fundamental para a implementação das políticas reguladoras da actividade humana, ao nível global e nos pontos em que ela contribui para a degradação do equilíbrio económico, social e ambiental do planeta (Moreira, 2005).

Um projecto é “sustentável” se, transversalmente, assegura a melhoria das condições de vida económica, social e ambiental das populações a que se dirige e, ao mesmo tempo, não põe em causa a capacidade futura da região e das suas populações em levar a cabo novos projectos sustentáveis.

O mesmo se pode dizer do desenvolvimento. O desenvolvimento é “sustentável” se pressupõe a melhoria das condições económicas, sociais e ambientais da região e das populações autóctones garantindo, simultaneamente, às gerações futuras, as condições necessárias ao seu próprio desenvolvimento sustentável (Moreira, 2005).



Para Leff (2003), a crise ambiental instaurada actualmente é, sobretudo, um problema de conhecimento, da complexidade do mundo e do próprio ser humano, o que implica, a necessidade de desconstruir e reconstruir o pensamento, procurando entender as origens, compreender as causas e desvendar as certezas assentes em falsos fundamentos.

A crise ambiental é actualmente um consenso social, embora seja ainda compreendida de uma forma diferenciada e abordada segundo interesses específicos, na medida em que se encontra indiscutivelmente associada ao modelo organizativo da nossa sociedade, quer nos aspectos económicos, quer políticos e sociais como também culturais.

Desta forma, segundo Díaz (2002) a educação é a chave para renovar os valores e a percepção do problema, desenvolvendo uma consciência e um compromisso que possibilitem a mudança, desde as pequenas atitudes individuais, passando pela participação e o envolvimento na resolução dos problemas.

A Educação Ambiental actua eficazmente na Prevenção, base estrutural dos diversos valores ambientais, assumindo-se, por exemplo, como o principal foco na hierarquia de opções de gestão de resíduos (Lopes, 2007).

Os Ecoclubes são Organizações Não Governamentais (ONG) da sociedade civil, democráticas, constituídas essencialmente por crianças e jovens que articulam acções com outras instituições da comunidade para melhorar a qualidade de vida da população. Com campanhas de sensibilização articuladas com outras organizações e utilizando estratégias participativas, visam envolver os membros da comunidade na implementação de propostas que se caracterizam pela sua sustentabilidade e que possam ser avaliadas na prática (OPE, 2007).

Por outro lado, os ecoclubes são igualmente espaços de formação para a liderança, onde se fomenta a capacitação e a organização de jovens, com o objectivo de incentivá-los a implementar acções planificadas que contribuem para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Nasceram na Argentina em 1992 e actualmente são 560 em 28 países e formam a Rede Internacional de Ecoclubes (RIE).

Com uma história recente, “Os Ecoclubinos” nasceram em Maio de 2007, após uma sessão de esclarecimento junto de cerca de 10 jovens da comunidade de Alheira, do concelho de Vila Nova de Gaia, na Freguesia de Pedroso, situada a Norte de Portugal.

Após um trabalho continuado, baseado inicialmente apenas num processo de partilha de informação e motivação, este Ecoclub conta com cerca de 16 membros activos, um blogue na Internet, um plano de actividades anual, e começam a adquirir algum protagonismo dentro da comunidade local, associações locais, entre outras, despertando a curiosidade e o interesse de muitos outros jovens.



Apresentam já uma distribuição de cargos dentro da sua própria estrutura organizativa, contando com um presidente, secretário, relações públicas, encontrando-se ainda alguns cargos em votações. Este estatuto que assume é temporário e rotativo, permitindo assim a todos os membros adquirirem inúmeras capacidades e competências.

Até ao momento já participaram em algumas actividades que não só assumiram dentro dos jovens um grande relevo, como também lhes proporcionaram inúmeras sensações e conhecimentos.

Estes jovens pretendem ser criativos, dinâmicos e capazes de mudar o mundo começando pelo seu próprio lugar, de acordo com a máxima “Pensar global, agir local”. E todo este Projecto visa, na sua globalidade, criar soluções para problemas ambientais locais, formar líderes comunitários, melhorar a qualidade de vida das suas comunidades, dinamizar actividades em permanente interacção com a população, bem como promover a articulação dos diferentes actores da comunidade (Sousa, 2007).

2. Pela Biodiversidade, diversos projectos

“Os Ecoclubinos” escolheram para seu tema principal a Biodiversidade, numa tentativa de melhorar a qualidade de vida e resolver alguns problemas da comunidade onde se encontram inseridos.

Com dois principais projectos em curso e muitas outras actividades diversificadas, os Ecoclubinos já actuam em várias vertentes, começando a obter resultados significativos e visíveis, fruto da sua coesão e estrutura organizacional.

Porque a troca de experiências é extremamente importante para a sua formação e cultura, sempre que possível este ecoclube interage como outros ecoclubes nacionais, seja em actividades próprias, de carácter nacional ou ainda internacional. Além deste tipo de formação, todas as actividades internas do ecoclube são enriquecidas com formação teórica e prática, promovidas pelos seus facilitadores, cuja formação académica e profissional está devidamente orientada, resultando numa mais valia para o grupo.

Um dos seus principais projectos é o Projecto Rios. Original da Catalunha e mais tarde na Galiza, foi lançado em Portugal pela Associação Portuguesa de Educação Ambiental (ASPEA) e pela Associação de Professores de Geografia (APG). Neste momento conta com vários parceiros como é exemplo: o CEG – Centro de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa; o Ministério da Educação (DGIDC); o Instituto da Água (INAG); a Liga para a Protecção da natureza (LPN); Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e algumas escolas básicas e secundárias que desde o início aderiram ao Projecto Rios (Teiga, 2006).



O Projecto Rios tem como principal objectivo concretizar um plano de adopção de um troço de um rio ou de uma linha de água de menor dimensão. Para auxiliar esta tarefa, de forma sustentada, são fornecidos materiais didácticos e várias informações incluindo as metodologias a seguir nesse processo.

Assim, neste Projecto Rios, é possível aprender a valorizar a sua importância, implementar uma rede nacional através da observação, monitorização, vigilância, visando a conservação e adopção de diferentes troços de rios. Pretende-se ainda, desencadear um conjunto de actividades experimentais de educação ambiental e participação pública para auxiliar a implementação da Directiva Quadro da Água, auxiliar na implementação de planos de reabilitação dos rios e ribeiras com o envolvimento e responsabilização de toda a comunidade civil para o desenvolvimento sustentado. Várias escolas têm aderido ao Projecto Rios, com a vontade expressa de aproximar o meio escolar à realidade local, participando directamente na monitorização do troço de um rio, podendo realizar experiências práticas num laboratório natural e com a possibilidade de exemplificar com dados concretos os programas curriculares escolares (Teiga, 2006).

O outro grande projecto dos Ecoclubinos denomina-se “Mãos na Terra” e consiste numa alternativa de produção de alimentos mais ecológica e sustentável, através da prática de agricultura biológica.

O desafio iniciou com a limpeza de um terreno inutilizado. Após esta acção, concluída com imenso sucesso, houve aprendizagem sobre compostagem sendo esta também colocada em prática no próprio terreno. Seguidamente preparou-se o solo e posteriormente semeou-se algumas hortícolas e plantaram-se ervas aromáticas, no sentido de protecção das culturas e promoção da biodiversidade, sempre em concordância com os seus ciclos naturais e respeitando as suas necessidades biológicas.

Depois de já estarem bem assimilados pelos elementos do ecoclube os métodos postos em prática pelo projecto “Mãos na Terra”, estes serão transmitidos à população. Serão então realizadas várias acções de informação e sensibilização da comunidade, que passarão por campanhas porta-a-porta, sessões públicas, oficinas de demonstração, visitas à “Horta dos Ecoclubinos”, etc. Em todas elas o principal objectivo será esclarecer acerca dos benefícios das práticas em questão, tanto para o ambiente como para as próprias pessoas.

Estamos conscientes que fazendo deste projecto um exemplo de sensibilização, contribuimos para fomentar uma educação para um consumo alimentar mais consciente, em equilíbrio com a saúde do Planeta e do Homem. Tudo isto com vista a uma meta final de contribuição para a protecção do ambiente e melhoria da qualidade de vida da população.



Figura 1. Diversos momentos das actividades dos Ecoclubinos. Os Ecoclubinos na imprensa. Logótipo dos Ecoclubinos.

3. Considerações finais

Acreditamos que só através de práticas sustentáveis poderemos atingir um equilíbrio ambiental adequado.

Conforta-nos saber que não estamos sozinhos e que fazemos parte de uma imensa rede de jovens com os mesmos interesses e preocupações, com quem temos todo o prazer em interagir e trocar experiências, sempre com um objectivo comum: lutar diariamente para ajudar a proteger o nosso planeta, a nossa única casa.

Referências Bibliográficas

- Moreira, C. (2005). Desenvolvimento Sustentável – Um conceito no limiar da utopia.
 Leff, E. (2003). A complexidade ambiental. São Paulo.
 Díaz, A. (2002). Educação ambiental como Projecto – 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed.
 Lopes, A. (2007). O Impacto da Alimentação na Saúde do Planeta e do Homem. AESBUC.
 O.P.E. (2007). Mini-Guia do Facilitador. Organização para a Promoção dos Ecoclubes.
 Sousa, R. P.; Teiga, P. M.; Vieira, S. (2007). Ecoclubes em Portugal: Um Caso Prático “Os Ecoclubinos”. In I Congresso Internacional de Educación Ambiental dos Países Lusófonos e Galicia, Santiago de Compostela, 24 a 27 de Setembro de 2007.
 Teiga, P. M. (2006). O Projecto Rios na região norte de Portugal. XIII Jornadas da ASPEA, Lisboa.



EUROLIFENET – FAZER CIÊNCIA NA ESCOLA

Duarte Brandão, Andreia Pereira, Tânia Magalhães, Fátima Sousa, Marina Amorim, Verónica Gonçalves, Alexandre Morais, Ana Freitas, Diana Martins, Ana Amorim, João Martins, Patrícia Miranda, Sónia Ferraz, Ana Araújo, António Pita, Francisco Costa, Laura Costa, Ana Moreira, Valentina Lima & Aurora Teixeira
Escola Secundária de Ponte de Lima

RESUMO

O Programa EuroLifeNet é uma cooperação inovadora entre cientistas e alunos cujo objectivo é a recolha de dados de exposição pessoal a partículas. A proposta surgiu, não só com o objectivo de auxiliar os cientistas no seu trabalho mas também para contribuir para a consciencialização cívica dos cidadãos, em particular dos jovens. Para além da componente científica e pedagógica, o programa promove uma reflexão que se estenda das escolas à comunidade e destas aos políticos acerca da necessidade de melhorar a qualidade do ar.

1. Desenvolvimento

As PM_{2.5} são partículas com dimensões de apenas 2.5 micrómetros. Vários estudos relacionam o nível de PM 2.5 na atmosfera com o número de pessoas com problemas respiratórios, o que se deve ao facto de, por serem extremamente pequenas, estas partículas terem a capacidade de ficarem alojadas nos pulmões. As PM 2.5 são pois um dos poluentes atmosféricos que maior impacto tem na saúde humana. Devido às propriedades deste poluente, tornou-se urgente a realização de estudos que servissem de base científica à adopção de determinadas políticas de protecção do ambiente e das populações. Porém, para se tornar fiável, este estudo teria de abranger uma grande superfície e teria que reflectir as condições a que a população se encontra exposta, o que exigiria técnicos e aparelhos especializados e seria muito dispendioso. Surgiu então o programa EuroLifeNet que testa uma metodologia inovadora de recolha de dados que satisfaça as necessidades dos cientistas e que permita a colaboração de alunos que têm assim a oportunidade de participar numa experiência enriquecedora e de fazer, pela primeira vez, ciência na escola. Os alunos tiveram oportunidade de contactar com tecnologias sofisticadas e de trabalhar em parceria com cientistas que se disponibilizaram a colaborar e a satisfazer as suas dúvidas. O Programa, além de conseguir o apoio de cientistas para a realização de experiências pessoais e de desenvolver a curiosidade científica, permitiu também que os alunos desenvolvessem uma cidadania responsável transmitindo à sociedade a necessidade urgente de proteger o meio ambiente.



2. Considerações finais

O projecto-piloto do EuroLifeNet foi iniciado em nove escolas de Portugal e Itália. Na Escola Secundária de Ponte de Lima, os alunos do 12º ano empenharam-se no projecto e procuraram dar o melhor contributo. O sucesso do projecto-piloto permitiu que continue a ser desenvolvido em 15 capitais europeias. Devido ao contributo prestado no projecto-piloto, a Escola Secundária de Ponte de Lima foi incluída na segunda parte do projecto. Os alunos do 10º ano orgulham-se de continuar no projecto e tudo farão para merecer esta nova oportunidade de cooperar com verdadeiros cientistas dando o seu contributo para um mundo melhor.



NAS ASAS DAS BORBOLETAS – BIOINDICADORES NA MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

Conceição Sá, Filipe Rocha, Cíntia Palma, Diogo Lima, António Franco, Hugo Gomes & Raquel Rodrigues
Escola EB 2,3/S de Lanheses

RESUMO

É frequente ouvir alunos e outros membros da comunidade educativa afirmar a impossibilidade de participar em projectos de natureza científica, utilizando como argumentos os constrangimentos de natureza económica e tecnológica e a hermeticidade da linguagem e conhecimentos científicos. O projecto “Nas asas das borboletas – bioindicadores na monitorização da qualidade ambiental” pretende contribuir para a literacia científica demonstrando que o método científico não é obrigatoriamente dispendioso, tecnologicamente exigente e detentor de linguagem ou raciocínios impenetráveis para o cidadão comum, respondendo a médio e longo prazo a uma importante questão: de que modo uma comunidade, em articulação com a Escola, pode monitorizar as variações da qualidade ambiental da região onde habita?

1. Introdução

A relevância das borboletas surge pelo facto de serem um grupo de organismos bioindicadores privilegiado nos programas europeus de monitorização de alterações ambientais, como por exemplo nos estudos das alterações climáticas. A sua biodiversidade permite inferir sobre o funcionamento do ecossistema em estudo. Além disso, possuem um elevado valor estético que lhes confere um enorme potencial para serem utilizadas como ferramentas na Biologia da Conservação (Garcia-Pereira & Maravalhas, 2004).

Nos aspectos científico-pedagógicos, realizaram-se acções de monitorização das populações de borboletas destinadas às turmas e à comunidade educativa envolvente.

Foi concretizada a colaboração com a comunidade científica nacional, mais propriamente com o Tagis – Centro de Conservação das Borboletas de Portugal.

2. Escola B – uma comunidade atenta às borboletas

Para implementar o projecto foram traçados dois transectos validados pelo Tagis. O transecto 1 destinado às turmas da escola e o transecto 2 destinado à comunidade educativa.

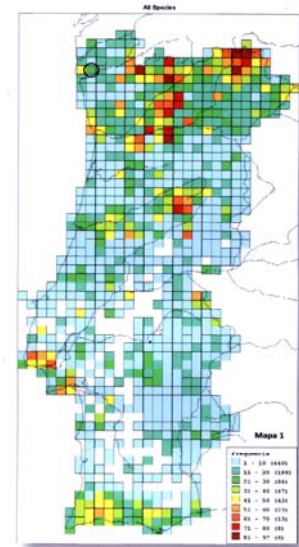
Nas acções de monitorização, periódicas, foram registadas todas as borboletas observadas e identificadas.



Figura 1. Transectos definidos



Os dados recolhidos, nestas acções de monitorização e nas actividades de fotografia de natureza, permitiram contribuir para a erradicação dos desertos de informação faunística de lepidópteros em Portugal e especificamente na nossa região. Antes deste projecto estavam identificadas e registadas menos de dez espécies de borboletas na nossa região. Com este projecto, até Junho de 2007 na quadricula UTM 29TNG22, já estavam identificadas e registadas 29 espécies diferentes, passando a referida quadrícula a ter informação sobre mais espécies de borboletas que 74% das restantes quadrículas (637) existentes em Portugal continental. Este dado é indicador de bom estado de conservação do ecossistema local.



Mapa 1- Frequência de espécies

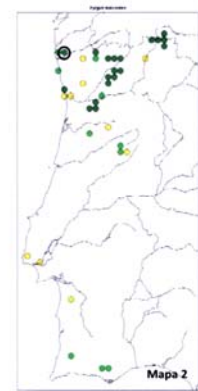
Sublinha-se fortemente o facto de terem sido registadas até ao momento, cinco espécies que funcionam como bioindicadores da qualidade ambiental.

Este é particularmente importante, atendendo à definição de bioindicador - organismo ou conjunto de organismos capazes de traduzir, pela sua presença ou ausência, o estado de um ecossistema e/ou modificações nele operadas. (Maravalhas, 2003).

Salientam-se as seguintes espécies como interessantes e, até então, desconhecidas na região:

Pyrgus malvoides (Hesperidae), espécie ligada a ambientes herbáceos de alto teor de humidade, como lameiros. Bioindicador. (Maravalhas, 2007)

Mapa 2 – *Pyrgus malvoides*, distribuição geográfica

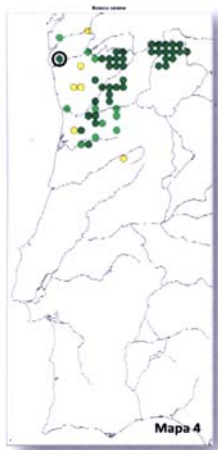


Lycaena tityrus (Lycaenidae), espécie ligada a ambientes herbáceos de alto teor de humidade, como lameiros. Bioindicador. (Maravalhas, 2007)

Mapa 3- *Lycaena tityrus*, distribuição geográfica



Boloria selene (Nymphalidae), espécie ligada a ambientes herbáceos de alto teor de humidade, como lameiros. Bioindicador, segundo registo para o vale do Rio Lima (o 1º é do Lindoso, no Parque Nacional da Peneda Gerês). (Maravalhas, 2007)



Mapa 4 – *Boloria selene*, distribuição geográfica

Charaxes jasius (Nymphalidae), segundo registo para o vale do Rio Lima (o 1º é do Lindoso, no Parque Nacional da Peneda Gerês), Espécie ligada a florestas mediterrânicas. Bioindicador da recuperação da floresta autóctone em áreas termófilas. (Maravalhas, 2007)

Hemaris fuciformis (Sphingidae), primeiro registo para o vale do Rio Lima. Bioindicador de zonas marginais (margens de campos de cultivo, bordas de caminhos conservadas, etc.). (Maravalhas, 2007)

Em Setembro de 2007 foi registada a *Vanessa virginiensis* (Nymphalidae) que passa a ser o registo mais a norte de Portugal e o primeiro da “zona” 29TNG. Será o aquecimento global a favorecê-la, ou o aumento de esforço de amostragem numa área que estava quase virgem? Com este projecto criou-se na nossa escola um Jardim das Borboletas - *butterfly gardening* – que estimula a conservação da flora autóctone e com ela a importante biodiversidade local. Além disso, assume um importante papel na biologia da conservação ao divulgar e estimular técnicas que podem ser reproduzidas nos jardins particulares. Simultaneamente, a criação destes espaços, as actividades de monitorização e a fotografia de natureza constituem boas estratégias de promoção de um estilo de vida mais saudável.

3. Considerações finais

Com o registo das espécies de borboletas identificadas, até ao momento, constituiu-se um referencial que a médio e longo prazo, permitirá fazer uma avaliação da qualidade ambiental da região em estudo e investigar possíveis causas para alterações que se possam vir a



verificar. É possível fazer inferências quanto à sua qualidade ambiental, que ainda mantém zonas preservadas e que exige um desenvolvimento sustentável para que assim continue. Acresce, ao contexto global das alterações climáticas e às crescentes pressões antrópicas sobre os espaços naturais, a futura instalação localmente de uma zona industrial, que potencia o contributo social e científico do conhecimento alcançado com o projecto.

Em suma, tornou-se possível articular a Escola com a comunidade local e científica nacional e estabelecer um tipo de trabalho colaborativo que permitiu o avanço do conhecimento científico na região.

O reconhecimento do trabalho desenvolvido através da atribuição do 1º prémio no concurso nacional de ideias “Ciência na Escola”, 2007, e a selecção para participar no Eco Parlamento Jovem, 2007-2008, constituem um forte estímulo para todos os envolvidos. Este último evento tem como objectivo a elaboração de um relatório para o Ambiente – “Vamos mudar os nossos hábitos”, que será entregue à UNESCO e a um representante da UN DESD em Praga, República Checa, durante o seu 4º Congresso Internacional. O objectivo é manter os projectos em funcionamento e, mais importante ainda, é difundi-los, a nível nacional e internacional.

O projecto “Nas asas das borboletas...” é um exemplo do envolvimento de uma comunidade escolar em torno de uma preocupação ambiental concreta, que permite atingir objectivos ecológicos mais amplos e menos evidentes para os participantes, como, por exemplo, o despertar de uma consciência ambiental quotidiana atenta aos pequenos problemas mas também às causas globais. Este é o valor acrescentado deste projecto.

Referências Bibliográficas

- Garcia-Pereira, P.; Maravalhas, Ernestino. (2004). Porquê um Centro? Porquê Borboletas? *Tagis tagis*, nº0, Porto: Multiponto
- Maravalhas, E. (2003). *As Borboletas de Portugal*. Vento Norte. p. 398
- Maravalhas, E. (2007). *Apreciação do projecto “Nas asas das borboletas...”*. Texto inédito, Lisboa, Tagis.



DÁ-LHE ÓLEO

M^a Teresa Rodrigues, Armanda Freitas, Eduarda Antunes, Elisabete Pereira, Emanuel Soares, Ivone Oliveira, João Leite, Karine Freitas, Márcia Marques, Sara Veloso, Henrique Ferreira & Nuno Francisco
Escola Secundária/3 de Caldas das Taipas

RESUMO

O projecto “Dá-lhe óleo ” constitui uma das actividades a desenvolver pelos alunos do curso de Técnico de Gestão Ambiental – Tipo T6. Esta actividade consiste na recolha selectiva de resíduos de óleo alimentar.

1. Introdução

As questões ambientais estão cada vez mais presentes no dia a dia de todos nós. Diariamente surgem notícias de catástrofes naturais, consequência dos desequilíbrios provocados pelo Homem no meio natural. Os óleos vegetais usados quando são despejados no sistema de esgotos vão causar problemas nas estações de tratamento de águas e são um recurso desperdiçado.

2. “Dá-lhe óleo”

Com este projecto pretendemos, informar a comunidade escolar e local sobre os malefícios que o óleo alimentar usado pode provocar se não tiver um fim adequado. Assim, começamos por construir um “óleo ponto” de forma a recolher os óleos usados. Depois o óleo recolhido em garrafas será transferido para um bidão colocado junto aos restantes ecopontos. Este óleo será entregue aos Bombeiros Voluntários de Caldas das Taipas, que o farão chegar até ao Centro para a Valorização de Resíduos – CVR para a sua valorização. Este projecto tem um cariz social pois o CVR irá encaminhar para os bombeiros uma percentagem do biodiesel produzido.

Para divulgar esta campanha, irá ser ministrada uma pequena acção de formação / sensibilização aos alunos que frequentam os cursos EFA, assim como será elaborado um folheto informativo e um panfleto.

Será também realizado a síntese do biodiesel no dia 29 Maio – Dia Nacional da Energia para a comunidade escolar.

Numa segunda fase deste projecto pretendemos dinamizar a recolha nas juntas de freguesia.

3. Considerações finais

Com este projecto pretende-se despertar as consciências e promover a separação de um fluxo de resíduo que até a esta data não tinha qualquer tratamento. Ao permitir que os bombeiros da localidade usufruam do biodiesel produzido estamos a promover a ajuda comunitária.



EDUCAR SUSTENTAVELMENTE

UMA DAS TENTATIVAS: PROTOCOLO DE QUIOTO

Adriana Moura, Ana Rita Costa, Aurélie Pinto & Elisabete Oliveira
Escola Secundária Padre Benjamim Salgado

RESUMO

O Protocolo de Quioto é consequência de uma série de eventos iniciada com a *Toronto Conference on the Changing Atmosphere*, no Canadá, seguida pelo *IPCC's First Assessment Report* em Sundsvall, Suécia, que culminou com a *Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática* (CQNUMC) no Brasil. Constitui-se no protocolo de um tratado internacional com compromissos rígidos para a redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa, considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas, como causa do aquecimento global. Discutido e negociado em Quioto no Japão em 1997, foi aberto para assinaturas em 16 de Março de 1998 e ratificado em 15 de Março de 1999. Sendo que para entrar em vigor precisou que 55% dos países, que juntos, produzem 55% das emissões, o ratificassem, assim entrou em vigor em 16 de Fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou em Novembro de 2004. Os países desenvolvidos têm a obrigação de reduzir as suas emissões em, pelo menos, 5,2% em relação aos níveis de 1990 no período entre 2008 e 2012.

1. Introdução

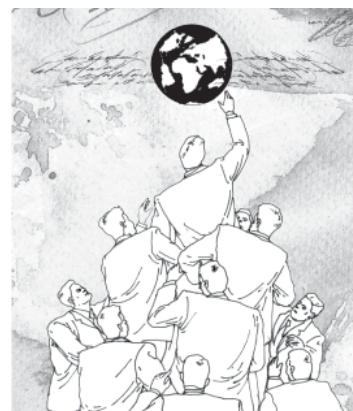
Sustentabilidade é um conceito sistémico, relacionado com a continuidade dos aspectos económicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana. Propõe-se a ser um meio de configurar a civilização e actividades humanas, de tal forma que a sociedade, os seus membros e as suas economias possam preencher as suas necessidades e expressar o seu maior potencial no presente, e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, planeando e agindo de forma a atingir maior eficiência na concretização desses ideais. A sustentabilidade abrange vários níveis de organização, desde a vizinhança local até o planeta inteiro. A educação ambiental pode e deve dar um contributo para a criação desta nova consciência ecológica, pois permite a mudança de valores, comportamentos e estilos de vida, apropriados a um desenvolvimento sustentável.





2. Os cépticos e o Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto somente faz sentido para aqueles que acreditam que as emissões de gases poluentes, principalmente aqueles provenientes da queima de combustíveis fósseis, são os principais responsáveis pelo aquecimento global. Como consequência do Protocolo, os países desenvolvidos têm que diminuir drasticamente suas emissões, inviabilizando, a médio prazo, o seu crescimento económico continuado que, acreditam os cépticos, é a única forma de se atingir a abundância de bens e serviços de que tanto necessita a humanidade. Assim, o maior emissor de gases de estufa do planeta, os Estados Unidos, não ratificou e, provavelmente não o ratificará num prazo previsível. Tal atitude é considerada prudente por parte dos cépticos. De facto, todas as nações europeias e o Japão ratificaram o Protocolo, e algumas delas, embora tenham concordado em diminuir as suas emissões em 2010 em 8% abaixo dos níveis de 1990, já admitem que não conseguirão atingir esta meta e somente poderão conseguir reduzir as emissões em 1% em 2010. A União Europeia esperava atingir as metas protocoladas, aproveitando as possibilidades da Inglaterra, França e Alemanha de reduzirem suas emissões aos níveis de 1990, utilizando a política de abandonar o uso do carvão, aumentar o uso da energia nuclear e fechar as portas das indústrias poluidoras do leste alemão. Considerando estas vantagens, as outras nações não precisariam de ser tão severas na redução das suas emissões sob a política original do Protocolo de Quioto. Como consequência, estes países aumentaram maciçamente as suas emissões, apagando assim os ganhos dos países grandes. Pelo menos 12 dos 15 países europeus estão preocupados em poder cumprir as suas metas; nove deles romperam-nas, com emissões aumentando entre 20% e 77%. A realidade, então, crêem os cépticos, é que o Protocolo de Quioto tornar-se-á "letra morta" e que a Comunidade Europeia, a sua grande defensora, está destinada a revelar isto ao mundo. No entanto, o quadro mudou consideravelmente em 2007 com a publicação dos relatórios do IPCC sobre mudança climática. A opinião pública, assim como de políticos de todo o mundo, tem cada vez mais entendido que a mudança climática já começou e que são necessárias medidas.





País	Diferença entre as emissões de CFC (1990-2004)	Objectivo da União Europeia para 2012	Obrigação do Tratado 2008-2012
<u>Alemanha</u>	-17%	-21%	-8%
<u>Canadá</u>	+27%	Não assinado	-6%
<u>Espanha</u>	+49%	-15%	-8%
Estados Unidos	+16%	<i>Não assinado</i>	<i>Não assinado</i>
<u>Franca</u>	-0.8%	0%	-8%
<u>Grécia</u>	+27%	-25%	-8%
<u>Irlanda</u>	+23%	-13%	-8%
<u>Japão</u>	+6.5%	<i>Não assinado</i>	-6%
<u>Reino Unido</u>	-14%	-12.5%	-8%
<u>Portugal</u>	+41%	-27%	-8%
Outros 15 países da UE	-0.8%	<i>Não assinado</i>	-8%

Lista da diferença das emissões de gases CFC entre 1990   2004 dos principais poluidores segundo a ONU.

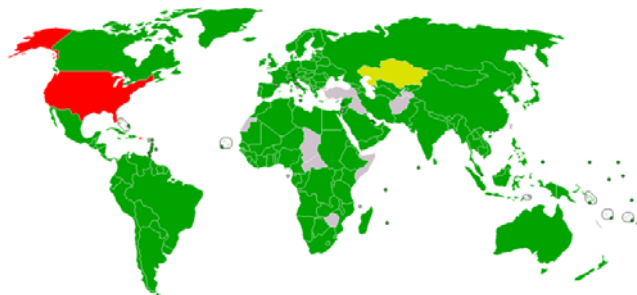
Mapa do Protocolo de Quioto em 2005

Verde: Países que ratificaram o protocolo

Amarelo: Países que ratificaram, mas ainda não cumpriram o protocolo

Vermelho: países que não ratificaram o protocolo

Cinzentos: Países que não assumiram nenhuma posi o no protocolo





3. Considerações finais

A questão da educação ambiental é, antes de tudo, uma necessidade de tomada de consciência da responsabilidade de cada ser humano como sujeito agente e criador da história, contribuindo para uma nova construção íntima entre ecosfera (esfera das relações sociedade-natureza) e noosfera (esfera das idéias) e para (re)construir valores e atitudes necessários aos indivíduos e colectividades humanas a fim de que exerçam com competência as habilidades voltadas para a conquista e manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.



Referências Bibliográficas

JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998
CARVALHO, I. A Invenção ecológica. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001.
JACOBI, P. Cidade e meio ambiente. São Paulo: Annablume, 1999



FÁBRICA PORTUCEL (VIANA DO CASTELO – PORTUGAL) E O AMBIENTE

Fernando Durães, José Quesado & Joana Cordeiro
Escola Secundária Alcaides de Faria

RESUMO

A fábrica Portucel é a principal produtora de kraftliner a nível nacional. Esta fábrica é constituída por três fábricas interdependentes pelo que tem que haver equilíbrio dinâmico e articulação entre as diferentes fábricas. A produção deste papel acarreta algumas consequências para o ambiente circundante, pois o seu processo de produção é extremamente complexo envolvendo inúmeras etapas. Porém, desde o início da sua actividade, que a fábrica se preocupa com o ambiente, o que se traduz em constantes melhorias e minimização dos seus impactes. Para tal, a empresa tem vindo a implementar as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD's) – técnicas que são consideradas, a nível europeu, como as melhores para o processo produtivo e como as menos prejudiciais ambientalmente. A escolha deste tema vai de encontro a uma visita de estudo levada a cabo no dia 11 de Fevereiro de 2008 às respectivas instalações fabris.

1. Poluição na Portucel – Viana

Figura 1. Fábrica Portucel-Viana



Neste trabalho iremos contemplar os seguintes aspectos:

- Poluição a nível dos efluentes líquidos:
 - A fábrica descarrega estes efluentes directamente no mar para aumentar o grau de dispersão;
 - Os efluentes líquidos sofrem também um processo de tratamento que visa retirar-lhe a matéria fibrosa em suspensão para minimizar os danos ambientais;
 - Implementam-se ainda algumas técnicas tais como: descasque da madeira a seco; reutilização de águas de arrefecimento limpas; contenção de derrames; bacias de emergência para os efluentes.



2. Condução de efluentes líquidos

- Poluição a nível dos efluentes gasosos:
 - São libertados por uma chaminé a uma altura que permite uma eficaz dispersão;
 - Os gases libertados passam por electrofiltros para remoção de poeiras;



- Implementam-se ainda outras técnicas, tais como recolha e queima de gases mal odorosos e do metanol, redução do consumo de fuel óleo na produção com a utilização de uma caldeira de biomassa, entre outras.



Figura 3. Efluentes gasosos - chaminé

- Poluição a nível dos resíduos sólidos:

- É feita uma recolha e separação dos resíduos para que sejam enviadas para entidades especializadas no seu tratamento;
- Faz-se a reciclagem de papel velho na fábrica;



Figura 4. Aterro de resíduos industriais

3. Considerações finais

Em suma, apesar de a fábrica estar associada à poluição (e que no passado foi, efectivamente, muita), tudo tem sido feito para contrariar a poluição causada por esta e tem-se investido e desenvolvido projectos-piloto e pesquisas que visam o melhorar da vertente ambiental da Portucel-Viana.

Referências Bibliográficas

Para a realização deste trabalho, contamos com a colaboração da própria empresa, que nos facultou dados relativos aos mecanismos da Portucel e dos seus impactos no ambiente e, simultaneamente, do contexto histórico e geográfico em que a fábrica surgiu.



PROJECTO ECO-ESCOLA (EPATV) ESCOLA PROFISSIONAL AMAR TERRA VERDE

Hugo Ferreira, Carla Fernandes, Ana Babista, Isabel Barbosa, Fernando Dias, Vânia Ribeiro, Joel Rodrigues, Adriano Pereira, Leonor Lopes, Francisco Silva, Jorge Nogueira, Carlos Pereira, Eurico Pimenta, Catarina Silva & Margarida Lopes

Escola Profissional Amar Terra Verde

RESUMO

Assiste-se a uma crescente preocupação e intervenção do Homem nos problemas ambientais, pois estes não são limitados por fronteiras, ou afectam apenas uma região do país. Congratulamo-nos por esta preocupação estar a ser abordada e trabalhada por quase todos os países, procurando impor regras globais de comportamento visando o equilíbrio da biosfera.

Este assunto não deve ser assumido só pelos políticos responsáveis pelo ambiente, associações ambientalistas, ou industriais, mas por todos nós.

O que podemos fazer? Quais as medidas que individualmente ou em grupo podemos impor e concretizar?

O nosso projecto Eco-escola pretende responder, divulgar e sensibilizar os nossos colegas, de outras instituições, para desenvolver projectos semelhantes, porque sozinhos não mudamos nada mas se todas as escolas partilharem do nosso projecto deixamos de ser uma simples "gota saudável" neste "oceano doente".

1. Introdução

É um facto, actualmente, o desenvolvimento social, económico e tecnológico não é exequível sem o equilíbrio da biosfera. A exploração dos recursos renováveis e não renováveis, a actividade industrial acarreta situações dramáticas, provoca perturbações no frágil equilíbrio dos ecossistemas, manifestadas pela extinção de espécies, nas diversas formas de poluição, nas consequências das alterações climáticas e nos efeitos nefastos para a saúde pública.

2. Fundamentação do nosso projecto

Não pretendemos explicar a Poluição Atmosférica, todos sabemos que as actividades humanas como a produção de energia, a agricultura, a indústria, os transportes e as domésticas são as principais actividades responsáveis pela poluição atmosférica. As transformações químicas das emissões dos poluentes traduzem-se numa poluição complexa e generalizada do ar que os seres vivos respiram, bem como da atmosfera global, influenciando o clima.

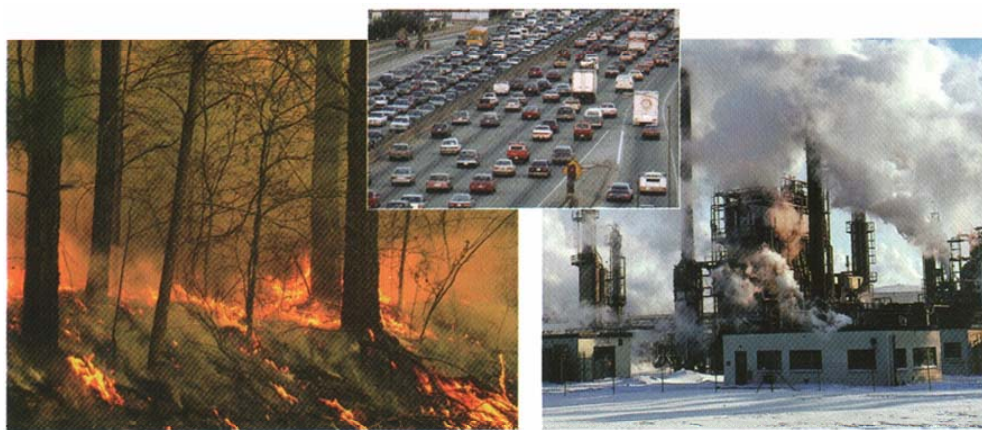


Figura 1. Actividades humanas responsáveis pela poluição atmosférica
BARROS, Ana; DELGADO, Fernando; Planeta Terra – Ciências Naturais; Santillana; 1.ª Edição, Carnaxide.

Quanto às alterações climáticas, o essencial é do nosso conhecimento, não podemos negar nem ignorar este problema. A temperatura à face da Terra é determinada por um efeito de estufa natural causado pela retenção, na atmosfera, das radiações de comprimento de onda longo emitidas pela superfície do planeta. A aceleração do aquecimento provocado por este efeito de estufa deve-se ao dióxido de carbono (50%), ao metano (15%), aos óxidos azotados (6%), aos clorofluorcarbonetos (CFC) (24%) e a outros compostos (5%). Particularmente o dióxido de carbono tem a propriedade de absorver as radiações infravermelhas, dificultando a perda de calor para a atmosfera por parte da superfície terrestre.



Figura 2. Efeito de estufa
<http://www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-efeito-estufa/efeito-estufa.php>

Certos estudos têm revelado que o aumento significativo de dióxido de carbono na atmosfera resultou na subida da temperatura média em 2,5 °C, ou seja num aquecimento global.

O **aquecimento global** sugere, também, que o planeta aquece de forma uniforme. De facto, tal não se passa rigorosamente assim. Em média a temperatura global pode aumentar, mas há regiões do Mundo onde acontece o inverso, ou seja, a temperatura está a diminuir.

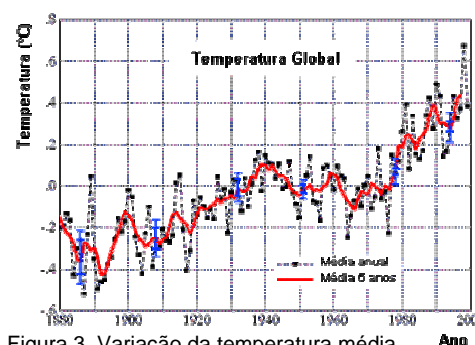


Figura 3. Variação da temperatura média
www.fc.unesp.br/.../dez14/luciana/index.htm

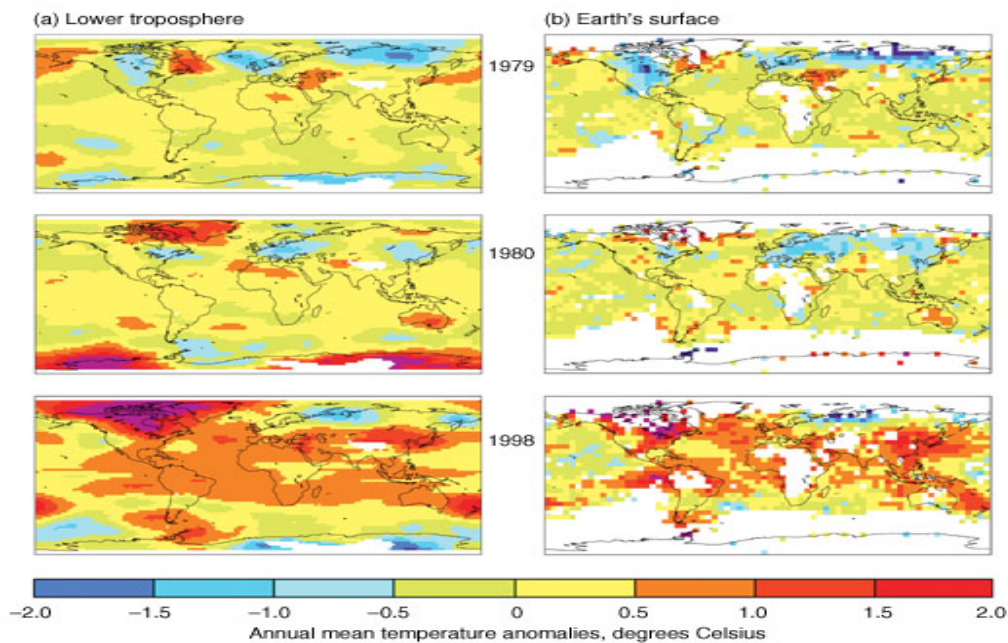


Figura 4. Aquecimento global

<http://geographicae.wordpress.com/2007/05/04/alteracoes-climaticas-aquecimento-global/>

Os impactes resultantes das alterações climáticas afectam a saúde pública, a economia de um país, a agricultura e os ecossistemas naturais, pois implicam a reestruturação das comunidades bióticas por adaptação. Paralelamente, os impactes fazem-se ainda sentir directamente sobre os recursos hídricos, por redução do escoamento de água, e nas zonas costeiras, por elevação do nível médio das águas dos mares.

Infelizmente uma verdade inegável, o nosso planeta está “doente”, o problema, na nossa opinião é grave e deve preocupar a todos. Assim, a “vida” do nosso planeta depende de nós, da nossa escola, da nossa família, dos nossos amigos, de todos e de cada um.

Gestos quotidianos, em casa e na escola, podem inverter o desequilíbrio actual dos ecossistemas e permitir a sustentabilidade do planeta.

Economizar, reduzir o consumo é prioritário, esta redução economiza recursos e, ao mesmo tempo, diminui a emissão de poluentes.

2.1 Projecto eco-escola

Não pretendemos ser utópicos, sabemos que a exploração de recursos, é imprescindível para assegurar a qualidade de vida que todos pretendemos, e, temos direito, mas é necessário ter consciência e responsabilidade quer cívica quer ambiental. Isto é, produtos imprescindíveis deverão ser reutilizados e ou reciclados.

A nossa escola quer marcar a diferença, para o efeito, elaborou um projecto e aderiu ao programa ECO-ESCOLA, porque entendemos que temos que nos deixar de palavras e conceitos e arregaçar as mangas, agir, fazer, actuar com pequenos gestos mas que



multiplicados por muitos podem ser muito significativos. Os programas de algumas disciplinas, no nosso caso Área de Integração, contemplam a teoria mas a aprendizagem só tem impacto e a sensibilização pretendida só é possível se a prática e os exemplos reais nos envolver e motivar a agir, agora como alunos, amanhã como pais e educadores. Dando exemplo aos nossos filhos a aprendizagem com os gestos quotidianos é facilitada. Por isso consideramos que é tempo de agir e colocar em prática os conceitos e conhecimentos teóricos, para o efeito, convidamos outras escolas a moverem-se neste sentido.

Apresentamos alguns factos ou dados seleccionados pelos seus efeitos nefastos no ambiente e, em oposição, as actividades que o nosso projecto contempla que vamos realizar, pois estas, podem colmatar ou minimizar os efeitos nefastos.

Factos /Dados recolhidos	Actividades e gestos quotidianos do projecto eco-escola
O óleo de fritar pode ser utilizado para fabricar sabão ou servir de combustível em motores a diesel. Evitas contaminar uma 1 milhão de litros de água com um litro de óleo colocado na banca	Recolher o óleo e o azeite usado na cantina e nas casas dos nossos familiares
São libertadas duas toneladas de CO ₂ , responsável pelo efeito de estufa, para fabricar uma tonelada de papel. 14 milhões de hectares de superfície de floresta tropical que desaparece em cada ano	Diminuir o consumo de papel Aumentar o consumo de papel reciclado. Recolha selectiva do o papel para reciclar (alguns gestos – entrega de alguns trabalhos aos docentes em formato digital, imprimir documentos reduzida e nas duas páginas da folha, recolha selectiva dos papeis)
Mais de mil milhões de habitantes dos países em vias de desenvolvimento não têm acesso a água potável e morrem diariamente milhares de crianças com menos de 5 anos em consequência de água potável e dos efeitos nocivos de água imprópria para consumo	Diminuir o consumo de água Reutilizar a água (alguns gestos – diminuir a descarga de água do autoclismo, substituir as torneias por torneias de baixa pressão, recolha da água das canecas e copos, da cozedura dos vegetais e usar esta na rega das plantas, usar produtos biodegradáveis nas limpezas)
Uma garrafa de plástico demora 1000 anos a degradar-se na Natureza As latas de metal são 100% recicláveis e com a reciclagem de uma lata de alumínio se economiza a energia suficiente para manter a televisão ligada durante três horas Uma única pilha deixada no solo contamina-o durante mais de 50 anos	Recolha selectiva do lixo Sensibilizar a comunidade para a importância da reciclagem Reduzir, reutilizar e reciclar. (alguns gestos – recolha selectiva, instalar ecopontos em vários pontos da escola, realizar campanha de sensibilização para a prática em casa)
Uma família urbana portuguesa pode gastar cerca de 12,2 barris de petróleo por ano para satisfazer as suas necessidades em transportes, em energia eléctrica.	Diminuir o consumo energia Adquirir e usar equipamentos que usem outras fontes de energia. (alguns gestos – substituir lâmpadas elevado consumo, aquisição de novos equipamentos preferencialmente de baixo consumo, instalação painel solar e aquecimento geotérmico nas oficinas, divulgação das energias renováveis.



3. Considerações finais

Algumas das nossas actividades, anteriormente referenciadas, poderão ser consideradas como, uma gota, no entanto pretendemos com esta divulgação e sensibilização que outras escolas queiram repetir estes gestos ou realizar outros semelhantes e, assim, todos poderemos contribuir, e muito, para o equilíbrio da biosfera.

Referências Bibliográficas

- SILVA, Elsa; MOINHOS, Rosa; *Área de Integração I- A Pessoa*; Plátano Editora; 1.ª Edição, Lisboa.
BARROS, Ana; DELGADO, Fernando; *Planeta Terra – Ciências Naturais*; Santillana; 1.ª Edição, Carnaxide.
CAMPOS, Carlos; DELGADO, Zélia; *Sistema Terra – Ciências Naturais*; Texto Editores; 1.ª Edição, Lisboa.
[Http://centra.ist.utl.pt/research/sei/aquecimento-global1.html](http://centra.ist.utl.pt/research/sei/aquecimento-global1.html)
[Http://pt.shvoong.com/exact-sciences/earth-sciences/environment/1714385-que-%C3%A9-aquecimento-global/](http://pt.shvoong.com/exact-sciences/earth-sciences/environment/1714385-que-%C3%A9-aquecimento-global/)
[Http://www.youngreporters.org/article.php3?Id_article=2347](http://www.youngreporters.org/article.php3?Id_article=2347)
[Http://portal.icnb.pt/icnportal/vpt/Noticias/Files/Desflor+e+aquecimento.htm?Res=1024x768](http://portal.icnb.pt/icnportal/vpt/Noticias/Files/Desflor+e+aquecimento.htm?Res=1024x768)
<http://geographicae.wordpress.com/2007/05/04/alteracoes-climaticas-aquecimento-global/>
www.fc.unesp.br/.../dez14/luciana/index.htm
<http://www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-efeito-estufa/efeito-estufa.php>



SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PORQUE TUDO COMEÇA DE PEQUENO

Manuela Cochat

Escola Secundária/3 de Felgueiras

RESUMO

Para se poder fazer algo é necessário que certos valores estejam incutidos nas pessoas. O respeito pela natureza e o desenvolvimento sustentável são dois valores que recentemente assumiram maior relevância, dadas as circunstâncias em que o planeta Terra se encontra. É neste sentido que a educação ambiental é necessária. "Porque tudo começa de pequeno", aplica-se a este trabalho, pois tal como os problemas ambientais começaram por ser pequenos e consequentemente os seus resultados, também são de pequenos gestos que o ser humano pode contribuir para um desenvolvimento sustentável. Outra vertente deste título é o facto de achar fundamental apostar na educação ambiental, principalmente nas escolas primárias, criando deste modo uma geração activa no domínio do ambiente. A sensibilização das camadas mais jovens será fundamental. É tudo uma questão de se estudarem meios de divulgação eficazes e introduzi-los no dia-a-dia da sociedade.

1. Introdução

"A Natureza não é uma herança dos nossos pais, mas um empréstimo dos nossos filhos."
(provérbio hindu).

O ser humano sempre necessitou de se alimentar e de produzir para a sua sobrevivência. Mas com a melhoria da alimentação deu-se um aumento da população seguida de uma evolução na economia e um aumento dos resíduos produzidos. Começaram a explorar-se fontes de energia e esta exploração acelerada trouxe graves consequências para o ambiente e consequentemente para a sociedade. Dada esta situação foi necessário criar formas de atenuar as alterações climáticas e surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável. O desenvolvimento sustentável é definido como o desenvolvimento suficiente para satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas necessidades. O desenvolvimento sustentável assenta em três dimensões: o ambiente, a sociedade e a economia. Para haver um desenvolvimento sustentável é necessária educação ambiental. Entretanto deparamo-nos com o problema de se falar muito sobre medidas para minimizar os impactos ambientais, mas a prática não é activa. É necessário criar uma sociedade activa.

2. Uma geração activa

O mundo necessita de uma população activa e da sua união no mesmo fim. A educação ambiental faz com que as pessoas se apercebam da gravidade dos problemas ambientais e



se sintam motivadas para alterar esta realidade. Muitas pessoas ainda não se aperceberam de que não é só uma questão de proteger e preservar o ambiente, o que está em causa é o facto do ser humano estar a ser vítima dos seus erros. As catástrofes naturais matam milhões de pessoas e no entanto nós sentimo-nos sensibilizados no momento, mas acabamos por nos esquecermos de que aquelas mortes podem ter tido o nosso contributo. Quando se fala na questão da sobrevivência humana não interessa as relações que temos, pois o que está em causa é superior a tudo.

Na sociedade do século XXI, o desenvolvimento sustentável apresenta-se como um grande desafio. Quanto a Portugal ainda existem poucas medidas de divulgação, sensibilização e de actuação das pessoas no domínio do ambiente. Quando os valores de respeito pelo ambiente não estão incutidos na mentalidade das pessoas é necessária uma maior publicidade. Nas escolas a educação ambiental tem de ser mais valorizada, visto que é delas que saem as gerações futuras. Somos nós, os jovens que podemos mudar. O que é que podemos fazer?

Tudo. As escolas através de cartazes, colóquios, clubes do ambiente, concursos, entre outros. É um local de grande influência. Os jovens para além de actuarem a nível escolar divulgam as ideias na sociedade envolvente. Estes incentivos têm de partir das escolas.

Actividades como criarem o próprio material escolar, através de pasta de papel ou materiais reciclados; divulgar a reciclagem, tendo em conta que as escolas como grandes produtoras de resíduos, tornam os ecopontos essenciais; promover o uso do saco ecológico, que não necessita de ser de papel, podendo ser de pano, palha, rede ou optarmos por um carrinho. Para uma melhor aderência dos jovens os sacos ecológicos têm de ser modernizados, tornando-os mais atractivos. Sensibilizar para o uso dos transportes públicos. O uso do carro particular tem vindo a aumentar, por uma questão de comodidade. É sempre bom termos a nossa independência, mas em certos casos torna-se absurda a sua utilização. Embora estas alterações pareçam pequenas e quase insignificantes apresentam grandes resultados a nível ambiental. Os jovens adquirem-nas com maior dificuldade, logo, torna-se essencial abordar estes assuntos com mais profundidade e dinâmica. A educação ambiental deve criar métodos de divulgação adequados ao público-alvo. Os jovens são pessoas cheias de energia, um pouco impacientes, mas que se interessam pelas coisas se forem bem divulgadas. A Internet como meio de divulgação, para além da sua rapidez é o local onde maioria dos jovens se encontra. Apostar acima de tudo em meios eficazes que levem à acção dos jovens.

Nas escolas primárias os meios de divulgação utilizados devem ser apelativos, visto que as crianças se interessam sempre por coisas alegres e activas. A brincar é que se aprende.



Lentamente, tudo o que aprendem na escola torna-se num hábito consciente e quem começa a ser criticado é o que age de forma diferente. As crianças sentem-se entusiasmadas, passam as ideias para os pais e estes acabam por fazer o que os filhos dizem, mesmo que seja só para os agradar. Mais tarde torna-se também num hábito.



Figura 2. Imagens que sugerem Sustentabilidade e Educação Ambiental. A, Saco ecológico; B, Meio de transporte; C, Reforestação; D, Reciclagem; E, Pasta de papel; F, EcoPontos.

3. Considerações finais

A educação ambiental assume um papel fundamental na divulgação de medidas a adoptar, fazendo com que as pessoas tomem consciência da gravidade das alterações climáticas. As escolas como sempre continuam a ser uma das responsáveis pela criação de uma nova mentalidade. A educação ambiental para além de criar novos hábitos irá influenciar futuramente as decisões dos jovens a nível do ambiente, como por exemplo na escolha do tipo de carro, casa entre outras.

Numa sociedade consumista como a do século XXI, torna-se muitas vezes difícil defendermos certos valores quando a maioria demonstra desinteresse pelo nosso trabalho. Os jovens têm de mudar o seu comportamento quanto ao ambiente e participarem em causas comuns. Existe uma dificuldade em passar da preocupação global para o



comportamento individual. Estar sempre informado, divulgar e influenciar beneficemente a sociedade, poupar energia e reciclar, são aspectos que um cidadão deve ter. Deste modo, a economia desenvolver-se-á de uma forma sustentável.

Mentalizemo-nos de que esta realidade não é passageira. O que fazemos não é para ser encarado como uma moda que fica bem perante a sociedade. Actuar é agora e não pensar que as gerações futuras resolverão os problemas. A Terra continuará a existir mas o ser humano começa a questionar-se sobre a sua própria existência.

Referências Bibliográficas

"Desenvolvimento Sustentável", *EcoMania*, http://www.ecomania.pt/des_sustentavelparagraduos.html, consultada em 29 de Fevereiro.
SÉRGIO, Paulo, "Entrevista: Prof. Eugénio Sequeira", in ZY, Número 37, Março de 2006, pp. 4-7.



SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM VIANA DO CASTELO

Adriana Costa, Cláudia Silva, Eleonore Soares, Hélder Freire, Ivo Barbosa, João Romano, Patrícia Esteves, Patrícia Pinto, Gonçalo Marinho, Pedro Santos & Pedro Marques
Escola Secundária Pluricurricular de Santa Maria Maior - Viana do Castelo

RESUMO

Pretende-se identificar e caracterizar algumas formas de poluição (sonora, marítima e atmosférica) e, concluir do grau de afectação da nossa cidade.

Pretendemos ainda identificar os objectivos do programa Polis, na sua vertente ambiental e os aspectos concretos de actuação no espaço urbano de Viana do Castelo.

Interessa ainda perceber o grau de consciencialização dos cidadãos relativamente ao Programa Polis e a forma como sentem as suas consequências



Fig. 1- Panorâmica da cidade de Viana do Castelo

1. Poluição sonora, marítima e atmosférica

A- Poluição sonora

O som é definido como a compressão mecânica ou onda longitudinal que se propaga de forma concêntrica em meios que tenham massa e elasticidade sejam eles sólidos, líquidos ou gasoso.

Existe uma grande variedade de fontes sonoras nos centros urbanos, como: sirenes e alarmes, actividades recreativas, entre outras, que em conjunto denomina-se “Poluição Sonora Urbana”.

Características principais deste tipo de poluição:

- Não deixa resíduos (não tem efeito acumulativo no meio, mas pode ter um efeito acumulativo no homem).
- É um dos contaminantes que requiere menor quantidade de energia para ser produzido.
- Tem um raio de acção pequeno.



- Não é transportado através de fontes naturais, como por exemplo, o ar contaminado levado pelo vento, ou um resíduo líquido quando é transportado por um rio por grandes distâncias.
- É percebido somente por um sentido: a audição. Isto faz com que muitas pessoas subestimem seu efeito.

B- Poluição marítima

Causas da poluição marítima:

- Resulta sobretudo da acção humana, que faz dos oceanos a sua lixeira global, introduzindo substâncias nocivas á vida marinha, assim como a modificação de determinados elementos físicos (ex. temperatura).
- As principais fontes poluidoras dos oceanos provêm de descargas industriais nos rios, resíduos nucleares, esgotos urbanos, transportes marítimos, marés negras e dragagens;
- 80 a 90% do material despejado no mar resulta das dragagens que são efectuadas de forma a manter rios e portos navegáveis.

As descargas dos esgotos não tratados, constitui uma das mais sérias formas de contaminação dos oceanos. Estes esgotos contribuem para a destruição dos ecossistemas marinhos, já que fertilizam o mar com fosfatos e nitratos, promovendo a proliferação de algas, que sorvem o oxigénio necessário à sobrevivência desses ecossistemas.

C-Poluição atmosférica

A atmosfera do planeta é dos raros recursos naturais que é compartilhado pelo mundo inteiro. Pelo que os efeitos negativos sobre esta são globalmente sentidos.

Tendo em conta que os problemas que advêm da atmosfera representam perigo para os organismos têm-se vindo a desenvolver estudos sobre o efeito estufa e a consequente destruição da camada de ozono, para além de provocar as chuvas ácidas, fenómenos estes que contribuem grandemente para a poluição atmosférica.

Para a compreendermos basta olharmos para as nossas lixeiras, para os tubos de escape dos nossos carros, pesticidas, uma infinidade de coisas que poluem o ar e causam a poluição atmosférica, pois o nível elevado de químicos como o monóxido (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de enxofre (SO₂) e muitos outros, tem provocado um dramático cenário nas mais populosas cidades do mundo.

A Câmara Municipal de Viana do Castelo, no âmbito da Semana Europeia da Mobilidade, apresentou, no Centro de Interpretação e Monitorização Ambiental do Parque da Cidade, a Carta da Qualidade do Ar de Viana do Castelo, um trabalho coordenado pela Universidade



do Minho em colaboração com a Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo [ESTG-IPVC].

A carta da Qualidade do Ar conclui que a cidade apresenta índices de qualidade de ar acima de 0,8 (numa escala entre 0 e 1), ou seja, próximo do máximo. Este valor fica a dever-se, segundo consta na Carta da Qualidade do Ar, ao impacto positivo da política de pedonalização do centro histórico sobre a qualidade do ar que se respira, que tem baixa concentração de carga poluente atmosférica, beneficiando ainda a circulação vantajosa de massa de ar do oceano.

A elaboração deste documento está baseada na construção de mapas de poluição atmosférica da cidade com métodos computacionais e complementados com medições na cidade. Para tal, foram calculadas as concentrações médias de Inverno e Verão de vários poluentes, nomeadamente o monóxido de carbono, o ozono, o dióxido de azoto, benzeno e dióxido de carbono, e foram tidas em conta a contribuição do tráfego rodoviário e das fontes industriais mais relevantes, a informação geográfica e física relativa à cidade e os fenómenos relevantes na dispersão de poluentes atmosféricos.

2. Programa Polis em Viana do Castelo

Objectivos do programa Polis

O principal objectivo do Programa Polis consiste em melhorar a qualidade de vida nas cidades, através de intervenções nas vertentes urbanística e ambiental, melhorando a atractividade e competitividade de pólos urbanos que têm um papel relevante na estruturação do sistema urbano nacional. O Programa Polis pretende desenvolver um conjunto de intervenções consideradas exemplares, com base em parcerias, especialmente entre Governo e Câmaras Municipais, que possam servir de referência para outras acções a desenvolver pelas autarquias locais.

Acções desenvolvidas na cidade de Viana do Castelo no âmbito do programa Polis

Síntese da entrevista ao Presidente da Câmara

Síntese da entrevista ao Coordenador do Gabinete do Programa Polis

Resultado de um inquérito a realizar na cidade para constatar o grau de informação e de satisfação da população, face aos resultados do Programa Polis.

3. Considerações finais

Podemos assim constatar que Viana do Castelo se apresenta como uma cidade com um grau de poluição relativamente baixo apesar de existirem alguns locais com



níveis de ruído e poluição do ar elevados. Com o Programa Polis a nossa cidade viu o seu ambiente urbano melhorado, valorizado, tornando-se uma cidade mais saudável.

Referências webgráficas

<http://www.rudzerhost.com/ambiente/introducao.htm>

<http://web.educom.pt/dgpedronunes/oceanos/Ocepol.html>

http://portal.ipvic.pt/portal/page/portal/ipvic/ipvic_noticias/ipvic_noticias_2007/ipvic_viana_qar

<http://www.vianapolis.pt/>



UM CONTRIBUTO PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Fernanda Costa, Glória Lopes, Manuela Lago, Hélder Pereira, Maria Beatriz Santos, Paulo Martins, João Costa, Luís Costa, Raquel Painço, Sara Antunes & Vanessa Cunha
Escola Secundária de Vila Verde

RESUMO

O planeta apresenta sinais de “doença”, pelo que é necessário intervir urgentemente para o “tratar” e evitar danos mais profundos. Não obstante esta necessidade, observamos comportamentos reveladores de pouca preocupação com o ambiente e com a sustentabilidade do planeta. Dado que as causas destas “patologias” são os comportamentos humanos, uma via para resolver o problema é a Educação Ambiental (Legan, 2004). É necessário que os alunos, futuros cidadãos, aprendam a cuidar melhor do seu meio. Se aprenderem a cuidar dos micro ambientes (na escola) estarão aptos a seguir a máxima do movimento ecologista que é “pensar globalmente e agir localmente”. Neste contexto, este grupo de trabalho decidiu desenvolver o tema “Sustentabilidade e Educação Ambiental”, ao nível do espaço-escola. Contribuiremos, através do somatório de pequenos gestos diários, para melhorar o futuro da Terra e “contaminaremos” a comunidade envolvente. Realizaremos um diagnóstico das práticas inadequadas, comunicaremos os resultados à comunidade escolar e, por fim, apresentaremos um plano de intervenção.

1. Introdução

Não obstante o reconhecimento da importância da educação ambiental (EA) como factor decisivo no “estado de saúde” do planeta e, por consequência, das populações, e o avanço no conhecimento científico neste domínio, a sua influência na adopção de comportamentos adequados parece não ter tido um grande impacto. Efectivamente, as “doenças do planeta” continuam a aumentar.

Por outro lado, e apesar de todas as recomendações para que a escola se envolva na promoção da EA (Guimarães, 1995; Carapeto, Alves e Caeiro, 1999; Legan, 2004), observamos diariamente comportamentos reveladores de pouca sensibilidade para este tema e atitudes de indiferença em gestos diários, como ligar um interruptor de luz, numa sala de aula, num belo dia de sol.

Neste contexto, o grupo responsável pelo presente trabalho decidiu desenvolvê-lo intervindo ao nível do espaço-escola, por constituir objecto de estudo de fácil acesso, pelo facto de este espaço integrar grande parte da vida do quotidiano de alunos, professores e funcionários, sendo por isso importante que seja, além de um espaço de qualidade, um local onde não se pode perder a oportunidade de promover a educação ambiental, clarificando conceitos, fomentando valores, de forma a desenvolver atitudes racionais, responsáveis e solidárias entre os homens (Uzell, 1996; Guimarães, 1995). O somatório de pequenos gestos individuais diários de uma comunidade escolar contribui para o desenvolvimento



sustentável. Por pensarmos assim, desenvolveremos um conjunto de actividades, a decorrer em várias etapas (Guimarães, 1995), que passamos a descrever.

1 – Fase de Diagnóstico

1.1- utilizando listas de verificação:

1.1.1- é analisado o consumo de água, fazendo um levantamento das torneiras que perdem água, devido a um funcionamento inadequado, analisando-se também a quantidade de água dispendida nas descargas dos autoclismos e nos duches;

1.1.2 – é analisada a eficiência energética de todos os espaços da escola, relativa à iluminação, à estrutura e isolamento do edifício, à climatização, aos computadores, às máquinas fotocopiadoras, aos electrodomésticos (frigoríficos, máquinas de lavar loiça, estufas de laboratório, etc.) e ao aquecimento de água;

1.1.3 – são analisadas as práticas ambientais, verificando se há separação diferenciada dos resíduos sólidos (papel, embalagens, pilhas, toners, tinteiros,...) e registar o destino dos restos orgânicos produzidos na cozinha e nos jardins; é, ainda, verificado se há aproveitamento da energia solar.

1.2 - utilizando aparelhos de medição:

1.2.1 - é analisada a qualidade do ar nas salas de aulas, utilizando sensores de medição de CO₂ atmosférico.

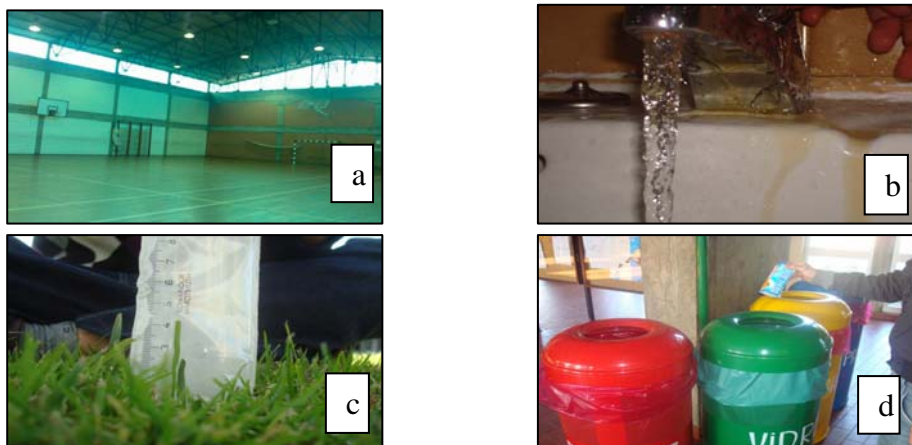


Figura 1. Amostra de algumas situações críticas diagnosticadas na escola. a. Pavilhão gimnodesportivo, sem aulas, iluminado artificialmente; b. Torneira com falta de manutenção, a verter água ininterruptamente, como prova a mancha no sanitário; c. Relvado com corte acentuado, exigindo uma rega mais frequente (The Earth Works Group, 1993); d. Ecopontos, no interior da escola, onde, além de não ser feita a separação diferenciada dos resíduos, no questionário efectuado aos funcionários revelou que todo o material depositado nestes mini-ecopontos não tem como destino final os ecopontos externos à escola.

2- Fase de Intervenção

2.1 - Comunicação dos resultados do diagnóstico, a toda a comunidade escolar:

2.1.1 – através da página web da escola;

2.1.2 – pela equipa responsável pelo desenvolvimento deste projecto, numa actividade tradicional da escola designada “Feira da Saúde”, a 15 e 16 de Abril.



2.2 - Plano de Acção:

2.2.1 - é dado a conhecer, em primeiro lugar, ao Conselho Executivo da Escola, dado que este órgão é responsável pela gestão financeira da escola e é a quem compete tomar medidas que envolvem recursos económicos;

2.2.2 – é dado a conhecer seguidamente, à restante comunidade educativa, propondo medidas de actuação no sentido de alteração de comportamentos (por exemplo: através da utilização de lembretes para colocação junto aos interruptores, mensagens no clube da rádio da escola, ...);

2.2.3 – propor formação/sensibilização para os funcionários da escola, com o objectivo de estes desenvolverem práticas ambientais adequadas, nomeadamente a separação diferenciada do resíduos sólidos e o respectivo transporte até aos ecopontos próximos da escola, assim como a promoção da compostagem como processo de reutilização de materiais orgânicos produzidos na escola;

2.2.4 – candidatar este projecto a apoios financeiros através de programas comunitários e/ou nacionais, para tentar implementar as medidas consideradas economicamente mais dispendiosas;

2.2.5 – estabelecer parcerias com diversas entidades (por exemplo, com a Câmara Municipal local, para dar um contributo à Agenda 21 Local).

2.3 – Execução

Após a apresentação do plano de acção, procuraremos envolver toda a comunidade educativa (professores, alunos e funcionários), para que em conjunto se desenvolvam esforços necessários à formação de indivíduos que sejam capazes de adoptar gestos adequados a um estilo de vida gerador de sustentabilidade conscientemente assumido.

A **monitorização** das medidas implementadas será realizada por uma equipa de alunos envolvidos neste projecto, à qual se poderão associar outros elementos, que terá a tarefa de verificar, monitorizando, as medidas que foram necessárias implementar, para resolver cada um dos problemas detectados de forma continuada.

Nesta fase contamos com a participação de um Técnico de Saúde Ambiental (Paulo Martins), do Centro de Saúde de Vila Verde, ao abrigo de uma parceria já existente, e na qual desempenhará o papel de consultor.

3. Considerações finais

O presente trabalho fundamenta-se na convicção de que a metodologia adoptada constitui uma ferramenta para contribuir para a sustentabilidade ambiental. Alicerça-se, também, na pretensão de desenvolver um projecto que promova a criação do hábito de participação



activa e de adopção de comportamentos diários simples no quotidiano, ao nível individual, e que seja difundido à esfera familiar e, por contágio, ao nível comunitário. Para além disso, como não nos satisfaz apenas trabalhar valores “Verdes”, esperamos possibilitar aos nossos alunos o questionamento crítico de valores estabelecidos pela sociedade (por exemplo, o consumismo), aspirando que se reflecta na prática.

A educação para a sustentabilidade não pode ser desenvolvida apenas através de actividades pontuais numa disciplina, ou até de alguns dias ou semanas, mas vivida dia-a-dia para que, num ambiente propício, gere eficácia (Guimarães, 1995). Esta continuidade do projecto será obtida através da formação de equipas de alunos de monitorização, de diversos níveis de escolaridade, que se irão renovando à medida que os mais velhos saem da escola.

No momento, a primeira etapa do projecto – diagnóstico – encontra-se na sua fase final, revelando alguns dados que contrariam as boas práticas ambientais, que nos permitem antever a necessidade de apresentar e executar um plano de acção.

Passos decisivos têm sido dados à escala mundial através do estabelecimento de importantes protocolos de entendimento entre muitos países, como é o caso do Tratado de Quioto de 1997 (Decisão 2002/358/CE). Numa primeira fase este acordo internacional estabelece que a UE e outros países desenvolvidos devem reduzir as suas emissões de CO₂ e de outros gases com efeito de estufa, o que permitirá não só melhorar a qualidade do ar mas também obter a garantia da perenidade dos equilíbrios ecológicos, da diversidade da vida e dos recursos naturais, sem comprometer a satisfação das nossas necessidades de forma sustentada. Mas, para tal, é preciso que nas nossas actividades quotidianas se afirme uma atitude individual de protecção ambiental. Ora, tal desiderato não se alcançará se neste esforço, que é, afinal, o de devolver à Terra o seu equilíbrio e procurarmos as vias possíveis da sua sustentabilidade, não estiverem envolvidas as nossas crianças e os nossos jovens (OCDE, 1992; Uzzell *et al.*, 1996). Este é o nosso pequeno contributo para atingirmos essa finalidade.

Referências Bibliográficas

- Carapeto, C., Alves, F. e Caeiro S. (1999). *Educação Ambiental*. Universidade Aberta.
Decisão 2002/358/CE, Nações Unidas de 16 de Dezembro de 2006 (Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro).
Guimarães, M. (1995). *A dimensão ambiental da educação*. Campinas, SP: Papirus.
Legan, L. (2004). *A escola sustentável: eco-alfabetizando pelo ambiente*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo ; Pirenópolis, GO: IPEC - Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado.
OCDE (1992). *Ecologia e Escola*. Porto: Coleção Horizontes, Didáctica-ASA.
The Earth Works Group (1993). *Trinta coisas simples que você pode fazer com energia para salvar a Terra*. Lisboa: Difusão Cultural.
Uzzell, D., Davallon, J., Fontes, P., Gottesdiener, H., Jensen, B., Kofoed, J., Uhrenholdt, G., Vognsen, C. (1996). *As Crianças como Agentes de Mudança Ambiental*. Porto: Campo das Letras.



SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA

Carla Araújo, Sandra Lopes & Sofia Teixeira
Escola Secundária D. Afonso Sanches

RESUMO

Desde que há vida humana esta depende totalmente do meio ambiente, dos seus recursos. O Homem consome cada vez mais bens materiais e este consumo exige demasiado da Natureza. A energia é um bem essencial à vida e utilizado em grande escala. Mas, para a produção deste bem, são necessários recursos. Actualmente utilizam-se predominantemente recursos não renováveis. Mas essa utilização excessiva está a provocar impacto ambiental e a conduzir ao esgotamento das reservas. Assim, torna-se necessário desenvolver novas opções energéticas que permitam uma gestão sustentável dos recursos do planeta.

1. Introdução

O nosso planeta encontra-se ameaçado. A poluição continua a aumentar e as consequências começam a revelar-se preocupantes. O aquecimento global torna-se cada vez mais acentuado, devido à intensa actividade humana. A emissão de gases para a atmosfera tende a aumentar e o problema está a revelar-se incorrigível.

Os combustíveis fósseis são fontes de energia não renovável já que a capacidade de renovação é muito reduzida comparada com a utilização que deles fazemos, ou seja, tendem a esgotar-se. São altamente poluidores pois libertam dióxido de carbono para a atmosfera. Este gás provoca efeito de estufa, conduzindo a alterações climáticas, com efeitos gravosos sobre os ecossistemas do planeta. Outros compostos, libertados durante a combustão do petróleo e do carvão, levam à ocorrência de chuvas ácidas, à contaminação do ar atmosférico e à poluição dos solos e das águas.

2. Sustentabilidade Energética

2.1. O uso de combustíveis fósseis

O aumento da emissão de gases teve início no séc. XVIII, com a Revolução Industrial e, desde então, a quantidade de CO₂ presente na atmosfera aumentou 20% (fig.1).

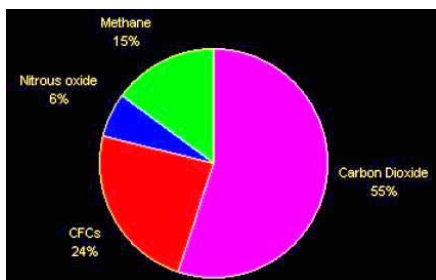


Figura 1. Percentagem de alguns gases presentes na atmosfera actualmente: a quantidade destes gases, extremamente nocivos, tem vindo a aumentar muito nos últimos anos.



O CO₂ libertado desde então provém principalmente da utilização de combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão e o gás natural. A combustão destes tem como objectivo produzir energia, que será aplicada no funcionamento de indústrias, para uso doméstico e nos transportes. Desde a Revolução Industrial até aos dias de hoje, a produção de energia pela utilização de combustíveis fósseis tem vindo a aumentar continuamente. Estes combustíveis necessitam de condições ambientais específicas e milhares de anos para a sua formação. O aumento demográfico e uma economia baseada no consumo de combustíveis fósseis conduziram a uma sobreexploração dos mesmos, o que está a provocar o esgotamento das reservas.

2.2. A substituição dos combustíveis fósseis

Cabe-nos a nós procurar soluções alternativas aos combustíveis fósseis, que simultaneamente solucionem o problema do aumento da poluição, que lhes está associado. As energias renováveis reúnem todas as condições necessárias. São recursos praticamente inesgotáveis, disseminados por todo o planeta, pelo que todos os países têm acesso à exploração de um ou mais tipos de energia renovável, são virtualmente não poluentes e capazes de sustentar o crescimento económico a uma escala por enquanto inimaginável. Se, a longo prazo, as energias renováveis forem utilizadas como principal fonte de energia, serão expectáveis consequências positivas, não só a nível ambiental, como também a nível económico.

2.3. Vantagens da utilização das energias renováveis

A nível ambiental, as consequências positivas traduzir-se-ão por uma diminuição na libertação de CO₂ para a atmosfera, o que diminuirá a poluição do ar e contribuirá para a resolução do problema do aquecimento global. A menor utilização dos combustíveis fósseis evitará o total esgotamento das reservas que ainda existem.

Já a nível económico, a utilização de energias renováveis mostra-se vantajosa pois, apesar de ser necessário um investimento inicial na exploração dessas energias, estas apresentam viabilidade económica e contribuem para o aparecimento de novas indústrias.

3. Considerações finais

Para conseguir melhorar as condições ambientais da Terra é necessário consciencializar as pessoas para a importância da preservação do nosso planeta. Assim, com maior conhecimento sobre o assunto e com investimento, poderíamos utilizar as energias renováveis como principais fontes de energia, para melhorar a sustentabilidade energética do planeta e, conseqüentemente, as suas condições ambientais.

Referências Bibliográficas

<http://www.19wpc.com/congress.php?gclid=CIGJq8ek3ZECFQeIIAodKhR4Wg>

http://www.greenscreen.org/articles_sr/energy/RE%20Importance%20of%20Renewable%20Energy.pdf

<http://www.abcdenergia.com/enervivas/cap14.htm>

Alexandre Costa, Ana M^a Costa, Ana Margarida Ferreira(2003).Química 12^oano – Volume 2. Plátano Editora. 284



RESÍDUOS SÓLIDOS

Joana Magalhães, Joana Ferreira, Louise Hooton, Margarida Araújo & Vítor Martins

Escola Secundária D. Maria II

RESUMO

Com este trabalho pretendemos fazer um estudo sobre os resíduos sólidos urbanos (RSU), na cidade de Braga. É também nosso objectivo apresentar algumas soluções para a diminuição da sua produção, no sentido de dar o nosso contributo para caminharmos em direcção a um desenvolvimento sustentável. Com este trabalho pretendemos esclarecer algumas das nossas dúvidas, enriquecer os nossos conhecimentos e aumentar, assim, a consciência ecológica de todos nós.

1. O que são resíduos?

Os resíduos sólidos são o conjunto dos produtos não aproveitados pela acção humana, sendo estes considerados inúteis, indesejáveis ou descartáveis, resultantes das actividades domésticas, comerciais, industriais, hospitalares. Os resíduos podem estar no estado sólido, semi-sólido, ou semilíquido. Quanto à composição física podem ser: secos ou molhados. Quanto à composição química podem ser, orgânicos ou inorgânicos.

Quanto à origem poderemos classificá-los como: resíduos domésticos, monstros, resíduos verdes urbanos, resíduos de limpeza pública, dejectos de animais, resíduos comerciais equiparados a RSU, resíduos industriais equiparados a RSU e resíduos hospitalares não contaminados equiparados a RSU.

Consideram-se RSU valorizáveis, os resíduos que possam ser recuperados ou regenerados: vidro, papel e cartão, pilhas e acumuladores e embalagens de plástico e de metal.

2. Produção de Resíduos Sólidos:

Na última década, assistiu-se a um aumento significativo da produção de resíduos sólidos provocados pela explosão demográfica, do crescimento económico e pelo aumento do poder de compra das famílias. Actualmente, na cidade de Braga, são produzidos em média 200 toneladas de resíduos por dia, ou seja, por volta de 1kg de lixo diário por pessoa.

Consequências:

Os impactos dos resíduos são muitos, desde a poluição visual e olfactiva de lixo não recolhido ou deitado fora dos contentores, até à poluição dos lençóis freáticos, aos “rios”, resultantes da degradação dos resíduos sólidos urbanos.



Existem também impactos mais sérios que afectam imediatamente a saúde pública e o meio ambiente provenientes das águas lixiviadas das lixeiras ou de aterros mal geridos e os gases provenientes da queima de resíduos.

Para além destes impactos, existem outros problemas importantes a serem referidos, uma vez que também prejudicam o nosso futuro. Trata-se da péssima gestão de recursos naturais do nosso planeta, que quando usados excessivamente, tornam-se finitos. Portanto, se continuarmos a enterrar e a queimar os nossos resíduos e a ser uma «sociedade do desperdício», comprometemos a nossa própria sobrevivência. Em Portugal, até ao final dos anos 90, a grande maioria do lixo terminava nas lixeiras a céu aberto. Nas lixeiras, o lixo fermenta ao sol, alimentando moscas e mosquitos, e é queimado, poluindo o ar. Quando chove é arrastado para a água, transportando consigo os metais pesados e venenosos e os micróbios patogénicos e é tudo encaminhado para os cursos de água subterrâneos, ribeiros, rios e, finalmente o mar. A partir da década de 90, em parte devido á acção de organizações como a «Quercus» e por imposição de normas europeias, foram-se eliminando as lixeiras e os aterros sanitários ocupam hoje o primeiro lugar no destino dos resíduos do nosso país. O problema é que a situação de mistura de lixos é semelhante, embora o local de decomposição seja impermeável e com o sistema de drenagem das águas de lixiviação, estas são encaminhadas para estações de águas residuais - ETAR. Por outro lado, o lixo em decomposição é periodicamente coberto com terra apropriada. As autarquias, como o município de Braga, têm, de certo modo, incentivado a população a separarem os resíduos e a colocarem-nos em recipientes apropriados (ecopontos), cabendo aos serviços públicos fazerem a sua recolha selectiva. Estes resíduos devem ser depois encaminhados para as respectivas industriais de reciclagem. Mas o caminho no sentido da reciclagem ainda está muito longe e a incineração parece ser uma solução fácil, apesar dos custos para o ambiente e para a saúde das populações.

3. Enquadramento actual do problema

«Face ao que se estabelece no art.º 6.º, n.º 2, alínea a) do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, a responsabilidade pelo destino final dos resíduos urbanos cabe aos municípios, competindo aos respectivos órgãos o planeamento, gestão de equipamentos e realização de investimentos nos domínios dos sistemas municipais de limpeza pública e de recolha e tratamento de resíduos sólidos urbanos nos termos do que se dispõe no art.º 26.º, n.º 1, alínea c) da Lei n.º 159/99, de 14 de Setembro, competência esta que, neste Município, foi transferida para AGERE – Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga – EM. Cabe agora à referida empresa pública municipal, a remoção dos resíduos sólidos urbanos



produzidos na área do mesmo Município, assegurando o seu destino final, bem como a limpeza da cidade»

4. Proposta de solução para o problema

São várias as propostas de soluções de tratamento dos resíduos sólidos que visam fazer o caminho em direcção a um desenvolvimento sustentável: A erradicação total dos vazadouros (lixeiros) e construção de aterros e incineradores, paralelamente com uma política de valorização da matéria orgânica através da compostagem e um incremento significativo da reciclagem; Os óleos também podem e devem ser reciclados pois existem empresas que recolhem os óleos utilizados para que sejam devidamente reciclados. (achamos que deveriam existir ecopontos devidamente preparados, para que as pessoas pudessem colocar os óleos usados e assim seria mais fácil a reciclagem de óleos; Pôr em prática os objectivos proclamados pela «Agenda21». A estrutura da acção necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objectivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber: Redução ao mínimo dos resíduos; Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos; Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos; Dotar de eficácia os mecanismos de fiscalização em relação ao cumprimento da legislação ambiental que obriga as empresas, e neste caso devia também ser extensível às escolas, a recolher os seus produtos e encaminhá-los para o tratamento adequado; Intensificar as campanhas de sensibilização alertando para além dos problemas ambientais, como também para as vantagens económicas decorrentes da recuperação de valor da reutilização de produtos; O aumento da consciência ecológica das pessoas através de campanhas de sensibilização para as questões ambientais, a começar pelas escolas, desde o Pré-escolar; Incluir nos currículos temas que promovam a consciencialização para os problemas relacionados com a necessidade de preservação do meio ambiente; Incluir no Programa educativo das escolas orientações que promovam o desenvolvimento de atitudes ecológicas e respectivas sanções caso essas normas não sejam cumpridas; Criação de prémios a atribuir à «Escola mais ecológica»; Denunciar situações junto das entidades competentes; Aumentar o número de ecopontos; A melhor forma de conseguir resolver o problema da acumulação de resíduos passa pela adopção da política dos 3R Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Não basta falar sobre o assunto, é necessário agir encontrando formas de reduzir os resíduos e educar para as práticas da reutilização e reciclagem. É necessário uma mudança de valores e atitudes por parte de todos. é necessário um maior investimento das autarquias no esvaziamento atempado dos ecopontos e no encaminhamento dos resíduos para as estações de valorização. É necessário o governo fazer cumprir a legislação sobre a reutilização das embalagens de vidro de líquidos alimentares (sumos, águas, refrigerantes), obrigando à existência de embalagens com retorno (vasilhame).



5. Considerações finais

As consequências de uma ausência quase total de consciência ecológica e os seus impactos são imensos, desde a poluição visual e olfactiva de lixo não recolhido ou deitado fora dos contentores apropriados até a poluição das lençóis subterrâneos e linhas superficiais de água como lixivantes resultantes do processo de degradação de RSU nas lixeiras. Entre os mais sérios impactos em termos imediatos na saúde pública e no ambiente, encontram-se os provocados pelas águas lixiviadas provenientes de lixeiras ou de aterros mal geridos, assim como os gases provenientes da queima de resíduos em lixeiras. Para além destes impactos, há a referir outros porventura mais importantes a longo prazo. Trata-se da má gestão dos nossos recursos naturais provocada pela sociedade de desperdício. Estes recursos são finitos e enquanto continuarmos a enterrar e a queimar os nossos resíduos, que na realidade são só recursos transformados, estaremos a comprometer a nossa própria sobrevivência no futuro. Com efeito, o que é necessário é uma transformação da nossa atitude perante estes recursos, procurando caminhar para um sistema de gestão de recursos em ciclo-fechado. Um sistema que dará preferência aos produtos reutilizáveis em primeiro lugar e depois aos recicláveis e sempre na óptica da redução do recurso a substâncias tóxicas e perigosas. Pretende-se assim respeitar uma lei fundamental do nosso ecossistema de que "na realidade não existem resíduos, só recursos para outros fins". É necessário consciencializar e actuar. Entender como funciona a natureza é fundamental. Só assim o homem poderá concluir o que pode ser feito para manter e preservar o meio ambiente e para melhorar a qualidade de vida. É necessário fazer o caminho em direcção a um desenvolvimento sustentável, como modelo que preconiza satisfazer as necessidades presentes sem comprometer os recursos necessários à satisfação das gerações futuras, procurando actividades que funcionem em harmonia com a natureza, para que a profecia não se concretize:

"Um dia, a Terra vai adoecer. Os pássaros cairão do céu, os mares vão escurecer e os peixes aparecerão mortos na correnteza dos rios. Quando esse dia chegar, os índios perderão o seu espírito. Mas vão recuperá-lo para ensinar ao homem branco a reverência pela sagrada terra. Aí, então, todas as raças vão se unir sob o símbolo do arco-íris para terminar com a destruição. Será o tempo dos Guerreiros do Arco-Íris."

(Profecia feita há mais de 200 anos por "Olhos de Fogo", uma velha índia Cree.), in www.greenpeace.org

Referências Bibliográficas

Pt.wikipedia.org/wiki/Lixo_urbano ; www.braval.pt ; www.valorminho.pt/dicionario.htm ; www.agere.pt ;
www.pontoverde.pt ; www.quercus.pt ; http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21/ag21.htm ;
http://br.monografias.com/trabalhos/residuos-industriais/residuos-industriais.shtml
www.greenpeace.org ;
Regulamento municipal de resíduos sólidos, Higiene e limpeza pública do concelho de Braga



UTILIZAÇÃO CONSCIENTE DOS RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS

Ana Santos, Flávia Veludo, João Martins & Susana Silva

Escola Secundária de Rio Tinto

RESUMO

“Sustentabilidade” é um tema de discussão comum e diário entre os ambientalistas. No entanto ainda nenhum dos 25 países da União Europeia adoptou estratégias para a sustentabilidade dos recursos naturais não renováveis. Isto ficou claro na Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu sobre a Estratégia Temática acerca da Utilização Sustentável dos Recursos Naturais. A preocupação actual persiste no “crescimento económico” da Europa, dissociado do consumo de recursos e de impactos ambientais. Pessoalmente, consideramos a posição do ser humano em geral e dos governantes em particular irresponsável face à problemática da sustentabilidade.

1. Introdução

Segundo o Relatório Brundtland (1987), sustentabilidade é "*suprir as necessidades da geração presente sem afectar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas*", ou seja, é a utilização consciente dos recursos não renováveis², de forma a permitir o seu aproveitamento pelas gerações futuras.

Sustentabilidade é uma ideia que ganhou relevância nas três últimas décadas. A sua importância advém do reconhecimento, agora universal, que os recursos naturais são limitados. Alguns são mesmo escassos. No fundo, as sociedades humanas dispõem de recursos naturais indispensáveis para o seu trabalho e para o seu sustento, caso não sejam demasiadamente explorados. Logo, a população tem de ter consciência que pode comprometer as gerações vindouras, devido à prospecção exagerada destes recursos. A consciência tem de partir de cada um individualmente, pois são as acções individuais que têm maior força transformadora. Ter uma atitude consciente face aos nossos hábitos de consumo é a melhor, e talvez a única, maneira de se mudar o Mundo.

2. Uso sustentável dos recursos naturais não renováveis

Numa sociedade sustentável, a função da Natureza e a diversidade não devem ser manipuladas ao ponto em que seja comprometida a sua capacidade de regeneração. Para

² “Os recursos naturais são componentes, materiais ou não, da paisagem geográfica, mas que ainda não tenham sofrido importantes transformações pelo trabalho humano e cuja própria génese é independente do Homem, mas aos quais lhes foram atribuídos, historicamente, valor económico, social e cultural.”

Os recursos não renováveis são aqueles que não podem ser recuperadas num curto período de tempo, como por exemplo o petróleo e minérios em geral. (Retirado de http://pt.wikipedia.org/wiki/Recursos_naturais)



isso, os indivíduos não devem adoptar um modo de vida que debilite a capacidade de satisfazer as necessidades dos outros.

Tendo em conta que os recursos renováveis não se repõem à medida da necessidade da população, é imperativo que as pessoas se tornem mais responsáveis no que diz respeito à utilização dos recursos, que para além de serem importantes para o uso do quotidiano, são também essenciais à vida do planeta. Com vista à resolução deste problema é necessário e urgente que seja diminuído o uso destrutivo e excessivo de recursos naturais não renováveis por parte de alguns e à custa de outros.

Richard Heinberg, jornalista americano e educador que escreveu extensamente sobre questões ecológicas, formulou os cinco axiomas da sustentabilidade, ou seja, as cinco verdades essenciais da sustentabilidade, sendo eles:

- *Axioma 1:* “Qualquer sociedade que use continuamente recursos críticos de modo insustentável entrará em colapso.”
- *Axioma 2:* “O crescimento populacional e/ou o crescimento das taxas de consumo dos recursos não é sustentável.”
- *Axioma 3:* “Para ser sustentável, o uso dos recursos renováveis deve seguir uma taxa que deverá ser inferior ou igual à taxa de reposição.”
- *Axioma 4:* “Para ser sustentável, o uso de recursos não renováveis tem de evoluir a uma taxa em declínio, e a taxa de declínio deve ser maior ou igual à taxa de esgotamento.”
- *Axioma 5:* “A sustentabilidade requer que as substâncias introduzidas no ambiente pela actividade humana sejam minimizadas e tornadas inofensivas para as funções da biosfera.”

Tendo em conta o axioma 4, “nenhuma continuada taxa de consumo de qualquer recurso não renovável é sustentável. Porém, se a taxa de consumo estiver em declínio a uma taxa superior ou igual à taxa de esgotamento, então estamos perante uma situação sustentável, em que a dependência da sociedade do recurso será reduzida ao mínimo antes do recurso ser esgotado” (Retirado de <http://www.globalpublicmedia.com/articles/851>).

Face a esta constatação, ainda nenhum país da União Europeia criou estratégias para combater esta tendência consumista, tornando-se assim uma sociedade decadente caso não sejam tomadas medidas.

A 1 de Outubro de 2003, realizou-se uma Comissão na qual participaram todos os membros da União Europeia, intitulada “Para uma Estratégia Temática sobre a utilização sustentável dos Recursos Naturais”. Nesta Comissão discutiu-se a necessidade da criação de uma estratégia global com vista à gestão sustentável da extracção e utilização dos recursos não



renováveis que têm um impacto negativo sobre o ambiente (Retirado de <http://europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l28150.htm>).

O impacto das actividades humanas varia em função do tipo de recurso considerado. No caso dos recursos não renováveis, o principal risco é o esgotamento das suas reservas, sendo necessário atenuar este risco através de um maior aproveitamento das matérias, da reciclagem ou da sua substituição por recursos renováveis. Estes cuidados também devem ser tomados com determinados recursos renováveis, cuja capacidade de regeneração é inferior ao seu consumo, como por exemplo a água doce.

Para além disso, a extracção e utilização de recursos naturais podem ter efeitos prejudiciais sobre a qualidade do ambiente natural, ao ponto de ameaçar os ecossistemas, devido à destruição dos habitats e diminuição da biodiversidade, e mesmo à saúde pública.

Face a estes factos, ainda não existe uma política global no âmbito da gestão de recursos. Por este motivo, a futura estratégia proposta pela comissão deverá passar por uma abordagem global, assente na difusão de informações e na organização de um quadro de acção, que deverá incidir nos seguintes pontos principais:

- Aquisição de conhecimentos sobre as relações entre, por um lado, a extracção e a utilização dos recursos e, por outro, o seu impacto ambiental em cada etapa do seu ciclo de vida, com informações específicas sobre o fluxo de materiais, o estado dos ecossistemas, a afectação dos solos e os recursos marinhos;
- Uma avaliação das políticas com impacto no ambiente (política ambiental, económica, fiscal, agrícola, da pesca, da energia ou dos transportes, etc.) a fim de determinar em que medida as escolhas feitas nesses diferentes domínios são compatíveis com o objectivo da dissociação entre crescimento económico e degradação do ambiente; e,
- Uma integração política dos desafios em matéria de recursos naturais, de forma a reforçar a tomada em consideração destas questões nas outras políticas em causa a fim de permitir a adopção de medidas concretas e coerentes com base nas informações oriundas das duas actividades acima referidas.

Esta comissão pode ser considerada um marco para a sustentabilidade, uma vez que nesta se debateram temas de extrema relevância relativamente a este aspecto, nomeadamente a planificação de estratégias de forma a possibilitar a existência humana deixando disponíveis recursos para as gerações vindouras, bem como uma reflexão crítica acerca das posições tomadas anteriormente.



3. Considerações finais

Para uma sociedade ser considerada sustentável é imperativo que todos tenham rectidão na utilização dos recursos, para assim diminuir o impacte nos ecossistemas e aumentar a capacidade de sobrevivência do ser humano. Assim, no que diz respeito à utilização consciente dos recursos naturais não renováveis, consideramos que os governantes deveriam tomar medidas de modo a atenuar o efeito do ser humano sobre a Natureza, como por exemplo, financiamento da pesquisa de energias renováveis, existência de painéis solares em cada casa, implementação de coimas às pessoas que não efectuem a separação de resíduos urbanos, entre outros.

Agradecimentos

Agradecemos o tempo disponibilizado e a ajuda prestada pela Dra. Maria José Borges, da disciplina de Área de Projecto.

Referências Bibliográficas

<http://www.globalpublicmedia.com/articles/851>
<http://europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l28150.htm>
<http://www.agroportal.pt/a/2007/garanha2.htm>
<http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=183>
<http://odiario.info/articulo.php?p=265&more=1&c=1>
<http://www.apagina.pt/arquivo/Artigo.asp?ID=2982>
http://www.janusonline.pt/2006/2006_1_2_9.html

