Aveiro

Abordagem didáctica proposta pela equipa de Aveiro

A taxa de CO_2 na atmosfera e a Ecotaxa

1. Introdução

O objectivo deste módulo é a apresentação de uma estratégia didáctica para a introdução da questão da concentração de CO_2 na atmosfera e a Ecotaxa a alunos. Na secção 2, será apresentada uma explicação da estratégia, o seu contexto e os professores envolvidos. Na secção 3 serão também apresentadas as hipóteses subjacentes e os objectivos da estratégia. Na secção 4 será descrito o desenvolvimento da estratégia. A secção 5 contém o mapa conceptual da estratégia. Na secção 6, uma tabela apresenta os professores/disciplinas e os correspondentes conceitos envolvidos na proposta e, na secção 7 será apresentada a bibliografia para os alunos.

2. Explanação da abordagem didáctica

A estratégia didáctica apresentada aqui é suposta ser desenvolvida no contexto de uma turma da disciplina de Física e Química, no 11ª ano de escolaridade (16 - 17 anos), (4° ano de estudo de Física e Química no sistema educacional Português)

> ***Presentemente não existe correspondência entre o tema a que corresponde a proposta e o Currículo Nacional de Física e Química. Este facto pode trazer limitações à sua implementação se os professores não estiverem consciencializados para a importância do problema.***

Além do professor de Física e Química são necessários professores de outras disciplinas para apoio dos alunos na aula, quer para clarificação de certas questões específicas de outras áreas ou para a indicação de bibliografia. Na sessão final todos os professores envolvidos estarão presentes. A proposta para o tratamento de tema «A concentração de CO_2 na atmosfera e a Ecotaxa» elaborada pela equipa Portuguesa foi concebida para ser desenvolvida através de trabalho de projecto envolvendo todos os alunos da turma (aproximadamente 25 alunos). Os alunos deverão ser divididos em cinco grupos, trabalhando cada grupo problemas diferentes mas interrelacionados. Cada grupo deverá apresentar aos outros os resultados dos seus trabalhos. No final dos trabalhos, deverá organizar-se um debate sobre o tema tratado envolvendo outras turmas do mesmo nível e da mesma escola. Esse debate será orientado pelos alunos que realizaram o trabalho de projecto.

3. Hipóteses subjacentes e objectivos da estratégia didáctica

A atmosfera terrestre está a mudar e não se pode prever quais os efeitos que essa mudança vai provocar nas nossas vidas, e na vida das futuras gerações. Os avisos acerca do risco de catástrofes que poderão ocorrer a nível do planeta estão aumentando e continuarão a aumentar se a situação não for revertida ou controlada. É cada vez mais profunda a compreensão dos múltiplos aspectos envolvidos na qualidade do ambiente, e em particular na qualidade da atmosfera. No entanto a consciência da necessidade de aumentar ainda mais esse conhecimento, está também aumentando. A aprendizagem de tópicos ligados a estas problemáticas não pode, nem deve acabar na escola, mas é na escola que estes problemas deverão ser discutidos nos seus múltiplos aspectos. É esta a razão para a introdução do tópico «A concentração de CO_2 na atmosfera e a Ecotaxa»

A emissão industrial de CO_2 está a aumentar continuamente. No entanto, essa emissão varia consideravelmente de país para país quando são comparados quer os totais por país ou emissões per capita. Por exemplo, a emissão per capita na USA era de 19,7 toneladas em 1989, enquanto na China era de 2,2 toneladas e na Índia também 2,2. Em 1991 a emissão em Portugal era de 4 toneladas enquanto que na União Europeia era de 9 toneladas, em média.

A proposta apresentada neste módulo tem como objectivo ajudar os alunos na construção do seu conhecimento o que lhes permitirá compreender, seguir e adquirir critérios com base científica que os guiarão nos seus comportamentos cívicos quando confrontados com estas questões ambientais. Assim os objectivos desta estratégia didáctica são ajudar os alunos a:

- compreender a complexidade de um problema ambiental, as suas causas e consequências;
- compreender os aspectos científico-tecnológicos envolvidos no problema sob consideração e aprofundar o conhecimento dos conceitos envolvidos;
- compreender a importância do conhecimento científico-tecnológico nas decisões sobre política ambiental;
- desenvolver capacidades de trabalho autónomo de pesquisa, e desenvolver competências na comunicação de ideias e pontos de vista;
- desenvolver o interesse pelo estudo das ciências;
- ser capaz de discutir problemas envolvidos na Ecotaxa.

A falta de formação dos professores relativamente ao tema «taxas de CO_2 atmosférico e ecotaxa» pode trazer dificuldades no auxílio aos alumnos para seleccionarem as referências adequadas.

De modo a evitar isso, deverá ser feito um diagnóstico dos conhecimentos dos professores sobre o assunto e tomadas as devidas intervenções.

4. Desenvolvimento da estratégia

O desenvolvimento da estratégia didáctica será feito através de cinco etapas a seguir descritas:

Etapa 1

O tema «Problemas ambientais» será introduzido pelo professor de Física e Química. Professor e alunos farão uma pesquisa actualizada dos problemas mais importantes da localidade/região, a nível nacional e mundial. Nesta actualização pode ajudar a leitura de jornais e de artigos de revistas da especialidade. O objectivo é o de ajudar os alunos a tomarem consciência do problema da concentração de CO_2 na atmosfera. Deve fazer-se a apresentação do texto «Europa falha redução de CO_2», a sua análise conceptual (Anexo 1) e a sua discussão.

Etapa 2

Como qualquer problema ambiental envolve questões de natureza científica, tecnológica, social, económica e financeira, a sua compreensão e possível solução, implica a necessidade da consideração de todas essas áreas de conhecimento. Assim deverá ser feita, por todos os alunos da turma, uma pesquisa relacionada com a concentração de CO_2 na atmosfera.

Uma vez completada a pesquisa, as questões serão agrupadas por categorias (cinco, em princípio). Exemplos de categorias/temas das questões são:

- Que é o CO_2?
- Donde vem o CO_2?
- Como é que tem evoluído ao longo dos anos a concentração do CO_2 na atmosfera?
- Quais são os efeitos do CO_2 na atmosfera?
- Que é a Ecotaxa e o que é que ela envolve?

Cada uma destas questões acaba por representar cinco temas contendo vários sub-temas (ver o mapa conceptual à frente, secção 5). Os alunos da turma serão divididos em cinco grupos, ficando cada um encarregado de estudar e aprofundar um dos temas. Para esse propósito receberão bibliografia específica.

Etapa 3

Esta etapa envolve o desenvolvimento de trabalho de grupo. O professor orientará os alunos, explicando pontos duvidosos, pondo questões pertinentes sobre as propostas apresentadas por eles e fornecendo material bibliográfico. Nesta fase será importante envolver professores de outras áreas disciplinares.

Etapa 4

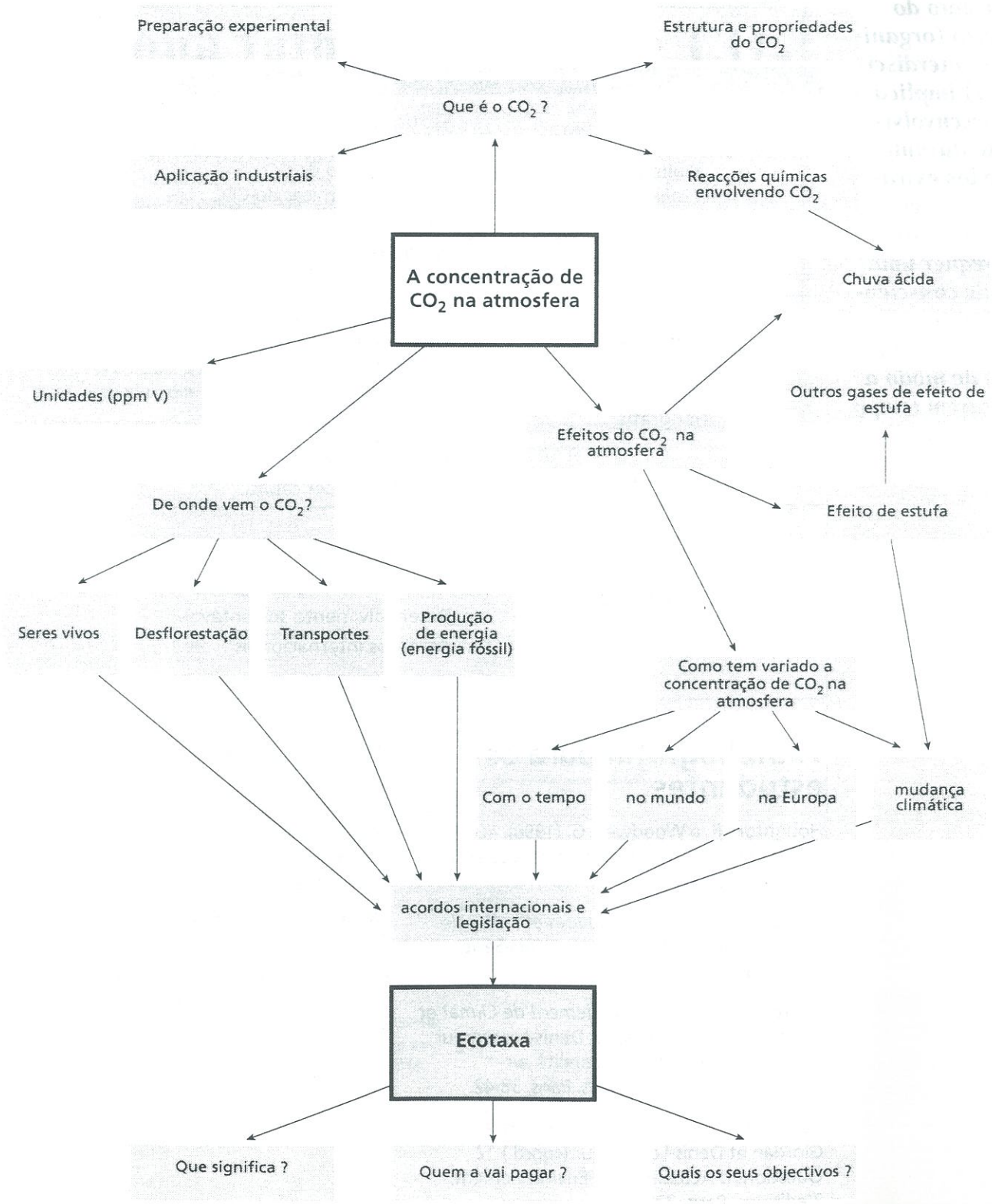
Nesta altura deverá ter lugar uma sessão de apresentação, pelos alunos da turma, dos trabalhos dos cinco grupos. Devem estar presentes todos os professores envolvidos. Deverá então ter lugar a elaboração de um documento global para difusão na escola. Isso pode ser feito, por exemplo, através da exibição de painéis temáticos. Será feita no fim uma síntese do estudo desenvolvido.

Etapa 5

Nesta altura deverá ser então apresentada a questão da Ecotaxa através da análise conceptual do texto «Convenção das Alterações Climáticas: Sim ou Não à taxa de CO_2?», apresentado em Anexo 2 juntamente com o seu mapa conceptual.

A escassez de textos acessíveis ao público relacionados com o problema da Ecotaxa trouxe dificuldades no desenvolvimento do trabalho. Recentemente, contudo, o assunto tornou-se mais discutido e num futuro próximo seguramente, surgirão mais textos.

5. Mapa Conceptual



6. Professores/disciplinas e conceitos envolvidos

A tabela seguinte apresenta o envolvimento dos professores de diferentes disciplinas e os respectivos conceitos a serem por eles desenvolvidos.

O formato do projecto (organização interdisciplinar) implica o seu desenvolvimento durante períodos extra-disciplinares. Uma vez mais, isto requer uma grande consciêncialização por parte dos professores de modo a dedicarem tempo extra a esta actividade.

Professores/disciplinas	*Conceitos*
Química	Estrutura do CO_2 Propriedades do CO_2 Concentração do CO_2 Reacções químicas do CO_2 Preparação do CO_2
Física	Produção de energia Efeito de estufa
Biologica	Actividades dos seres vivos envolvendo CO_2 Desflorestação e CO_2
Geografia	Mudança climática
Economia	Taxa sobre o CO_2 Taxa de CO_2 per capita
Ciências Sociais	Taxa de CO_2 e consumo Produção de CO_2 transporte Desenvolvimento sustentável Accordos internacionais

7. Bibliografia para os estudantes

Houghton, R. e Woodwell, G. (1996). «*Le réchauffement de la Terre*». Pour la Science, Dossier Hors-Série, Juin, 100-107.

Le Treut, H. (1996). «*Les nuages et l'effet de Serre*». Pour la Science, Dossier Hors-Série, Juin, 108-110.

Le Treut, H. (1996). «*Changement de Climat et Effet de Serre*». Giordan et Denis-Lempereur (coord.) 12 Questions d'Actualité sur l'Environnement, Z'éditions. Paris, 38-42.

Raynaud, D. (1996). «*La leçon du passé*». Giordan et Denis-Lempereur (coord.) 12 Questions d'Actualité sur l'Environnement, Z'éditions. Paris, 33-37.

Houghton, J. (1996). «*The reality of global warming*». Science & Public Affairs, Summer 1996, 36-39.

Bolin, B. (1991). «*Changing climates*». Friday, L. and Laskey, (ed), The Fragile Environment. Cambridge: CUP, 127-147.

Ramalho, A. J. G. (1993). «*Energia Nuclear*». Ambiente e CO_2. Química, 51, 14-25.

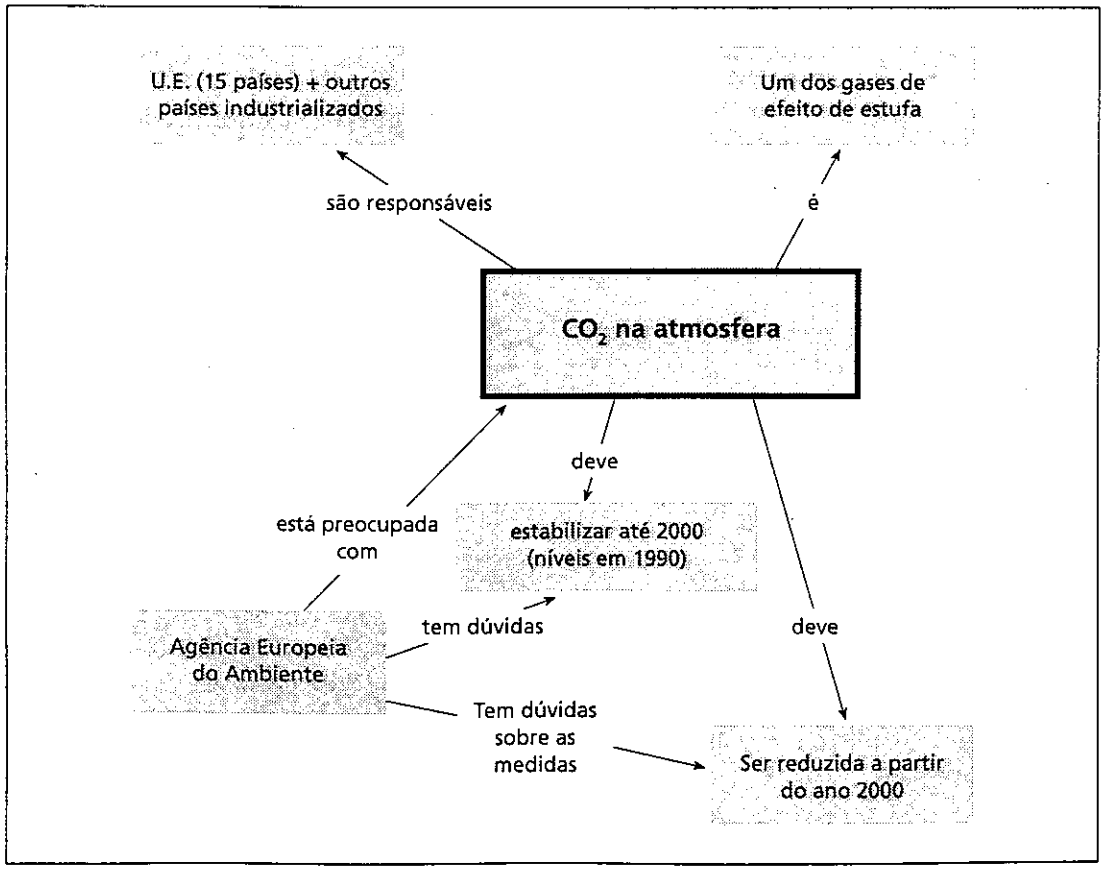
Alves, C. (1996). «*Cenários e Impactos da Mudança Climática*». Floresta e Ambiente, 32, 25-27.

Annexo 1

«Europa falha Redução de CO_2»
(Público, 19/09/96) e o seu mapa conceptual

Europa falha redução de CO_2

Os esforços da união Europeia (UE) parecem ser insuficientes para estabilizar as emissões de dióxido (CO_2) no ano 2000 e para obter a sua redução depois dessa data, disse a Agência Europeia de Ambiente num comunicado citado pela Reuter. «A UE está a fazer progressos na estabilização das emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa. Há porém uma incerteza considerável: se a UE estabilizará no ano 2000 as emissões de dióxido de carbono nos níveis de 1990. As actuais medidas são insuficientes para impedir um futuro aumento das emissões depois do ano 2000». Os quinze países da UE, em conjunto com outros países industrializados, são os grandes responsáveis pelas emissões globais dos gases que se encontram na origem do efeito de estufa.



Annexo 2

Sim ou Não ao imposto CO_2/ENERGIA?

As incertezas científicas ainda existentes sobre as Alterações Climáticas dificultam a delimitação do campo de aplicação e extensão das medidas necessárias à sua mitigação, muito especialmente quando se pretendem definir e aplicar medidas fiscais conducentes à limitação das emissões de CO_2 e à redução dos consumos energéticos.

Nestas circunstâncias, será que um imposto CO_2/Energia poderá ocupar uma função principal na estratégia de redução/limitação das emissões do CO_2? A resposta deverá enquadrar-se nas realidades sócio-económicas diferenciadas entre os diversos Estados Membros, as quais poderão, por si, justificar a dispensabilidade do referido imposto ou, pelo contrário, a sua eleição como medida de primeira linha.

Salienta-se, ainda, que a resposta não pode omitir o objectivo da União relativo à sua política externa, o respeito pelo princípio da coesão económica e social.

O imposto não deverá assumir a figura comum, com aplicação obrigatória em todos os Estados Membros, uma vez que os resultados que atingirá não poderão ser comparáveis desvirtuando, assim, o seu objectivo.

Portugal é um país da União que tem necessidade de intensificar o seu desenvolvimento económico e social, para se aproximar da média de desenvolvimento da União Europeia, pelo que terá ainda que aumentar os seus consumos energéticos (estes consumos per-capita são ainda dos mais baixos da U. E.) com inevitável aumento das emissões de CO_2, actualmente muito inferiores às da média comunitária. Realça-se o facto de Portugal nunca ter deixado de aderir aos princípios básicos relativos à necessidade de limitar as suas emissões desde que houvesse uma correspondente actuação a nível mundial, por forma a não pôr em perigo a competitividade das economias nacionais e as da União.

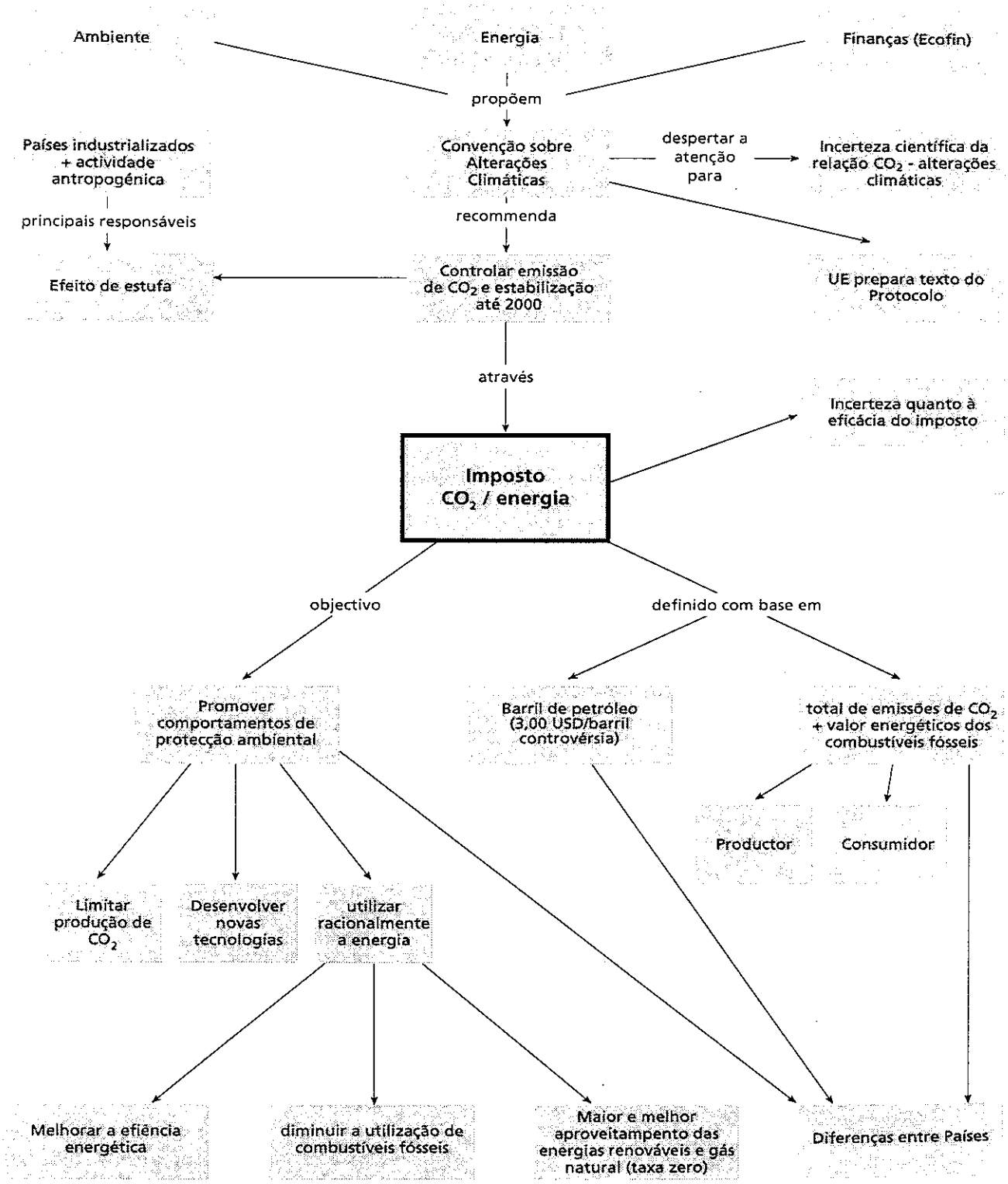
Um aspecto importante, associado ao Imposto CO_2/Energia, é o que resulta da sua aplicabilidade sobre as diversas fontes energéticas, promovendo a competitividade destas, muito especialmente nos sectores mais consumidores como, por exemplo, o da produção da electricidade. Nestas circunstâncias o Gás Natural, ao ser-lhe imputada uma taxa zero, poderá ficar relativamente a outras fontes energéticas alternativas, o gasóleo e o fuelóleo, porque estará sempre à partida potencialmente menos onerado que estes últimos.

Em suma, a resposta à pergunta que constitui o tema desta intervenção não pode ser dogmática e definitivamente afirmativa ou negativa, antes devendo, no momento da decisão, atender: à incidência do seu efeito na melhoria das condições de conforto das populações, na competitividade das empresas, a nível internacional, evitando agravar os problemas do emprego; à estimada eficácia na limitação das emissões e à garantia da consignação de eventual receita fiscal como suporte de intervenções concretas nas áreas do Ambiente e da Energia.

Extractos do texto

«*Convenções das Alterações Climáticas: Sim ou Não à Taxa do CO_2*» Gabriela Borrego, (Chefe do Departamento de «Clima Atmosférico» no Instituto Português de Meteorologia), Comunicação apresentada no Fórum Indústria e Ambiente, Lisboa, 24 e 25 de Outubro, 1996.

Mapa conceptual a seguir.


Ambiente
Energia
Finanças (Ecofin)
propõem
Países industrializados + actividade antropogénica
Convenção sobre Alterações Climáticas
despertar a atenção para
Incerteza científica da relação CO_2 - alterações climáticas
principais responsáveis
recommenda
Efeito de estufa
Controlar emissão de CO_2 e estabilização até 2000
UE prepara texto do Protocolo
através
Incerteza quanto à eficácia do imposto
Imposto CO_2 / energia
objectivo
definido com base em
Promover comportamentos de protecção ambiental
Barril de petróleo (3,00 USD/barril controvérsia)
total de emissões de CO_2 + valor energéticos dos combustíveis fósseis
Productor
Consumidor
Limitar produção de CO_2
Desenvolver novas tecnologias
utilizar racionalmente a energia
Melhorar a eficência energética
diminuir a utilização de combustíveis fósseis
Maior e melhor aproveitampento das energias renováveis e gás natural (taxa zero)
Diferenças entre Países