

Tecnologias CAC e Inquéritos de Percepção da Opinião Pública sobre “O papel da Captação e do Armazenamento/Sequestro de Dióxido de Carbono no Futuro da Energia na Europa”: O caso-de-estudo da Comunidade Fernando Pessoa

G. M. Oliveira

Universidade Fernando Pessoa

P. N. Silva

Universidade Fernando Pessoa

R. L. Maia

Universidade Fernando Pessoa

C. F. Rodrigues

Universidade Fernando Pessoa

M. T. Diogo

Universidade Fernando Pessoa

M. A. P. Dinis

Universidade Fernando Pessoa

N. M. Ribeiro

Universidade Fernando Pessoa

M. J. Lemos de Sousa

Universidade Fernando Pessoa e Academia das Ciências de Lisboa

CCS Technologies and Inquiries into Public Perception on “The Role of Carbon Dioxide Capture and Storage in Europe’s Energy Future”: The case-study of University Fernando Pessoa Community

G. M. Oliveira

Fernando Pessoa University

P. N. Silva

Fernando Pessoa University

R. L. Maia

Fernando Pessoa University

C. F. Rodrigues

Fernando Pessoa University

M. T. Diogo

Fernando Pessoa University

M. A. P. Dinis

Fernando Pessoa University

N. M. Ribeiro

Fernando Pessoa University

M. J. Lemos de Sousa

Fernando Pessoa University and Lisbon Academy of Sciences

PALAVRAS-CHAVE

Sequestração / Armazenamento de CO₂, Inquérito, Percepção pública, Tecnologias de Captação e Armazenamento de Carbono - CAC, Gases de efeito de estufa - GEE

RESUMO

O carvão e outros combustíveis fósseis, continuarão a ser, por décadas, a principal matéria-prima energética para as Centrais Térmicas, não obstante os esforços para, dentro do possível, substituir os combustíveis fósseis por fontes de energia renovável.

Tal como está, hoje, bem documentado, a produção de gases com efeito estufa (GEE), designadamente CO₂, resulta da combustão dos ditos combustíveis fósseis, sendo que se espera ser possível mitigar substancialmente a emissão de tais gases com a aplicação das chamadas **Tecnologias Limpas do Carvão**.

Há, pois, necessidade de promover o abatimento do CO₂ através de **Tecnologias de Emissão Zero** ou **Tecnologias Livres de Carbono**, incluindo designadamente a **Captação**, o **Transporte** e a **Sequestração geológica de CO₂** correspondentes ao que é costume designar por **Tecnologias CAC** (Captação e Armazenamento de Carbono). De facto, tais tecnologias e, designadamente, o armazenamento geológico de CO₂ são as únicas que, no estado actual do conhecimento, são capazes de permitir que se cumpram as metas do ambicioso programa da EU para a energia e o ambiente conhecido por “20 20 para 2020” em conjugação com os aspectos económicos das directivas relativas ao Comércio Europeu de Licenças de Emissão – CELE (Directivas 2003/87/EC, 2004/101/EC e 2009/29/EC).

A importância do tema está, aliás, bem demonstrada com o facto da Comissão Europeia ter formalmente admitido que as metas supracitadas serão impossíveis de atingir sem Sequestração Geológica de CO₂. Esta é, pois, uma das razões de ter sido recentemente publicada a **Directiva Europeia 2009/31/EC de 23 de Abril de 2009** expressamente dedicada ao tema do **Armazenamento Geológico de CO₂**.

Ora, a questão do armazenamento geológico de CO₂ implica, para além das Tecnologias CAC acima mencio-

KEYWORDS

CO₂ Sequestration / Storage; Inquiry / Survey; Public perception; Carbon Capture and Sequestration-CCS technologies; Greenhouse gases-GHG

ABSTRACT

The use of coal, and other fossil fuels, will remain for decades as the main source of energy for power generation, despite the important efforts made to replace, as far as possible, fossil fuels with renewable power sources.

As is well documented, the production of Greenhouse Gases (GHG), mainly CO₂, arises primarily from the combustion of fossil fuels. The increasing application of **Clean Coal Technologies-CCTs**, is expected to mitigate substantially against the emission of such gases.

There is consequently a need to promote the CO₂ abatement through **Zero Emission (Carbon Free) Technologies - ZETs**, which includes **CO₂ capture, transport and geological storage, i.e.** the so-called **CCS** (Carbon, Capture and Storage) **technologies**. In fact, these technologies are the only ones that are presently able to conform to the ambitious EU targets set out under the “20 20 by 2020” EU energy and environment programme, jointly with the economic aspects of the EU Directives 2003/87/EC, 2004/101/EC and 2009/29/EC concerned with the **Greenhouse Gas Emissions Allowance Trading Scheme – ETS scheme**. The European Commission formal admission that the referred targets will be impossible to reach without the implementation and contribution of geological storage clearly demonstrate the importance of this particular issue, and for this reason the **EC Directive 2009/31/EC of April 23, 2009 on Geological Storage of CO₂** was recently published.

In considering the technical and economical viabilities of CCS technologies, the latter in competition with the ETS scheme, it is believed that **public perception** will dictate the success of the development and implementation of CO₂ geological storage at a large industrial level. This means that, in order to successfully implement CCS technologies, not only must public opinion be taken into consideration but objective information

nadas e da sua viabilização em termos tanto técnicos como económicos, ou seja, neste último aspecto, competitiva com o sistema CELE, também o conhecimento, da **percepção pública** sobre o assunto. Isto é, a praticabilidade das Tecnologias CAC implica que se conheça a opinião pública sobre o tema e, naturalmente, que face a esta realidade se prestem os esclarecimentos necessários como, aliás, é reconhecido na própria Directiva Europeia 2009/31/EC.

Dado que a Fundação Fernando Pessoa / Universidade Fernando Pessoa através do seu Centro de Investigação em Alterações Globais, Energia, Ambiente e Bioengenharia – CIAGEB tem ultimado um Projecto de Engenharia relativo à Sequestração Geológica de CO₂ nos Carvões (Metantracites) da Bacia Carbonífera do Douro – o **Projecto COSEQ**, preocupou-se naturalmente, desde o início, com o lançamento de **inquéritos de percepção da opinião pública** sobre o assunto.

Tal implicou, nesta fase, a tradução para português e o lançamento do **inquérito europeu ACCSEPT** que não tinha sido ainda formalmente lançado de forma generalizada entre nós. Antes, porém, de lançar publicamente tal inquérito – o que está actualmente já em curso – resolveu-se testar o método de lançamento, a recolha de dados e o seu tratamento com uma amostra correspondente ao que se designou por **Comunidade Fernando Pessoa**, i.e. o conjunto de docentes, discentes, funcionários e outras pessoas relacionadas com a Universidade Fernando Pessoa (cerca de 5000 individualidades).

Este trabalho diz, precisamente, respeito à **preparação, lançamento e análise dos resultados do dito inquérito Europeu ACCSEPT a nível da Comunidade Fernando Pessoa. Foram recebidas 525 respostas representando 10,5% da amostra. A análise de resultados foi sistematicamente comparada com os obtidos nos outros países europeus, através do projecto ACCSEPT e, bem assim, com os resultados obtidos num inquérito homólogo lançado no Brasil.**

must also be provided to the public in order to raise subject awareness, **as recognized in the referred Directive 2009/31/EC.**

In this context, the Fernando Pessoa Foundation / University Fernando Pessoa, through its CIAGEB (Global Change, Energy, Environment and Bioengineering) RDID&D Unit, is the sponsor of an Engineering Project for the **Geological Sequestration of CO₂ in Douro Coalfield Meta-anthracites - the COSEQ Project**, and is therefore also engaged in **public perception surveys** with regards to CCS technologies.

At this stage, the original **European ACCSEPT inquiry** was translated to Portuguese and submitted only to the **“Fernando Pessoa Community”** - comprising university lecturers, students, other employees, as well as, former students and persons that have a professional or academic relationship with the university (c. 5000 individuals). The results obtained from this first inquiry will be used to improve the survey informatics system in terms of communication, database, and data treatment prior to resubmission of the inquiry to the Portuguese public at large.

The present publication summarizes the process and the results obtained from the ACCSEPT survey distributed to the “Fernando Pessoa Community”. 525 replies, representing 10.5% of the sample, have been received and analysed. The assessment of the results was systematically compared with those obtained from other European Countries, as reported by the ACCSEPT inquiry, as well as with those from an identical inquiry launched in Brazil.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi inteiramente custeado pela Fundação Fernando Pessoa e elaborado com os meios existentes na Universidade Fernando Pessoa. Os autores consideram, outrossim, que é especialmente de enaltecer o interesse e constante incentivo recebido por parte do Magnífico Reitor da UFP, Professor Doutor Salvato Trigo, sendo que para além da autorização e facilidades editoriais, recebemos não menos incentivos para a elaboração deste *ebook* por parte da Ex.ma Senhora Vice-Reitora Dr.^a Manuela Trigo.

A competência na área editorial da Dr.^a Ágata Rosmaninho e dos técnicos da Gráfica da UFP facilitaram grandemente a vida aos autores tornando possível o lançamento desta edição nas melhores condições.

Por último os autores agradecem vivamente a colaboração prestada e eficácia atingida pelo Centro de Informática da Universidade Fernando Pessoa, sem o que não teria sido possível lançar o inquérito e receber e tratar os resultados por via informática através dos servidores geridos por este Centro.

ACRÓNIMOS E SIGLAS

ACCSEPT – projecto europeu, financiado pela UE, intitulado: *Acceptance of CO₂ Capture, Storage, Economics, Policy and Technology*

CAC – Captação e Armazenamento de Carbono, o mesmo que CCS

CCS - Carbon Capture and Sequestration

CCT - Clean Coal Technologies

CE – Comissão Europeia

CELE – Comércio Europeu de Licenças de Emissão, o mesmo que ETS

CH₄ – Metano (gás com efeito de estufa)

CO₂ – Dióxido de carbono (gás com efeito de estufa)

COSEQ – Projecto de Engenharia relativo à Sequestração Geológica de CO₂ nos Carvões (Metantracites) da Bacia Carbonífera do Douro

CQNUAC - Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, o mesmo que UNFCCC

CTL - Coal to Liquids - tecnologias de liquefacção do carvão

ETS - Greenhouse Gas Emissions Allowance Trading Scheme

GEE – Gás (ou gases) com Efeito de Estufa, o mesmo que GHG

GHG - Greenhouse Gases

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

ONG – Organização Não Governamental

PNAC – Plano Nacional para as Alterações Climáticas

PNALE – Plano Nacional para Atribuição de Licenças de Emissão

UE – União Europeia

UFP – Universidade Fernando Pessoa

UNFCCC - *United Nations Framework Convention for the Climate Change*

ZET - Zero Emission (Carbon Free) Technologies, Tecnologias de Emissão Zero ou Tecnologias Livres de Carbono

1. INTRODUÇÃO

As chamadas alterações globais, designadamente as alterações climáticas, as suas relações com os gases de efeito de estufa e a necessidade de luta contra as respectivas consequências levaram ao desenvolvimento das tecnologias designadas por **CAC**¹, abreviatura que corresponde a “**C**aptação e **A**rmazenamento de **C**arbono”. Na realidade, “Carbono” refere-se, neste caso, à designação abreviada, de dióxido de carbono (CO₂) considerado, a par do metano (CH₄), como o principal agente relacionado com modificações da temperatura atmosférica.

Ora, é também sabido que nas próximas décadas será impossível deixar de utilizar, ainda abundantemente, os combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) sendo, outrossim, certo que dado, por um lado, o crescimento das necessidades energéticas, designadamente a nível das economias emergentes, e, por outro lado, a escassez, designadamente a nível de várias regiões de alguns dos referidos recursos, está mesmo previsto um forte incremento futuro do uso do carvão.

A situação descrita implica, pois, a indispensabilidade de, no mínimo, se desenvolverem, de modo crescente, o que se designa por Tecnologias de Emissão Zero ou Tecnologias Livres de Carbono em que se incluem as acima referidas tecnologias CAC, incluindo as da liquefacção do carvão (tecnologias designadas por CTL – Coal to Liquids) e a sua gasificação subterrânea, tudo isto, naturalmente, em conjugação com o abatimento dos gases de efeito de estufa a que especialmente se referem as ditas tecnologias CAC promovendo, nomeadamente, a sequestração / armazenamento geológico dos ditos gases, após captura e eventual transporte entre os locais de produção e os potenciais locais de armazenamento. Estão, outrossim, previstas centrais térmicas ditas integradas, às quais correspondem, de raiz, quer a captura e eventual transporte, quer o armazenamento geológico dos gases de estufa produzidos no processo de combustão.

De facto, considerando, no quadro da União Europeia, o enquadramento político-económico da trilogia Energia – Ambiente – Desenvolvimento Sustentável verifica-se que quer o plano conhecido por “20 20 para 2020” (European Commission, 2008), quer o mais importante documento científico que o fundamenta (Russ et al., 2007) reconhecem que tão ambiciosas e exigentes metas energético - ambientais só poderão ser cumpridas se se vier a desenvolver e a praticar o armazenamento geológico de gases de estufa, especialmente do CO₂. Daqui decorreu a necessidade de preparar, desde já, a Directiva Europeia 2009/31/EC relativa à sequestração geológica de CO₂, documento este que acaba de ser publicado no Jornal Oficial (European Parliament and European Council, 2009) e que se integra no novo pacote legislativo europeu sobre energia e ambiente aprovado em 6 de Abril de 2009.

Por fim, é óbvio que as operações relativas ao armazenamento geológico de CO₂ têm tal incidência que, a par da demonstração das viabilidade técnica e económica, designadamente em conexão com o mercado de emissões, para que possam ter êxito se torna obviamente necessário terem a concordância das populações em geral e, especialmente, a nível local. Daí os indispensáveis inquéritos de percepção à opinião pública, tal como referido numa recente publicação em que se pretendeu sintetizar e chamar a atenção para os principais aspectos relativos às tecnologias CAC (Lemos de Sousa et al., 2008) e de desenvolvimentos futuros inevitáveis tais como a “revisão” do Protocolo de Quioto actualmente em preparação.

Dentre os inquéritos à percepção da opinião pública destaca-se o que se intitula “O papel da Captação e do Armazenamento/Sequestração de Dióxido de Carbono no Futuro da Energia na Europa”, conhecido por “Inquérito ACCSEPT”, da responsabilidade da União Europeia e que é o objecto da presente publicação. O Grupo de Investigação em

¹ Em inglês estas tecnologias recebem a designação de **CCS** correspondente à abreviatura de “**C**arbon **C**apture and **S**equestration”.

Energia do Centro de Investigação em Alterações Globais, Energia, Ambiente e Bioengenharia – CIAGEB da Fundação Fernando Pessoa / Universidade Fernando Pessoa (UFP) organizou, entretanto, o primeiro projecto português de armazenamento geológico de CO₂ nas metantracites da Bacia Carbonífera do Douro – Projecto COSEQ (Lemos de Sousa, 2008). Assim, é natural que o CIAGEB se tenha, também, logo de início preocupado com o problema da percepção da opinião pública sobre o assunto. Neste sentido, decidiu-se desenvolver a par do projecto COSEQ uma investigação designada por “Projecto INQUÉRITO” correspondente à aplicação extensiva, em Portugal, do inquérito europeu ACCSEPT nos termos adiante descritos. Por outro lado, antes de promover a circulação generalizada do dito inquérito a nível nacional foi decidido, a título de ensaio, especialmente do sistema informático de recolha e tratamento de dados, o seu lançamento a nível interno na Comunidade Fernando Pessoa (docentes, alunos e funcionários da UFP, assim como alguns outros elementos com ligação académica ou profissional à UFP, tais como antigos alunos e quadros de empresas que recebem alunos nossos em estágio), i.e., cerca de 5000 pessoas ligadas à Universidade.

O assunto, porém, não se esgota aqui havendo, pois, um largo trabalho futuro a desenvolver, quer a nível do Grupo de Investigação em Energia do CIAGEB com a circulação generalizada em Portugal do questionário ACCSEPT, recolha e tratamento dos respectivos resultados, quer em parceria com outras instituições interessadas no eventual alargamento a outro tipo de inquéritos, tanto às populações de locais potenciais para a sequestração geológica de CO₂ como em diversos outros casos, por exemplo, nos diversos níveis de ensino e suas variáveis por estratos etários.

2. O INQUÉRITO

2.1. INTRODUÇÃO

Tal como referido, o inquérito utilizado neste trabalho foi desenvolvido através do projecto europeu ACCSEPT (www.accsept.org) e, tanto quanto sabemos, apenas traduzido para português pelos autores. De facto, sendo urgente a necessidade de obter dados sobre o nível de percepção nacional relativamente às tecnologias CAC e não existindo resultados publicados da aplicação do inquérito europeu em Portugal, julgou-se que o lançamento deste inquérito entre nós seria, neste momento, a opção mais sensata, até porque só deste modo seria possível a comparação dos resultados nacionais com os obtidos noutros países da UE. Em rigor, o inquérito ACCSEPT original foi também distribuído em Portugal mas o número de respostas obtidas (apenas 7) foi insuficiente para que estas fossem incluídas, separadamente, nas estatísticas analisadas, tal como adiante se explicará em mais pormenor.

Por outro lado, no Brasil, o questionário ACCSEPT foi também traduzido com adaptação para um estudo organizado pela petrolífera Petrobras em parceria com o Instituto Ecoplan, o Laboratório de Inventário Florestal da Universidade Federal do Paraná (UFPR), o Instituto Ecoar, o Instituto Ecológica e o Portal Ambiente Brasil. O questionário foi lançado durante o “1º Congresso Internacional sobre Seqüestro de Carbono e Mudanças Climáticas”, em Outubro de 2006, e a sua aplicação teve ainda mais três fases: uma na Internet através dos sítios Ambiente Brasil (www.ambientebrasil.com.br), Ecoplan (www.ecoplan.org.br), Ecoar (www.ecoar.org.br) e Ecológica (www.ecologica.org.br) o qual decorreu até 28 de Dezembro de 2006; posteriormente durante o “1º Seminário Brasileiro sobre Seqüestro de Carbono e Mudanças Climáticas”, em Abril de 2007; e, ainda, no “IV Simpósio A Universidade Frente aos Desafios da Sustentabilidade”, realizado em Setembro de 2007. Estas acções resultaram em 994 respostas ao inquérito e os resultados encontram-se publicados no relatório intitulado “Pesquisa de Percepção sobre o Armazenamento Geológico de CO₂ no Brasil” (Cunha et al., 2007).

São conhecidos vários registos de outros estudos de opinião sobre o mesmo tema, também envolvendo inquéritos na Holanda (de Best-Waldhober et al., 2009), em França (Ha-Duong et al., 2009), nos EUA (Stephens et al., 2009), no Japão (Itaoka et al., 2009), na Austrália (Sharma et al., 2007) e no Reino Unido (Shackley et al., 2004), para citar apenas os mais relevantes, mas nenhum deles teve a abrangência demográfica verificada no projecto ACCSEPT, pelo que tal facto constituiu um factor preponderante adicional na sua escolha para aplicação ao estudo lançado pela UFP.

2.2. O PROJECTO ACCSEPT

O projecto ACCSEPT – *Acceptance of CO₂ Capture, Storage Economics, Policy and Technology* – teve o patrocínio da União Europeia (UE) através do 6º Programa Quadro. O projecto foi desenvolvido já em final de 2005 e conduzido, essencialmente, durante 2006, sendo liderado pela DNV (*Det Norske Veritas*), uma fundação norueguesa que presta serviços e desenvolve trabalho de investigação na área da avaliação de riscos e da segurança. O projecto reuniu ainda outras 6 importantes instituições, incluindo empresas e universidades a saber: IEFP (*Institute for European Environmental Policy*) um instituto independente sem fins lucrativos, a empresa de advocacia Baker & McKenzie, especialista em direito ambiental, o centro de investigação holandês *Energy Research Centre of the Netherlands* (ECN), o centro de investigação em alterações climáticas *Tyndall Centre* (Universidade de Manchester) e a *Judge Business School* (Universidade de Cambridge).

O objectivo principal deste projecto consistiu na avaliação do entendimento público do potencial das tecnologias CAC e do seu papel no contexto actual das políticas energética e de acção às alterações climáticas. Para o efeito, foi elaborado um inquérito que foi distribuído, entre Agosto e Dezembro de 2006, em diversos países europeus: aos 25 países da UE, aos países candidatos (Croácia, Roménia, Bulgária, Macedónia e Turquia) e, ainda, à Noruega, à Suíça e à Servia. O

inquérito foi traduzido para 17 línguas e enviado, por correio (versão impressa em papel) e por e-mail, a instituições e a grupos intervenientes (*stakeholders*) nas áreas da energia, das alterações climáticas e, também, a decisores e a políticos. A acompanhar o inquérito foi disponibilizada uma folha informativa sobre as tecnologias CAC e a sua situação actual, de modo a garantir que todos os inquiridos tivessem a mesma informação base sobre o tema (Shackley et al., 2007a). O inquérito foi enviado a 2619 destinatários, previamente identificados, sendo que cerca de metade foi dirigida a parlamentares europeus. As respostas obtidas ao inquérito foram também analisadas consoante o grupo interveniente tendo-se registado um total de 512 respostas (o que corresponde a uma taxa de adesão de 30%), distribuída da seguinte forma pelos principais grupos de *stakeholders*: académicos e investigadores 34%, sector energético 28%, governos 13%, ONGs 5%, deputados europeus 4% e outros 15%.

No que respeita à análise das respostas segundo o país de origem e respectiva comparação de resultados, esta ficou reduzida a um grupo de 11 países (dos 33 países consultados) em que se verificaram, simultaneamente, as seguintes condições: o número absoluto de respostas obtidas no país ter sido considerado significativo (superior a 3%) e a razão entre o número de respostas e a população poder ser entendida como uma expressão válida de resultados (ou seja, um *ratio* de, pelo menos, 0,6 respostas por milhão de habitante). Foi este o motivo pelo qual os resultados de Portugal (com uma percentagem de respostas de 1,5%) ficaram dispersos na análise global, não sendo possível, através dos relatórios ACCSEPT saber o ponto da situação para o nosso país (Shackley et al., 2007b). A mesma situação sucedeu, aliás, com vários outros países tais como a Irlanda, a Suíça, a Bulgária, a Hungria e a Grécia. Os relatórios podem ser consultados no sítio do projecto em:

<http://www.accsept.org/publications.htm>.

2.3. NOTAS EXPLICATIVAS AO TEMA DA CAC

A solicitação de resposta ao inquérito foi efectuada por e-mail interno enviado para as listas de todos os docentes, funcionários não-docentes e alunos da UFP. A mensagem enviada incluiu uma carta de apresentação (**Anexo 1**), um texto original explicativo do assunto e seu enquadramento actual (**Anexo 2**), para além, naturalmente, da ligação ao sítio de internet criado especificamente para resposta ao inquérito a qual incluía o inquérito propriamente dito, i.e. a tradução em português do questionário ACCSEPT (**Anexo 3**).

O inquérito usado neste trabalho resulta da tradução para português do inquérito ACCSEPT, da responsabilidade dos autores desta publicação.

O inquérito é constituído por 26 perguntas, sendo a maioria de resposta múltipla e está organizado em quatro secções, designadas por Parte A a Parte D, da seguinte forma:

Parte A: inclui a identificação do perfil do inquirido e da visão da organização em que trabalha sobre a CAC;

Parte B: pretende avaliar a importância que o inquirido atribui às “Alterações climáticas” e ao papel que a CAC poderá desempenhar como meio de mitigação das emissões de GEE;

Parte C: questiona o entendimento do inquirido sobre os parâmetros que afectam o desenvolvimento da CAC no país e na Europa e o modo como este deverá ser regulado.

Parte D: refere-se à percepção dos riscos que poderão estar associados às tecnologias da CAC e aos receios que esta possa associar, sendo esta uma tecnologia ainda em fase de desenvolvimento.

3. METODOLOGIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO INQUÉRITO

3.1. INTRODUÇÃO

Sendo um meio de comunicação bastante utilizado na actualidade, a Internet proporciona um potencial que facilita a difusão de um inquérito pelos respondentes, constituindo-se, outrossim, como um novo meio de actuação para a captação e tratamento de respostas. Para além disso, a disponibilização de inquéritos *online* (baseados na *Web*) proporciona outras vantagens em relação aos métodos tradicionais de obtenção de respostas, nomeadamente em termos da diminuição de custos, da rapidez de disponibilização e recepção das respostas, do aspecto do questionário, da flexibilidade na sua construção e modificação e, ainda, em termos da funcionalidade e usabilidade do ponto de vista do utilizador final. De facto, a disponibilização de inquéritos *online* proporciona ainda funcionalidades que não se encontram num inquérito baseado em papel, tais como instruções ou mensagens de erro localizadas, endereços de páginas *Web* relacionadas com o tema do inquérito e uma programação, que sendo invisível para o respondente facilita, contudo, a respectiva experiência durante o preenchimento do questionário, incluindo, por exemplo, questões relacionadas, saltos entre questões e respostas obrigatórias (Lumsden et al., 2005).

Por outro lado, um inquérito *online* pode tornar-se uma infra-estrutura algo vulnerável, uma vez que potencia o surgimento de respostas parciais, aleatórias, incorrectas, ou mesmo inválidas, dificultando a posterior análise dos dados recolhidos. Por isso, a utilização de inquéritos *online* é indicada para situações em que o número de amostras seja elevado e se pretenda chegar ao maior número possível de pessoas de uma determinada população alvo de um determinado estudo estatístico.

3.2. ÂMBITO DO SISTEMA

O futuro da energia na Europa e os problemas com ela relacionados, designadamente os aspectos ambientais, dizem respeito à sociedade em geral. Sendo de extrema importância obter o maior número de opiniões sobre esta problemática, realizou-se um inquérito *online*, acessível a partir da página *Web* do Centro de Investigação em Alterações Globais, Energia, Ambiente e Bioengenharia - CIAGEB da Universidade Fernando Pessoa, subordinado ao tema "O papel da Captação e do Armazenamento / Sequestro de Dióxido de Carbono no futuro da Energia na Europa", traduzido e adaptado do inquérito europeu ACCSEPT tal como explicado em pormenor em 2.2.

3.2.1. ENQUADRAMENTO

As metodologias mais importantes que estão relacionadas com a implementação de um inquérito *online* variam conforme o respectivo propósito. Sob a forma de um guia, (Lumsden et al., 2005) propõem um conjunto de orientações, que proporcionam uma base consistente para a implementação de um inquérito na Internet, permitindo melhorar a usabilidade e garantindo que se proporciona ao respondente uma interface do utilizador simples e fácil de usar.

De facto, a má concepção de um inquérito disponibilizado *online* pode conduzir a respostas erradas às questões, a abandonar o inquérito prematuramente ou, ainda, a recusar-se a responder a futuros inquéritos. Por este motivo, para além do guia mencionado acima, o *design* do inquérito teve igualmente em consideração conceitos relacionados com métodos de engenharia de *software*, para além de outros requisitos, tais como a velocidade de ligação, as limitações da largura de banda, a configuração de navegadores da *Web*, os tipos de monitores em que o inquérito seria visualizado, diferentes tipos de *hardware* e requisitos impostos pelo utilizador.

3.2.2. DESCRIÇÃO GERAL

Em essência, o inquérito pretende averiguar a opinião pública sobre o papel da Captação e do Armazenamento / Sequestro de Dióxido de Carbono, a nível nacional, tendo sido inicialmente lançado a título experimental na comunidade académica da Universidade Fernando Pessoa.

O inquérito iniciou-se no dia 1 de Agosto de 2008 e esteve disponível para o preenchimento *online* até ao dia 7 de Setembro de 2008. A divulgação do inquérito foi realizada a partir do dia 28 de Julho de 2008, tendo sido realizada por intermédio de uma mensagem de correio electrónico divulgada para todos os elementos da comunidade supracitada. A implementação deste inquérito *online* pretendeu suportar todas as funções necessárias à recolha de respostas, bem como permitir a exportação dos dados para posterior análise estatística. A estrutura da aplicação *Web* desenvolvida para suportar a disponibilização do inquérito *online* encontra-se ilustrada na Fig. 3.1.

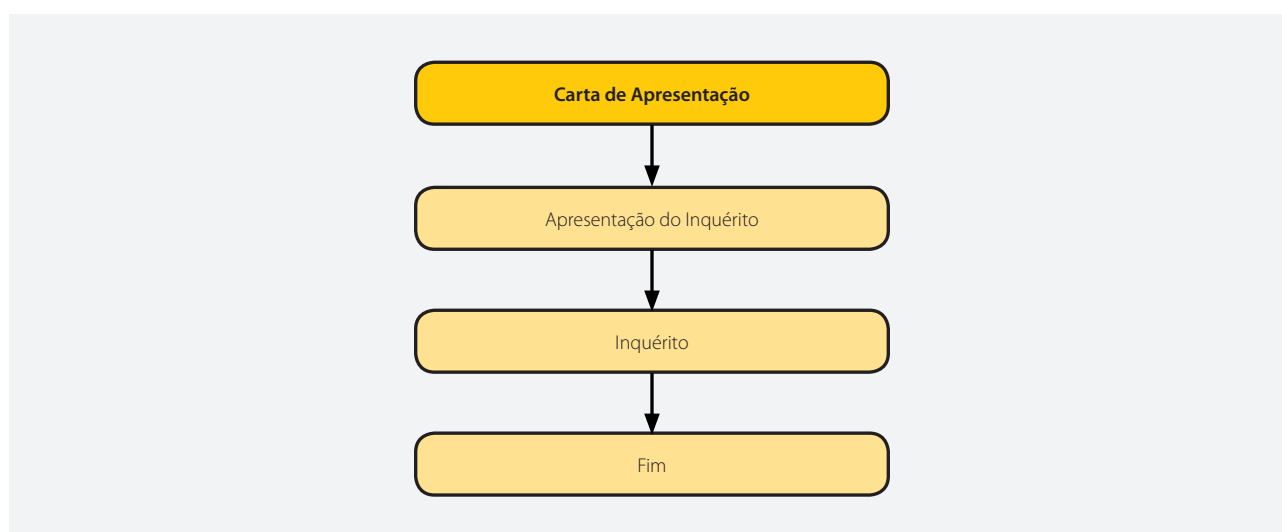


Fig. 3.1. Estrutura da aplicação Web que suporta o inquérito.

3.3. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO INQUÉRITO

O *design* de *software* é o processo de definição da arquitectura, componentes, interfaces e outras características de um sistema ou componente (Bourque and Dupuis, 2004). Visto como um processo, o *design* de *software* é uma actividade que se insere no ciclo de vida de engenharia de *software*, no âmbito da qual se analisam os requisitos de *software* de modo a produzir uma descrição da estrutura interna de um sistema ou aplicação de *software* que serve de base para a sua construção. Mais precisamente, o *design* de *software* deve descrever a arquitectura de *software*, isto é, o modo como o *software* é decomposto e organizado em componentes e as interfaces entre esses componentes. Deve, igualmente, descrever os componentes a um nível de pormenor que permita a sua construção, isto é, a sua implementação recorrendo a uma qualquer linguagem de programação.

No que diz respeito ao *design* específico de inquéritos para serem disponibilizados sob a forma de uma aplicação *Web*, (Lumsden et al., 2005) propõem um processo que combina métodos de desenvolvimento de inquéritos semelhantes aos que são utilizados para a sua distribuição em papel, com métodos de *design* de páginas *Web*. O diagrama da Fig. 3.2 ilustra tal processo, evidenciando a sequência lógica das fases que devem ser completadas para realizar a implementação de inquéritos *online*.

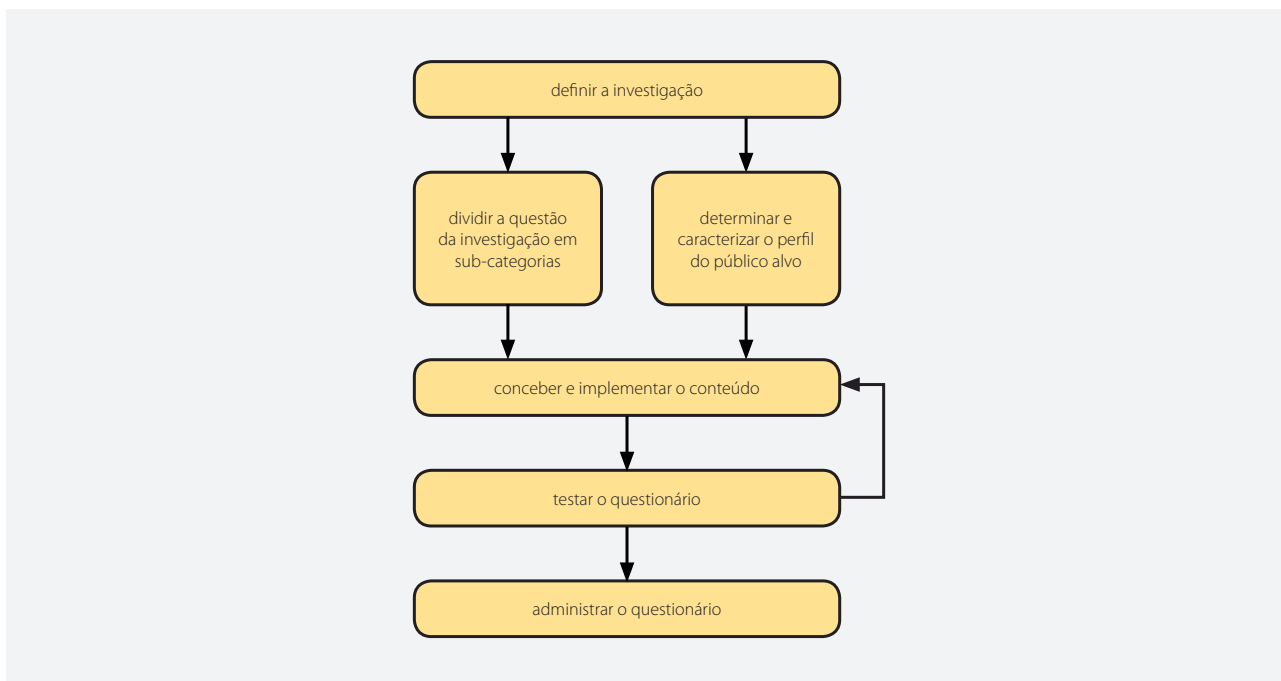


Fig. 3.2. Processo de desenvolvimento de inquéritos *online* segundo Lumsden.

Analisando o diagrama da Fig. 3.2 é possível identificar as seguintes fases do desenvolvimento de inquéritos *online*:

Definição da investigação: identificação e especificação do objectivo principal do inquérito.

Divisão da questão da investigação em sub-categorias: identificação e organização lógica das categorias e sub-categorias associadas aos temas que serão abordados no inquérito. Nesta fase é essencial fazer o desenvolvimento de questões adequadas ao objectivo a alcançar e ordená-las logicamente.

Determinação e caracterização do perfil do público-alvo: os inquéritos são geralmente concebidos para um determinado público-alvo ou grupo de pessoas com um determinado perfil. Por este motivo, é muito importante especificar o público-alvo e identificar os respectivos requisitos, de modo a assegurar que o conteúdo do inquérito é adequado ao perfil das pessoas a que se destina.

Concepção e implementação do conteúdo: esta fase corresponde ao processo de concepção e implementação do inquérito sob a forma de uma aplicação *Web*.

Teste do inquérito: é importante notar que os inquéritos devem ser testados antes de serem disponibilizados aos respondentes, de modo a identificar erros que possam conduzir à incompreensão das questões, permitindo, deste modo, associar um grau de confiança mais elevado às respostas obtidas. A realização de testes rigorosos permite portanto eliminar a presença de erros nos conteúdos da aplicação *Web* que suporta o inquérito.

Administração do inquérito: logo que o inquérito seja disponibilizado *online*, é possível administrá-lo de várias maneiras dependendo, essencialmente, do público-alvo. Nesta fase é necessário notificar o público-alvo sobre a disponibilização do inquérito, e solicitar o respectivo preenchimento. Esta notificação deverá ser realizada recorrendo aos meios mais adequados para esse mesmo público, incluindo o envio de mensagens de correio electrónico, a publicação de uma notícia num jornal, a elaboração de folhetos, ou a emissão de anúncios na rádio e na televisão. O processo de especificação do público-alvo deverá servir para identificar os meios de divulgação mais adequados ao contexto e aos objectivos do inquérito.

As três fases iniciais deste processo de desenvolvimento resultaram da tradução e adaptação do inquérito ACCSEPT que já possuía uma estrutura organizada (uma vez que já tinha sido aplicado), com objectivos e organização lógica das questões bem definidos.

Quanto à quarta fase, correspondente à concepção e implementação do conteúdo, recorreu-se a outro método da engenharia de *software* respeitante à fase de implementação do ciclo de vida do *software* – o *Canonical Action Research* ou CAR (Davison et al., 2004), cujas especificações foram utilizadas para guiar o *design* dos conteúdos incluídos no inquérito disponibilizado *online*.

De facto, aqueles autores identificam várias formas de *Action Research*, sendo que cada uma determina uma característica única do inquérito, de acordo com o modelo (interactivo, reflectivo ou linear), a sua estrutura (rigoroso ou fluido), o envolvimento do investigador (colaborativo, facilitado ou experimental) e os objectivos principais (desenvolvimento organizacional, *design* de sistemas, geração de conhecimento ou formação). Neste contexto, o modelo proposto possui dois componentes principais:

- **Planeamento cuidado e executado por ciclos de actividades.**
- **Processo contínuo de diagnóstico de actividades.**

Em essência, o *Canonical Action Research* é a única das formas de *Action Research* que é interactiva, rigorosa e colaborativa, tendo como objectivos primários o desenvolvimento organizacional e a geração de conhecimento.

Mais especificamente, o CAR é interactivo porque envolve normalmente vários ciclos de actividades o que, por sua vez, leva a que seja igualmente rigoroso. Para além disso, em cada ciclo, aumenta-se o pormenor do problema e o respectivo diagnóstico. O CAR é, ainda, colaborativo já que implica que os programadores e os utilizadores trabalhem em conjunto para atingirem a melhor solução do problema. O CAR também é utilizado para o desenvolvimento de *software* em organizações nas quais cada grupo de desenvolvimento apenas resolve uma das partes do modelo. Finalmente, gera conhecimento precisamente por ser um processo colaborativo entre programadores e utilizadores, ou entre grupos organizacionais.

De acordo com Davison (Davison et al., 2004), o *Canonical Action Research* inclui os seguintes princípios que sustentam o respectivo modelo de processamento:

- **do investigador / cliente (diagnóstico).**
- **do planeamento de actividades (planeamento).**
- **do ciclo de actividades (intervenção).**
- **da teoria (avaliação).**
- **da aprendizagem por reflexão (reflexão).**

A metodologia de estudo do *Canonical Action Research*, cujo modelo de processamento se esquematiza na Fig. 3.3, pode descrever-se do seguinte modo:

Diagnóstico – levantamento de questões e selecção de projectos (discussão de pormenor com o cliente).

Planeamento da acção – recolha de dados, análise do sistema e manipulação de objectos para melhorar a percepção do problema.

Intervenção (Execução da acção) – implementação do *software* e posterior correcção de falhas.

Avaliação (Verificação) – análise detalhada dos resultados da fase anterior.

Reflexão (Aprendizagem) – pretende verificar se os objectivos do projecto foram realizados, efectuando-se uma auto-reflexão do que foi aprendido e das interações adicionais.

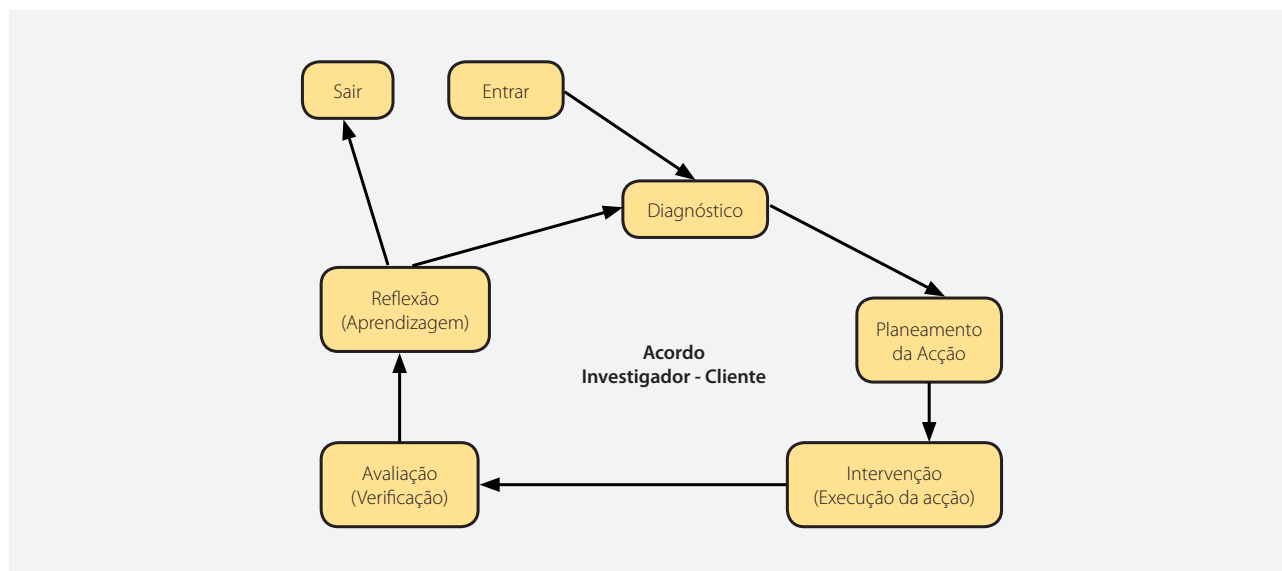


Fig. 3.3. Modelo do *Canonical Action Research* segundo Davison.

3.4. REQUISITOS ESPECÍFICOS

Tendo como base a metodologia acima descrita, procedeu-se à definição dos requisitos para a aplicação *Web* de suporte ao inquérito. Os requisitos funcionais e não funcionais descrevem-se pormenorizadamente nas secções que se seguem.

3.4.1. REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais descrevem o comportamento do sistema e as acções para cada entrada, isto é, descrevem aquilo que tem que ser feito pelo sistema (IEEE, 1998). Na realidade, os requisitos funcionais podem ser vistos como o aspecto central do projecto, já que descrevem as funcionalidades que o sistema deve proporcionar. No âmbito deste projecto consideraram-se os requisitos funcionais orientados a processos e os requisitos funcionais orientados à informação, tal como se descreve a seguir.

No que diz respeito aos **requisitos orientados a processos**, a aplicação *Web* de suporte ao inquérito permite:

- Armazenar as respostas às questões do inquérito de modo a suportar respostas omissas. Isto significa que não existe obrigatoriedade no preenchimento de todas as questões existentes no inquérito.
- Proporcionar uma interface do utilizador simples e fácil de utilizar.
- Exportar os dados recolhidos num formato compatível com a folha de cálculo Microsoft Excel.

Quanto aos **requisitos orientados à informação**, a aplicação *Web* de suporte ao inquérito *online* permite:

- Informar o utilizador sobre o tema e detalhes do inquérito.
- Armazenar as respostas para processamento posterior.
- Garantir a privacidade do utilizador, não guardando qualquer informação pessoal ou confidencial.

3.4.2. REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS

Por sua vez, os requisitos não-funcionais são aqueles que colocam restrições ao tipo de sistema a desenvolver e ao processo a utilizar, não dizendo respeito às funcionalidades específicas do sistema (IEEE, 1998). Mais concretamente, os requisitos não funcionais especificam restrições externas às quais o produto final deve obedecer.

Neste projecto definiram-se requisitos não-funcionais dos seguintes tipos: operacionais, de desempenho, de segurança e, ainda requisitos culturais e políticos.

Em termos de requisitos **operacionais**, definiu-se que o inquérito *online* deveria:

- Ser uma aplicação *Web*.
- Ser implementado recorrendo a tecnologias de programação gratuitas ou *OpenSource*, tais como a linguagem PHP e o sistema de gestão de bases de dados MySQL.
- Funcionar em qualquer *Web browser*.
- Respeitar normas internacionais no que diz respeito à programação.
- Integrar-se facilmente com outros sistemas, incluindo o sítio *Web* da Universidade Fernando Pessoa.
- Possuir a capacidade de armazenamento das respostas ao inquérito.
- Existir num servidor dedicado ligado à Internet.

Já no que respeita aos requisitos de **desempenho**, determinou-se que o inquérito *online* deveria:

- Estar sempre disponível *online*.
- Suportar acessos simultâneos por parte dos respondentes.

Em termos de **segurança**, determinou-se que o inquérito *online* deveria respeitar os seguintes requisitos:

- Ser alterado apenas pelo administrador do sistema.
- Estar alojado num servidor protegido contra acções ilícitas, vírus e intrusões.

Finalmente, quanto aos requisitos culturais e políticos, determinou-se que o inquérito *online* deveria:

- Ser concebido de acordo com a imagem corporativa da instituição, não recorrendo a qualquer conteúdo com direitos e propriedades intelectuais que pudessem impedir a sua livre utilização e acesso.
- Fornecer aos autores direitos de propriedade sobre os seus documentos.

3.5. MODELO DE DADOS

Um modelo de dados, incorpora informação importante sobre a semântica do mundo real (Chen, 1976). A técnica de modelação por diagramas foi introduzida por este autor como uma ferramenta para o desenvolvimento de modelos de dados que podem ser implementados sob a forma de uma base de dados.

Neste contexto, o inquérito a que se refere o presente trabalho envolveu a utilização de uma base de dados para o armazenamento das respostas às questões que integram o mesmo inquérito e a sua concepção baseou-se mais num critério de maximização do desempenho do que em regras de normalização. Para essa finalidade desenvolveu-se um modelo simples que integra as entidades *ParteA*, *ParteB*, *ParteC*, *ParteD* e *Questionário* que, mais tarde, deram origem às correspondentes tabelas na base de dados relacional resultante da implementação do modelo de dados ilustrado na Fig. 3.4.

As entidades *ParteA*, *ParteB*, *ParteC*, *ParteD* correspondem às partes em que se dividiram as questões do inquérito e possibilitam o armazenamento das respectivas respostas. No que diz respeito à implementação, esta divisão otimiza o desempenho da base de dados, uma vez que sendo capaz de distribuir a carga por quatro tabelas, permite igualmente prevenir a corrupção dos dados armazenados.

A entidade *Questionário* encontra-se, naturalmente, relacionada com as 4 partes que o constituem e permite agrupar logicamente, numa única tabela, todas as respostas de um determinado utilizador que se encontram dispersas pelas quatro tabelas, de modo a obter a resposta completa desse mesmo utilizador às questões que integram o questionário.

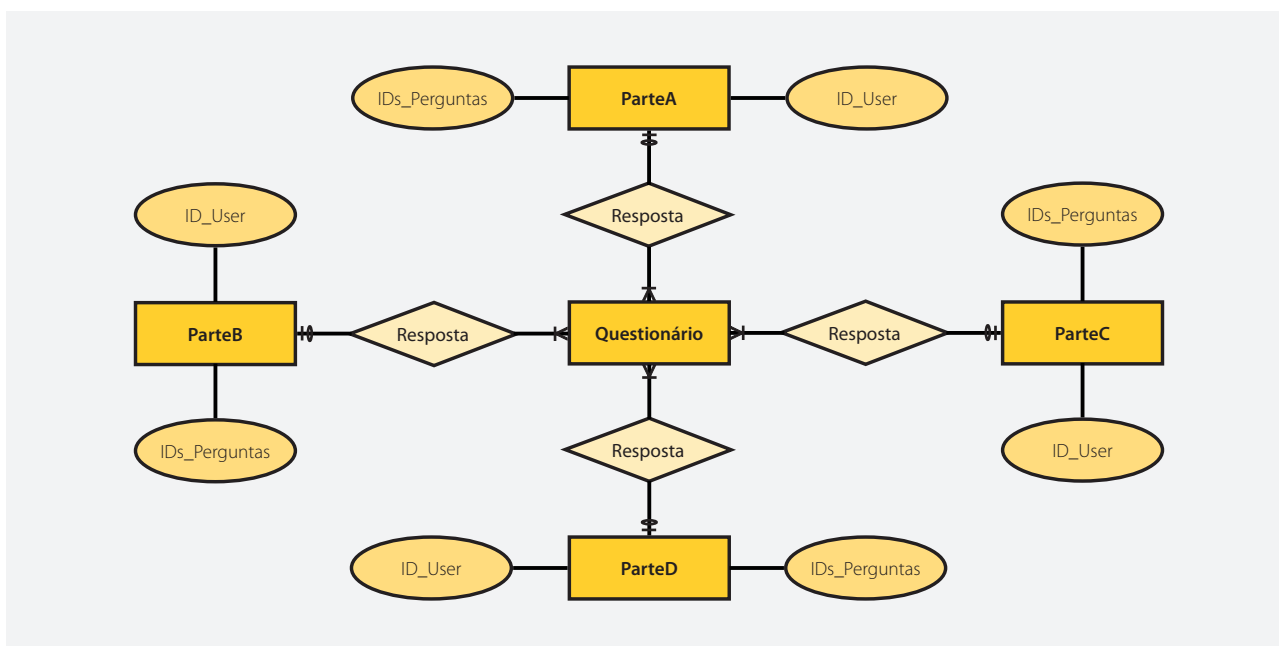


Fig. 3.4. Modelo de dados do inquérito.

Ainda em termos de implementação, foi criada uma tabela adicional, designada por *User*, que permite que um utilizador obtenha o respectivo número de identificação (ID) (implementado com a funcionalidade *auto-increment* do campo ID desta tabela), retornando-o para uma variável de sessão usada durante o inquérito: a variável *User_ID* ilustrada como atributo das entidades *ParteA*, *ParteB*, *ParteC* e *ParteD* ilustradas na Fig. 3.4. Esta tabela armazena ainda o endereço IP da máquina em que o utilizador preencheu o inquérito, de modo a assegurar que o mesmo utilizador não pudesse preencher duas vezes o mesmo inquérito.

Em termos do funcionamento da aplicação *Web* que suporta o inquérito, sempre que um novo utilizador inicia o preenchimento do questionário, a aplicação cria um novo registo na tabela *User*, obtendo o ID para este utilizador que o irá identificar ao longo do processo de inserção de respostas nas tabelas da base de dados. Assim, as tabelas *ParteA*, *ParteB*, *ParteC* e *ParteD* contêm, para além dos campos correspondentes às respostas às questões, um campo de ID, designado

por *ID_User*, que permite posteriormente agrupar as respostas de cada respondente dispersas pelas quatro tabelas, tal como se explicou acima.

De acordo com os requisitos descritos, a implementação da base de dados recorreu à tecnologia MySQL, tendo-se desenvolvido as tabelas cuja estrutura se ilustra nas listagens de código compreendidas na Fig. 3.5 à Fig. 3.9.

```
CREATE TABLE `user` (
  `id` bigint(255) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `ip` text NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
)
```

Fig. 3.5. Estrutura da tabela *User*

```
CREATE TABLE `partea` (
  `user` bigint(255) unsigned NOT NULL,
  `perg1` mediumtext,
  `perg2` varchar(1) default NULL,
  ...
  `perg11_3g` varchar(1) default NULL,
  PRIMARY KEY (`user`)
)
```

Fig. 3.6. Estrutura da tabela *ParteA*

```
CREATE TABLE `parteb` (
  `user` bigint(255) unsigned NOT NULL,
  `perg12_pais` varchar(1) default NULL,
  ...
  `perg14` varchar(1) default NULL,
  PRIMARY KEY(`user`)
)
```

Fig. 3.7. Estrutura da tabela *ParteB*

```
CREATE TABLE `partec` (
  `user` bigint(255) unsigned NOT NULL,
  `perg15_a` varchar(1) default NULL,
  `perg15_b` varchar(1) default NULL,
  ...
  `perg19` varchar(1) default NULL,
  PRIMARY KEY (`user`)
)
```

Fig. 3.8. Estrutura da tabela *ParteC*

```
CREATE TABLE `parted` (
  `user` bigint(255) unsigned NOT NULL,
  `perg20_a` varchar(1) default NULL,
  ...
  `perg26_h` varchar(1) default NULL,
  PRIMARY KEY (`user`)
)
```

Fig. 3.9. Estrutura da tabela *ParteD*

3.6. DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO WEB

Um processo de desenvolvimento de *software* engloba um conjunto de actividades, métodos, técnicas e práticas que auxiliam as pessoas na produção de uma aplicação ou de um sistema, permitindo que um produto seja criado correctamente. Um processo eficaz deve considerar as relações entre as actividades, os requisitos propostos e produzidos, os recursos, ferramentas e os procedimentos necessários (IEEE, 1998).

O desenvolvimento da aplicação *Web* que suporta este inquérito subdividiu-se em duas fases distintas: a fase de *design* e a fase de implementação, correspondente à programação da aplicação.

A fase de *design* envolveu a produção de várias páginas *Web* que constituem os ecrãs da aplicação *Web*, designadas por formulários, recorrendo-se para o efeito à linguagem HTML (*HyperText Markup Language*) e a folhas de estilo CSS (*Cascading Style Sheets*). Estes formulários destinavam-se a escolher a versão final correspondente à conversão do inquérito existente baseado em papel.

O desenvolvimento dos formulários necessitou ainda do recurso a uma linguagem de programação que permitisse a inserção dos dados preenchidos pelo utilizador na tabela correspondente da base de dados, que verificasse o tipo de dados associados a cada pergunta do questionário e que prevenisse a inserção de comandos nos formulários que pusessem em causa a segurança da base de dados. A linguagem utilizada para este efeito foi a linguagem PHP.

Para além disso, a implementação do inquérito recorreu ainda a outras tecnologias, incluindo as seguintes:

- Sistemas Operativos: Ubuntu Linux e Windows XP.
- *Web browsers*: Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera e Safari.
- Tecnologias *Web*: HTML e CSS.
- Sistema de Gestão de Base de Dados: MySQL.
- Servidor *Web*: Apache.
- Linguagem de programação: PHP.
- Aplicações de produtividade: SPSS, OpenOffice, Microsoft Office.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. INTRODUÇÃO

Dada a extensão do inquérito e a quantidade de informação gerada, os resultados são apresentados, analisados e comparados com os estudos do projecto ACCSEPT, incluindo os resultados obtidos no Brasil, seguindo a sua estrutura, utilizando como recurso os programas Excel e SPSS.

Na análise de cada pergunta é sempre indicado o número de respostas válidas, designado por *n*, por relação às 525 tentativas de resposta efectuadas. Este valor *n* é variável de pergunta para pergunta, tendo-se verificado uma diminuição do número de respostas válidas ao longo do inquérito: apenas metade dos indivíduos que iniciou o inquérito chegou a terminá-lo totalmente. Em cada parâmetro analisado, os valores apresentados foram calculados usando apenas os valores reais, ou seja, estão referidos ao número de respostas efectivas.

4.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.2.1. PARTE A – INFORMAÇÃO PESSOAL E VISÃO DA ORGANIZAÇÃO DE TRABALHO

4.2.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA EM ESTUDO

No estudo realizado na Comunidade Fernando Pessoa, a população abrangida pelo contacto de e-mail solicitando a resposta ao inquérito foi de cerca de 5000 indivíduos. Desta população, apenas 525 indivíduos, ou seja 10,5%, iniciaram a resposta ao inquérito mas a maioria, 78,8%, nunca chegou a terminá-lo, apesar da insistência para o efeito exercida. Nas diversas perguntas de resposta aberta, os inquiridos apresentaram várias razões para o sucedido: a extensão do inquérito, a linguagem técnica utilizada e, sobretudo, a falta de informação sobre os assuntos abordados e sobre as tecnologias de Captura e Armazenamento de Carbono (CAC). Em face deste nível de adesão, pode, por isso, concluir-se que a tentativa de informar recorrendo à exposição por escrito dos assuntos abordados e, fornecendo também bibliografia adequada (ver Anexo 2) falhou neste processo. Tal facto evidencia claramente a falta de motivação dos inquiridos em participarem, o que é uma constante neste tipo de inquéritos. Aliás, como antes já foi mencionado (Shackley et al., 2007a), o inquérito do projecto europeu ACCSEPT foi dirigido a 2619 pessoas, sendo 1341 (51,2%) deputados do parlamento europeu e os restantes pertencentes a diferentes grupos de *stakeholders* já referidos em 2.2. Ora, enquanto no conjunto dos restantes grupos de *stakeholders* as respostas atingiram 35,0%, apenas 1,5% dos deputados contactados acedeu a responder. No estudo efectuado no Brasil (Cunha et al., 2007), a adesão ao inquérito superou em 30,8% as expectativas, obtendo-se um total de 994 respostas da população seleccionada no conjunto das quatro acções estabelecidas: 3 congressos sobre alterações climáticas e um sítio temático da Internet, sendo que o objectivo proposto era atingir 760 respostas.

Numa perspectiva de conjunto, a adesão ao inquérito nestas três experiências independentes parece, pois, indicar que a principal motivação para a resposta está dependente do nível de informação previamente adquirido, designadamente quando em conexão com a área de actividade profissional dos inquiridos.

Como se perceberá adiante, a familiaridade dos respondentes com o tema é modesta, o que não deixa de ser motivo de reflexão face ao que se pretende percepcionar, nomeadamente num meio académico universitário. Se o inquérito fosse administrado à população em geral, os níveis de abstenção às questões centrais seriam, pois, certamente, muito superiores, donde é possível aduzir que o trabalho de sensibilização das populações sobre os temas em consulta carece ainda de grande aproximação às realidades cognitivas e, também é certo, estará muito dependente do uso, sempre que possível, de uma linguagem desmistificada impossível de usar neste tipo de inquérito.

De uma forma genérica, a caracterização da amostra de inquiridos da Comunidade Fernando Pessoa encontra-se resumida na tabela 4.1.

Tabela 4.1. Resumo dos parâmetros relativos à informação pessoal dos respondentes

Parâmetro	Total respostas	Nº válidos	% válidas	Caracterização do parâmetro
Idade	525	278	53,0%	Faixa etária de 17 a 68 anos
Género	525	279	53,1%	58,4% feminino
Escolaridade	525	276	52,6%	47,8% licenciatura
Profissão	525	265	50,5%	50,2% docentes
Tempo trabalho dedicado Energia	525	272	51,8%	27,4% ocupa menos que 10% tempo
Tempo trabalho dedicado CAC	525	269	51,2%	41,3% ocupa menos que 10% tempo

No que respeita à idade (Fig. 4.1), a amostra é bastante jovem: 50,0% dos indivíduos tem idade igual ou inferior a 30 anos, o que, aliás, seria de esperar como resultado de um inquérito dirigido a uma população universitária. A idade média dos respondentes é de 32,3 anos, com equilíbrio relativo entre sexos, 58,4% do feminino face a 42,6% do masculino, o que também corresponde aos valores esperados.

O grau de escolaridade e a área de actividade profissional da amostra encontram-se resumidos na Tabela 4.2. Tal como esperado, os indivíduos desta amostra posicionam-se numa dimensão bem mais crítica do que a população em geral por terem uma escolaridade média elevada: apenas 8,0% ainda não detém a licenciatura, sendo que, dos restantes, cerca de metade (47,8%) é licenciada, 15,2% tem mestrado e 29,0% tem doutoramento.

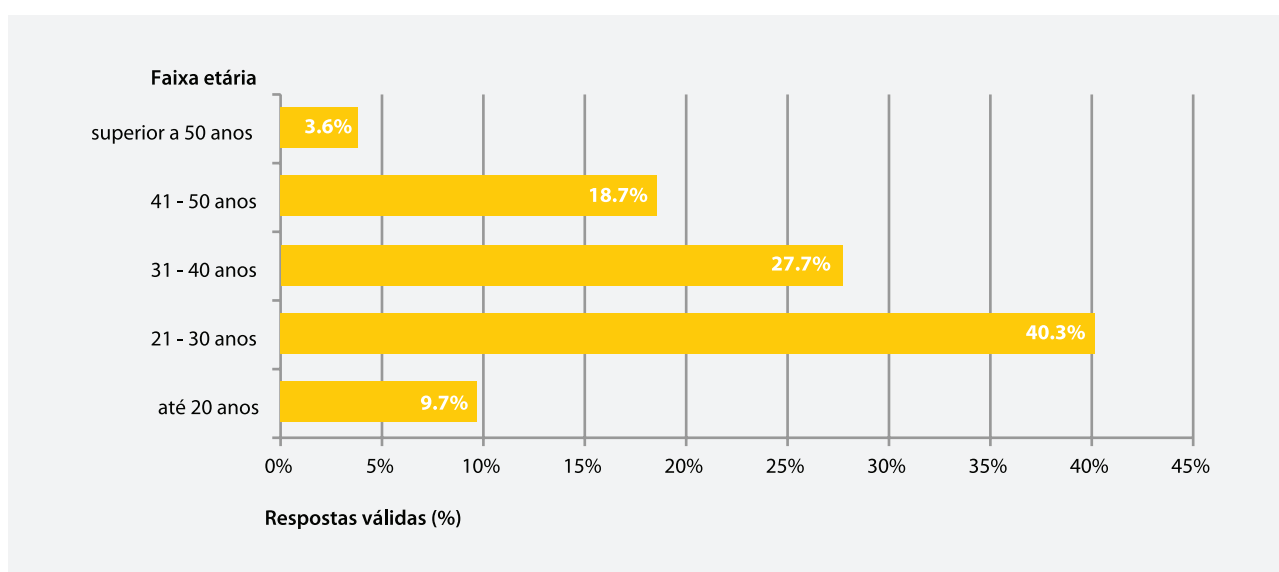


Figura 4.1. Distribuição etária dos respondentes (n=278).

Tabela 4. 2. Escolaridade e profissão dos indivíduos inquiridos

Escolaridade	Valor percentual (n=276)	Actividade profissional	Valor percentual (n=265)
Não superior	8,0%	Estudantes	24,5%
		Operários	0,4%
		Serviços	1,1%
		Administrativos	1,1%
Licenciatura	47,8%	Técnicos	15,1%
Mestrado	15,2%	Quadros superiores	7,5%
Doutoramento	29,0%	Docentes	50,2%

Se o universo da população inquirida tem, por inerência do contexto em que se insere, isto é, a universidade, um grau de escolaridade e de instrução muito superiores à média da população do país (92,0% dos indivíduos que responderam tem grau universitário – Tabela 4.2), não deve, contudo, confundir-se escolaridade e instrução com informação respeitante a assuntos de projecção social manifestamente baixa. Serão vários os factores que influenciam a informação, ou a sua falta, como sejam o desinteresse por determinado assunto, a falta de tempo para a pesquisa e a leitura e, também, a carência de tratamento dos assuntos pelos meios de comunicação audiovisuais.

Conforme previamente explicado (2.2.), a amostra do inquérito ACCSEPT foi pré-seleccionada e dirigida a grupos participantes ou interessados nas áreas da energia e das alterações climáticas e a amostra do inquérito conduzido na UFP foi pré-seleccionada e dirigida exclusivamente à sua comunidade académica. Procedimento semelhante ao do inquérito ACCSEPT original decorreu no Brasil e, curiosamente, em ambos os casos, a percentagem de indivíduos que declarou trabalhar em universidades é idêntica e corresponde apenas a cerca de 1/3 da amostra (33,7% no projecto ACCSEPT e 33,8% no Brasil, Fig.4.2). Esta diferença entre a amostra UFP e as dos estudos referidos deve ser considerada na avaliação e na comparação dos resultados.

Tratando-se de um inquérito administrado exclusivamente no meio académico e considerando já os graus de escolaridade descritos, percebe-se que a grande maioria dos respondentes está adstrita às áreas de docência e de investigação, na qualidade de quadros da UFP, classificáveis nas categorias de “especialistas das profissões intelectuais e científicas” 50,4%, seguidos dos “técnicos profissionais de nível intermédio” 15,1%, dos “quadros superiores”, 7,5%, com valor residual para outras categorias. Os “estudantes e não trabalhadores” representam 24,5% da amostra de respondentes.

As perguntas 8 e 9 questionam a percentagem média do tempo de trabalho dispendido em assuntos relacionados, directa ou indirectamente, com o tema da energia (pergunta 8) e da CAC (pergunta 9). As respostas obtidas às duas perguntas encontram-se resumidas no gráfico da Fig. 4.3.

Ora, não obstante a existência de um grupo de I&D da UFP que trabalha e desenvolve projectos na área da CAC, é bastante surpreendente que haja um número considerável de indivíduos a declararem dedicarem tempo de trabalho a assuntos, directa ou indirectamente, é certo, relacionados com o tema: 31 pessoas indicaram dispensarem entre 10% a 30% do seu tempo de trabalho à CAC e 11 pessoas que dedicam entre 30% e 50% do seu tempo

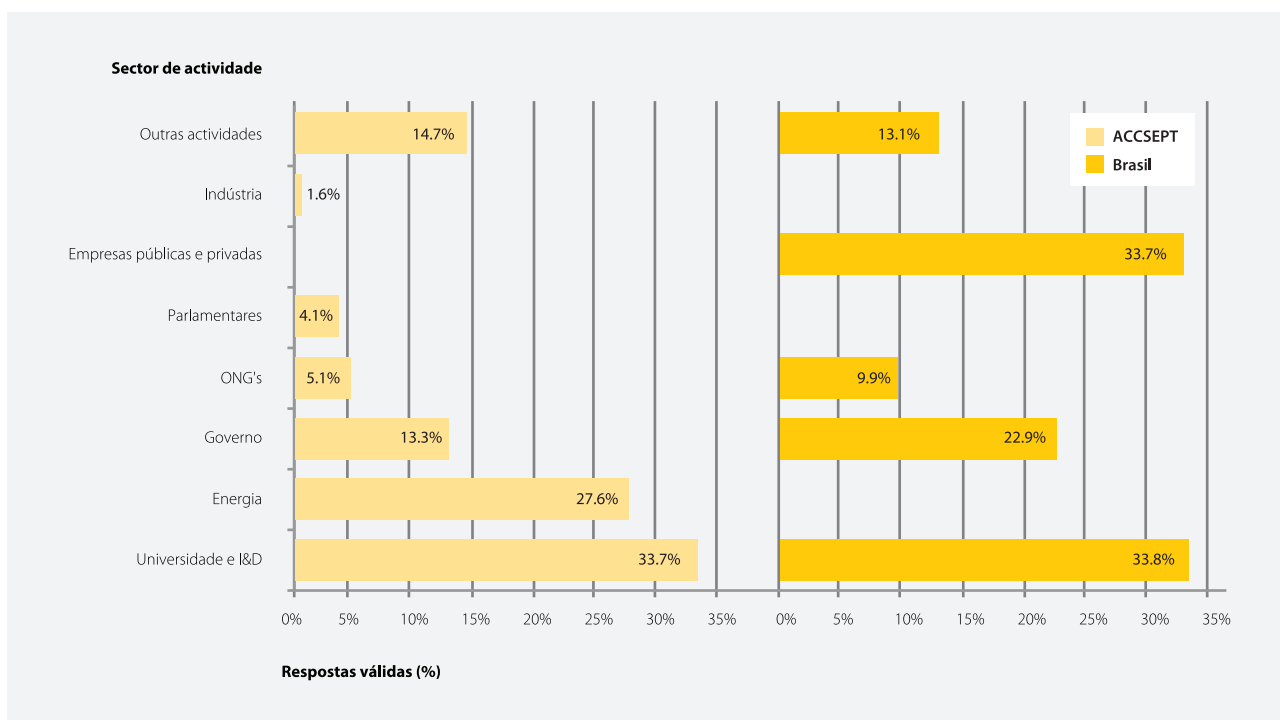


Figura 4.2. Composição das amostras do projecto ACCSEPT original ($n=511$) e do estudo efectuado no Brasil baseado no mesmo inquérito ($n=994$).

de trabalho à CAC. Estes números não resultam da participação na amostra de respondentes do Grupo de I&D em Energia do CIAGEB, dado que este não tem tal dimensão de recursos humanos já que, actualmente a equipa conta com dez elementos.

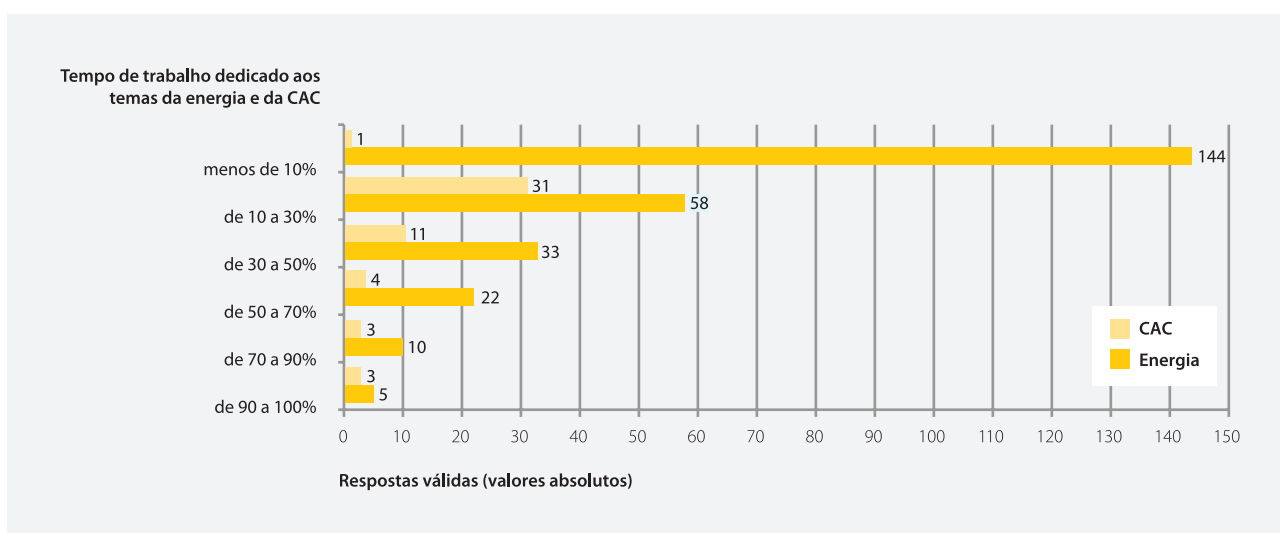


Figura 4.3. Tempo de trabalho dispendido em assuntos, directa ou indirectamente, relacionados com a Energia ($n=272$) e com o tema da Captação e Armazenamento de dióxido de carbono - CAC ($n=269$).

Na Fig.4.4 compara-se a amostra UFP com as amostras do projecto ACCSEPT original e do seu equivalente brasileiro. Em consequência de, nestes estudos, as amostras terem sido seleccionadas e dirigidas a um público específico, as assimetrias entre amostras são enormes, principalmente no que respeita ao tempo dedicado ao tema da energia.

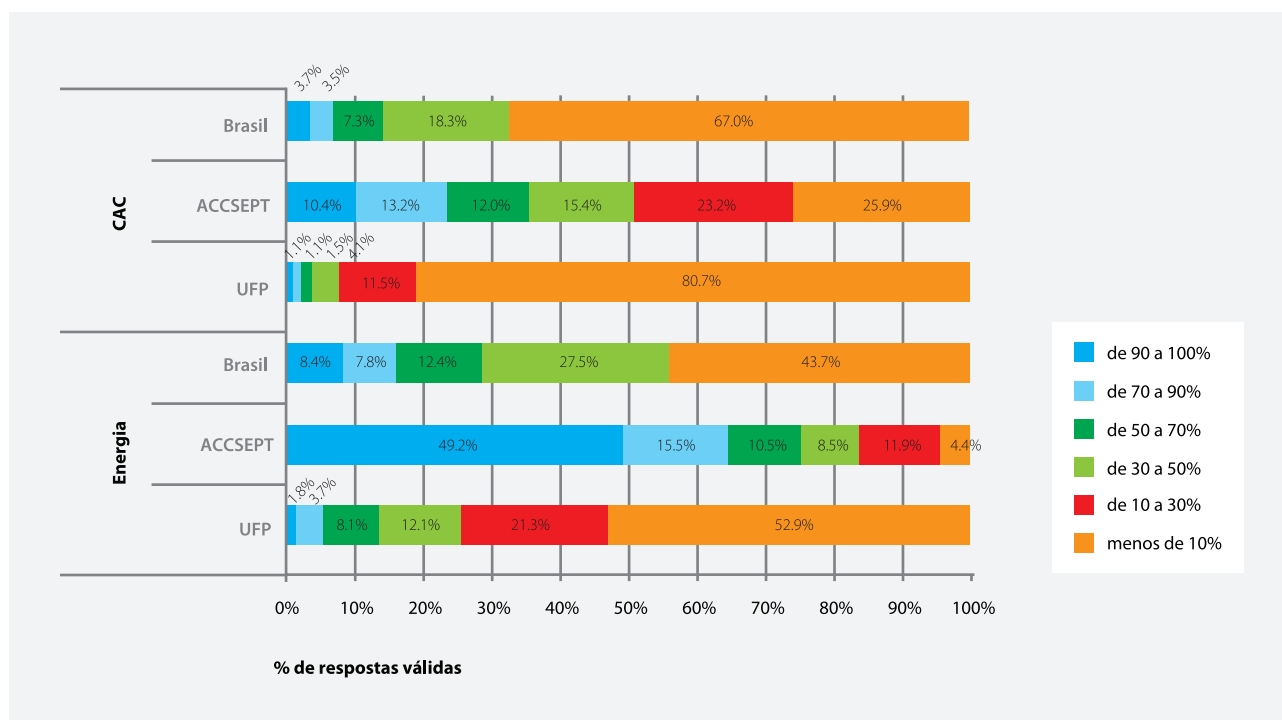


Figura 4.4. Tempo de trabalho dispendido em assuntos directa ou indirectamente relacionados com a Energia e com o tema da CAC (comparação entre amostras). UFP: Energia ($n=272$) e CAC ($n=269$); ACCSEPT: Energia ($n=272$) e CAC ($n=269$); Brasil: Energia ($n=272$) e CAC ($n=269$).

Como apreciação genérica aos resultados obtidos no estudo UFP, pode afirmar-se que:

- É sempre uma maioria, bem para lá de 50%, que manifesta desconhecer ou não tratar com os temas da energia e, ainda mais (superior a 80%), da Captação e Armazenamento de CO_2 .

- Se no primeiro caso, a distribuição pelas categorias de percentagens indiciadoras de contacto ainda encontra alguma visibilidade, no segundo caso, ela é mínima, ainda mais se se considerar que a última categoria de resposta só prevê a opção de inferior a 10%, levando, obrigatoriamente, todos quantos não se identificam com tais problemas a nela se filiarem.

4.2.1.2. OPINIÃO DA ORGANIZAÇÃO EM QUE TRABALHA FACE À CAC

Pergunta 10: Na organização em que trabalha existe uma opinião oficial relativa ao tema da Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono (CAC)? Em caso afirmativo, descreva, na sua opinião, o posicionamento e a atitude social da organização em que trabalha face a este tema (*assinale apenas uma única opção*).

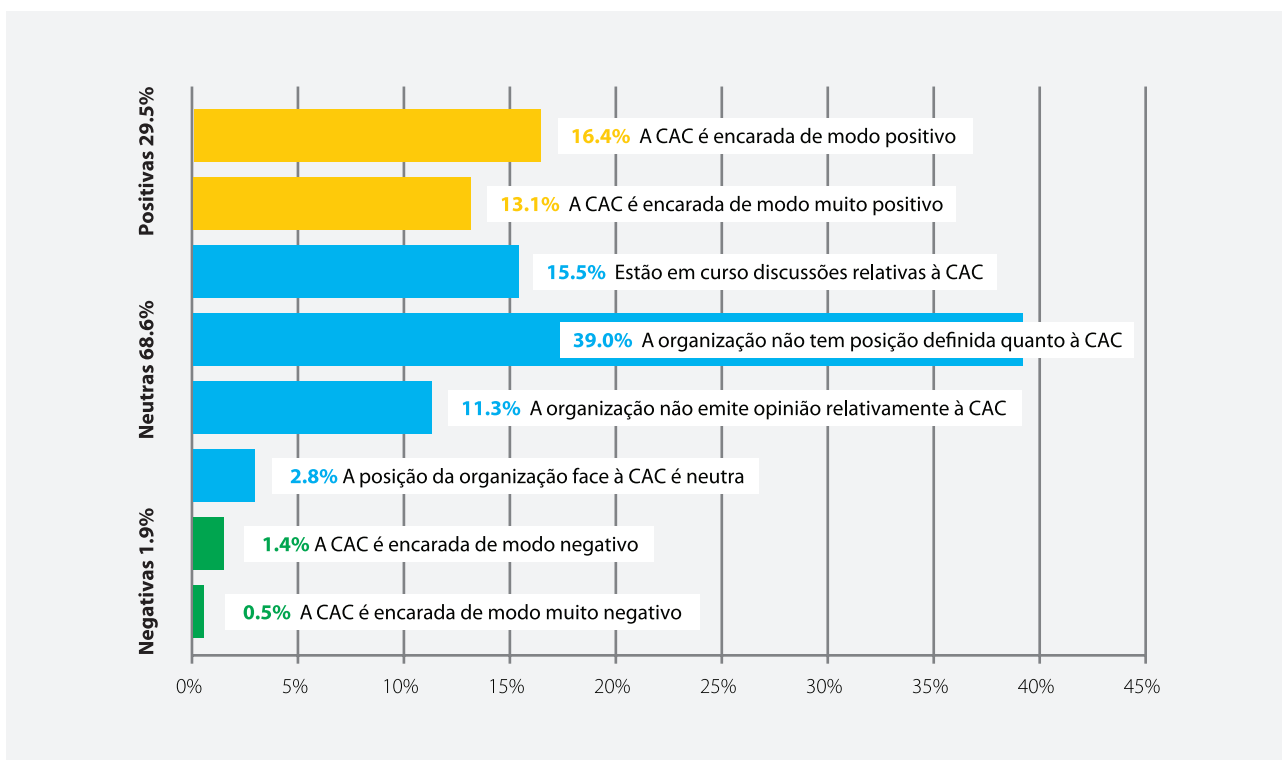


Figura 4.5. Posição da organização em que trabalha face à CAC (n=213).

Pergunta 11: Das possíveis razões aqui apresentadas, quais são, na sua opinião, as responsáveis pela postura da sua organização relativamente ao tema da Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono (CAC)? (assinale **todas as razões que considere aplicáveis**).

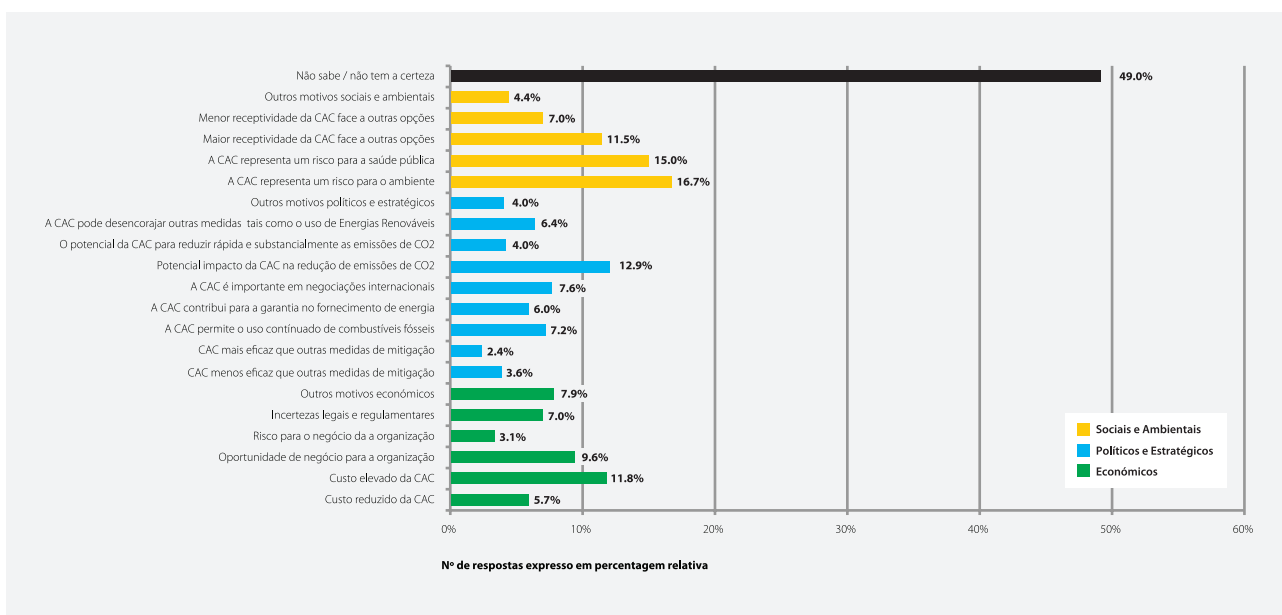


Figura 4.6. Factores que fundamentam a resposta da pergunta 10 relativa à opinião da organização face à CAC. Os factores questionados são de natureza económica (n=229), política e estratégica (n=250) ou, ainda, de natureza social e ambiental (n=227). O sinal + marcado na extremidade de cada barra evidencia o carácter positivo do factor correspondente.

De assinalar que a pergunta 11 permite respostas múltiplas em cada um dos grupos de motivos indicados e, ainda, respostas abertas, que, neste âmbito, não foram considerados.

Da análise dos resultados dos gráficos das Fig.4.5 (resultados da resposta à pergunta 10) e Fig.4.6 (resultados da resposta à pergunta 11), pode concluir-se que a maioria dos indivíduos da amostra em estudo respondeu às perguntas sem conhecimentos sustentados sobre a tecnologia CAC, dado que:

- 68,6% das respostas válidas à pergunta 10 não revelam qualquer tipo de opinião (corresponde à soma das respostas de posição neutra ou desconhecida evidenciadas na Fig.4.5);
- no que respeita à definição dos factores que fundamentam a posição da organização (pergunta 11), 49,0% dos indivíduos “*não sabe*” o motivo ou “*não tem a certeza*” da resposta;
- a expressão de 29,5% de respostas positivas no que diz respeito à opinião da organização sobre a CAC (Fig.4.5) não tem equivalente na expressão numérica de factores positivos avaliada na pergunta 11 (Fig.4.6). Com efeito, na avaliação dos factores que fundamentam a opinião, o conjunto dos factores negativos obteve um número superior de respostas (23,1%) do que o conjunto das razões positivas 22,5% (ver Fig. 4.7).

Verifica-se, também por estes motivos, que não há correspondência absoluta entre as respostas dadas na pergunta 10 e os factores que fundamentam as respostas, ou seja, as escolhas indicadas na pergunta 11. Repare-se que na pergunta 10 registaram-se apenas 1,9% de opiniões negativas contra 29,5% de opiniões positivas sobre a CAC, enquanto que a análise qualitativa das razões apresentadas na pergunta 11 (ver Fig. 4.7) indica que a escolha entre factores negativos e factores positivos é praticamente equivalente. Contudo, não será lógico pensar que uma opinião positiva é fundamentada baseando-se em razões negativas. De facto, nas respostas à pergunta 10, a zona de neutralidade (correspondente à maioria das respostas obtidas com 68,6%), converte-se em respostas que exprimem razões negativas na pergunta 11, quando são analisados os factores que sustentam essas opiniões.

Das razões possíveis apresentadas na pergunta 11 para fundamentar a opinião sobre a CAC na pergunta 10, as cinco mais consideradas são as seguintes:

Tabela 4.3. Motivos que fundamentam a opinião da organização sobre a CAC

A CAC representa um risco para o ambiente	16,7%
A CAC representa um risco para a saúde pública	15,0%
O potencial impacto da utilização da CAC na redução de emissões de CO ₂	12,0%
Custo elevado da CAC	11,8%
Maior receptividade da CAC face a outras opções	11,5%

Curiosamente as razões mais votadas para justificar a opinião relacionam-se com a percepção dos riscos associados, ou seja, a perspectiva de que a CAC representa um risco para o ambiente e para a saúde pública. Este tema será retomado mais à frente.

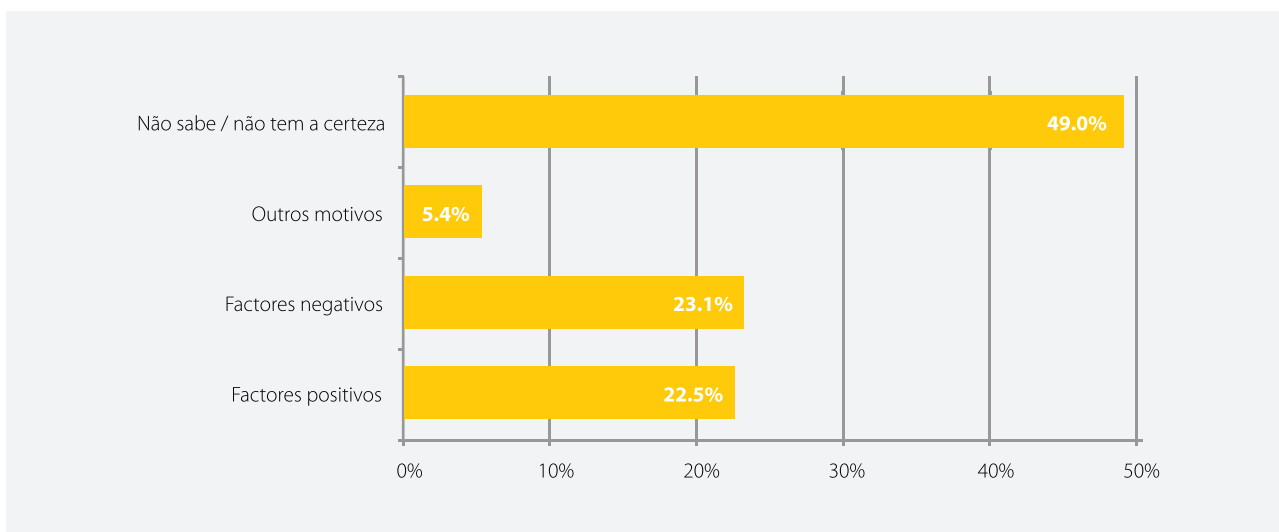


Figura 4.7. Apreciação genérica das razões apresentadas para justificar a posição da organização em que trabalha face à CAC ($n=706$, a pergunta 11 permite escolhas múltiplas).

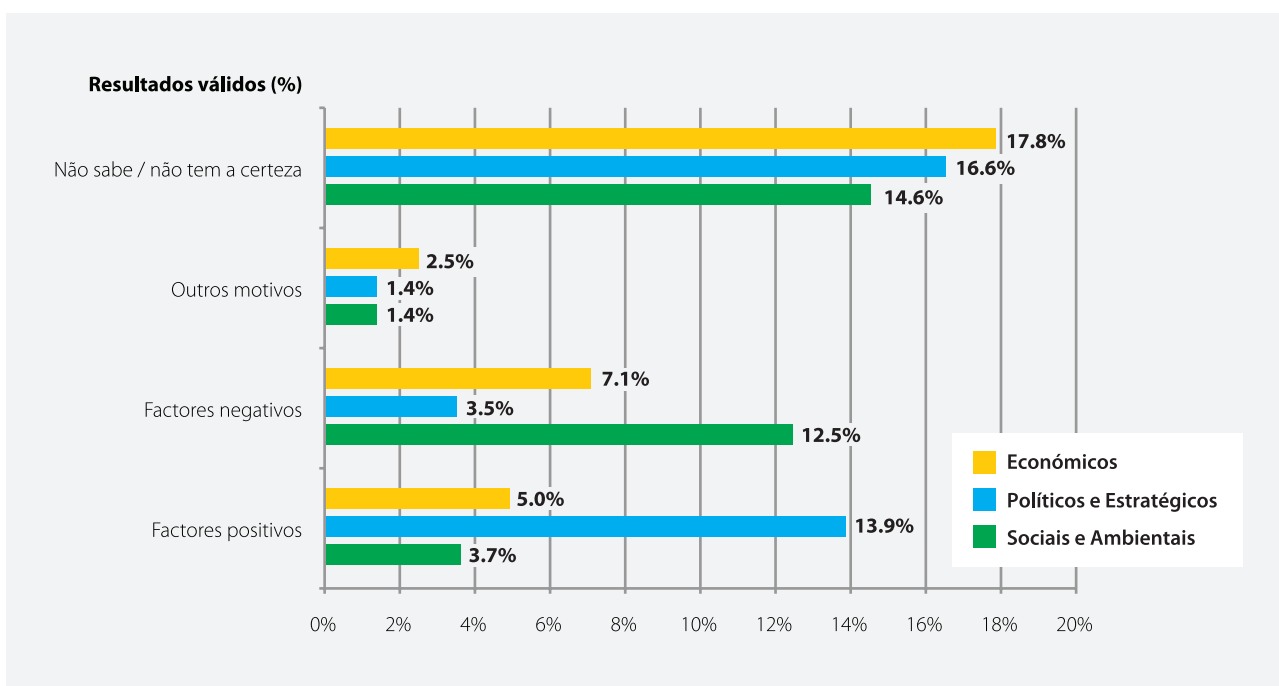


Figura 4.8. Resumo das razões apresentadas para justificar a posição da organização em que trabalha face à CAC ($n=706$, a pergunta 11 permite escolhas múltiplas).

Pela análise da Fig.4.8, observa-se que os factores de natureza política e estratégica, globalmente, são os que mais contribuem positivamente para a opinião da organização sobre a CAC, enquanto que os factores sociais e ambientais são os que mais contribuem para as opiniões negativas. Os factores de natureza económica têm maior influência negativa do que positiva na opinião sobre a CAC.

4.2.2. PARTE B – A CONTRIBUIÇÃO DA CAC PARA AS NECESSIDADES ENERGÉTICAS FUTURAS DA EUROPA

4.2.2.1. RELEVÂNCIA DA CAC NOS DESAFIOS ENERGÉTICOS QUE SE COLOCAM AO PAÍS, À UE E AO MUNDO

Pergunta 12: Para atingir uma importante redução nas emissões de CO₂ entre o presente e 2050, quer no País, quer na EU e, de um modo geral, à escala global, é necessária a instalação de sistemas de Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono (CAC) em larga escala?

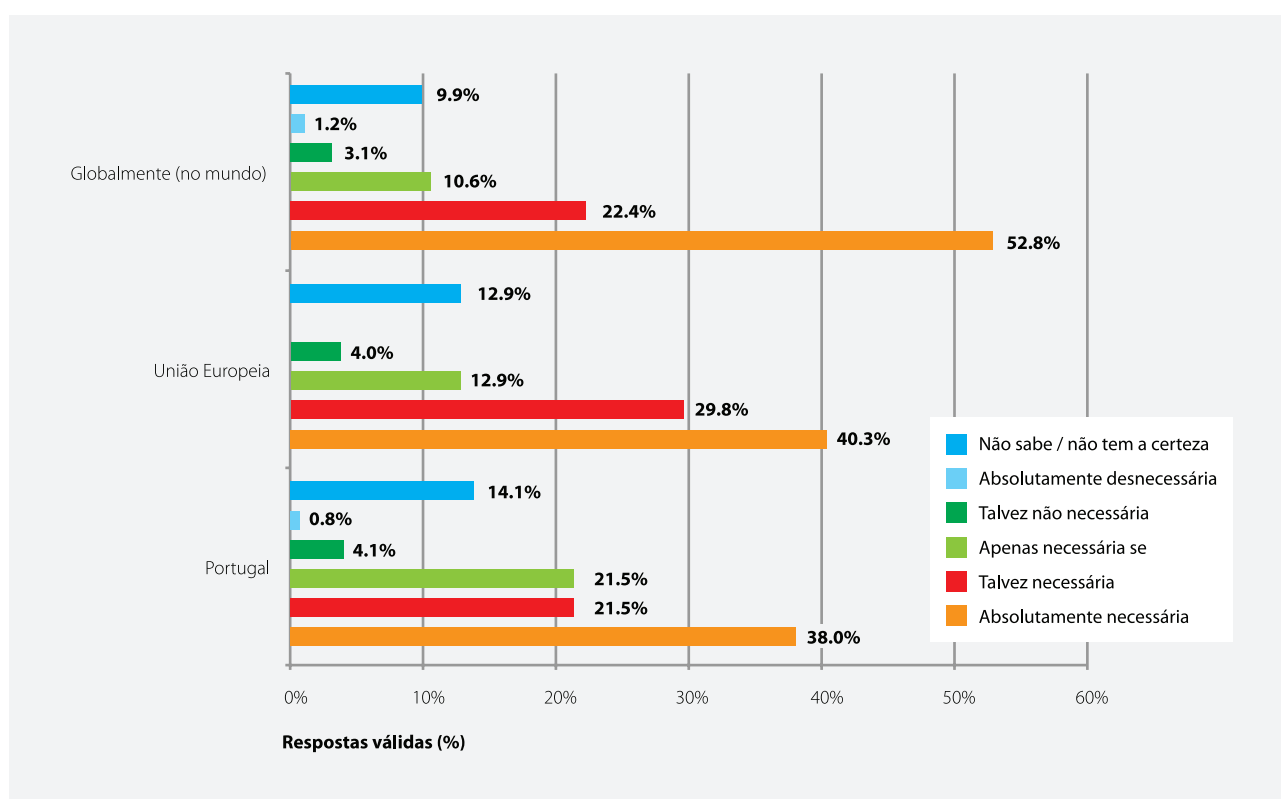


Figura 4.9. Importância da CAC para a redução de emissões de CO₂ em Portugal ($n=121$), na União Europeia ($n=124$) e globalmente, no mundo ($n=161$).

A reacção a esta pergunta é fortemente positiva: a expressão de apoio à CAC ultrapassa sempre os 50%, mas tem uma clara componente do tipo NUMBY (*Not Under My Back Yard*), o que não é do todo estranho. A designação NUMBY (adaptada da designação NIMBY – *Not In My Back Yard*) foi introduzida em 2003 (Huijts, 2003) para representar o tipo de atitude de apoio a instalações de CAC mas longe do local de residência, por comparação com a atitude NIMBY tantas vezes sentida e expressa pelas populações nos locais onde se projectam aterros, centrais de incineração, instalações de energias renováveis (Burningham et al., 2006) e, claro, centrais nucleares. De facto, o apoio à instalação de sistemas CAC aumenta em cerca de 15% quando se considera esta opção globalmente, comparativamente ao local (no país), diminuindo também a percentagem de respostas do tipo “*Não sabe / não tem a certeza*”. De considerar ainda a maior proximidade de respostas afirmativas quando a questão é colocada no plano internacional: a União Europeia e, globalmente, o Mundo apresentam uma distância ainda notória face a Portugal, casos em que o número de respostas à pergunta aumenta em 33%. Este tipo de reacção, em que a opinião sobre uma determinada instalação tecnológica é dependente do local em que se encontra, é compreensível e estará certamente associado ao receio natural sentido relativamente a algo que é novo e, ainda, pouco experimentado como é o caso das tecnologias CAC. De facto, o desconhecido gera senão medo, pelo menos desconfiança. Embora de forma indirecta, os resultados a esta pergunta indiciam também que os respondentes não reconhecem, ou pelo menos não valori-

zam, potenciais benefícios da instalação de sistemas de CAC na proximidade da sua residência. Aliás o mesmo tipo de reacção verificou-se também nos resultados do inquérito ACCSEPT (Anderson et al., 2007) e no seu equivalente brasileiro (Cunha et al., 2007).

Pergunta 13: Como caracteriza o papel que a CAC pode actualmente desempenhar no debate nacional sobre as alterações climáticas no nosso País?

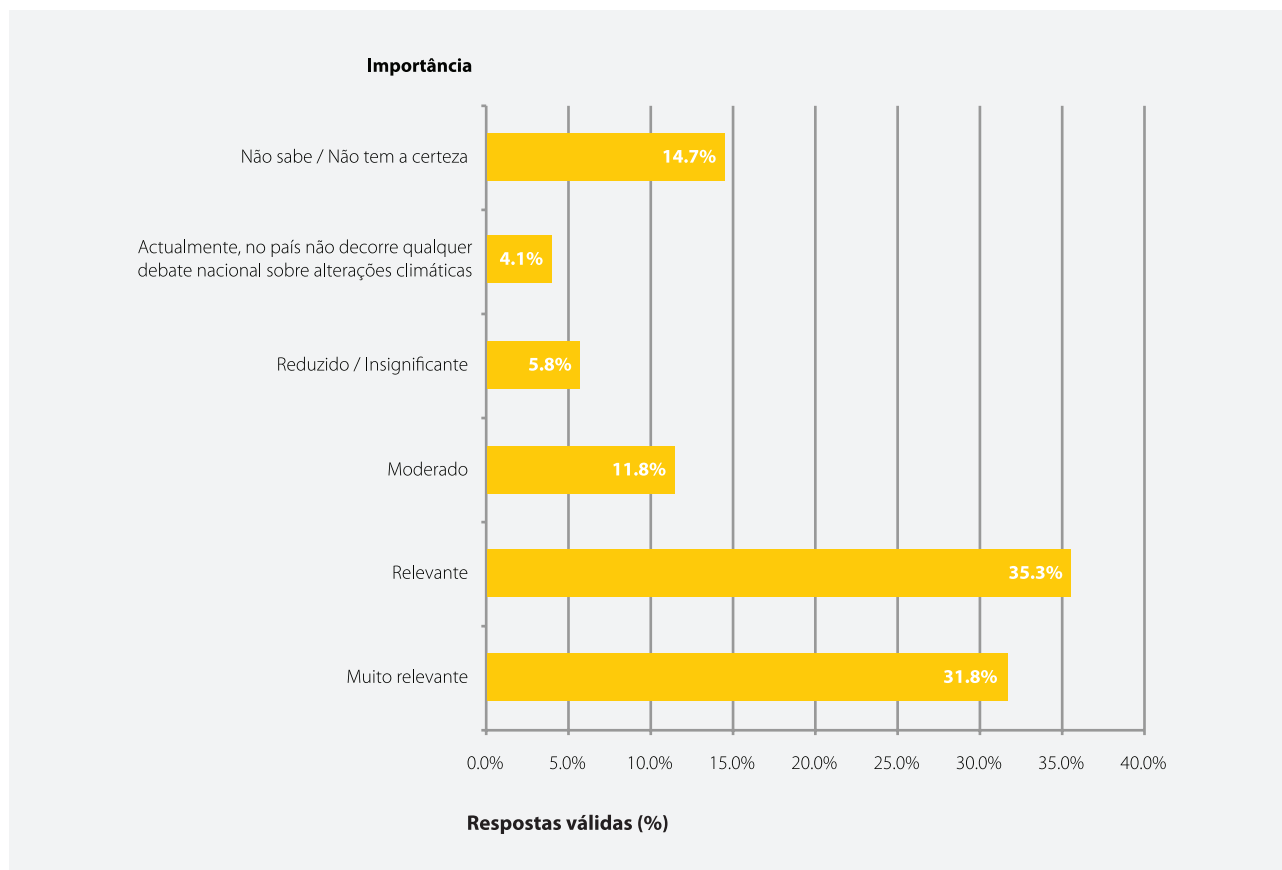


Figura 4.10. Importância da CAC no debate português sobre alterações climáticas ($n=173$).

A maioria, 67,1% dos respondentes, considera que a CAC pode desempenhar um papel importante no debate português sobre alterações climáticas o que indica alguma sensibilidade para este problema e, por outro lado, confirma os resultados obtidos na pergunta 12 (Fig.4.9).

É de realçar o número de respondentes que considera positivamente o papel que a CAC pode ter no debate nacional sobre as alterações climáticas. Uma maioria clara que se distribui pelas categorias de “Muito relevante” e “Relevante” mas que, no entanto, pode não significar a assunção linear da CAC (a avaliar pela assumida falta de informação dos respondentes sobre o tema) vendo nela apenas uma alternativa ao estado da questão ambiental sobre o qual urge intervir.

Pergunta 14: Na sua opinião, de que modo o tema da Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono afecta o debate nacional sobre as alterações climáticas no nosso país?

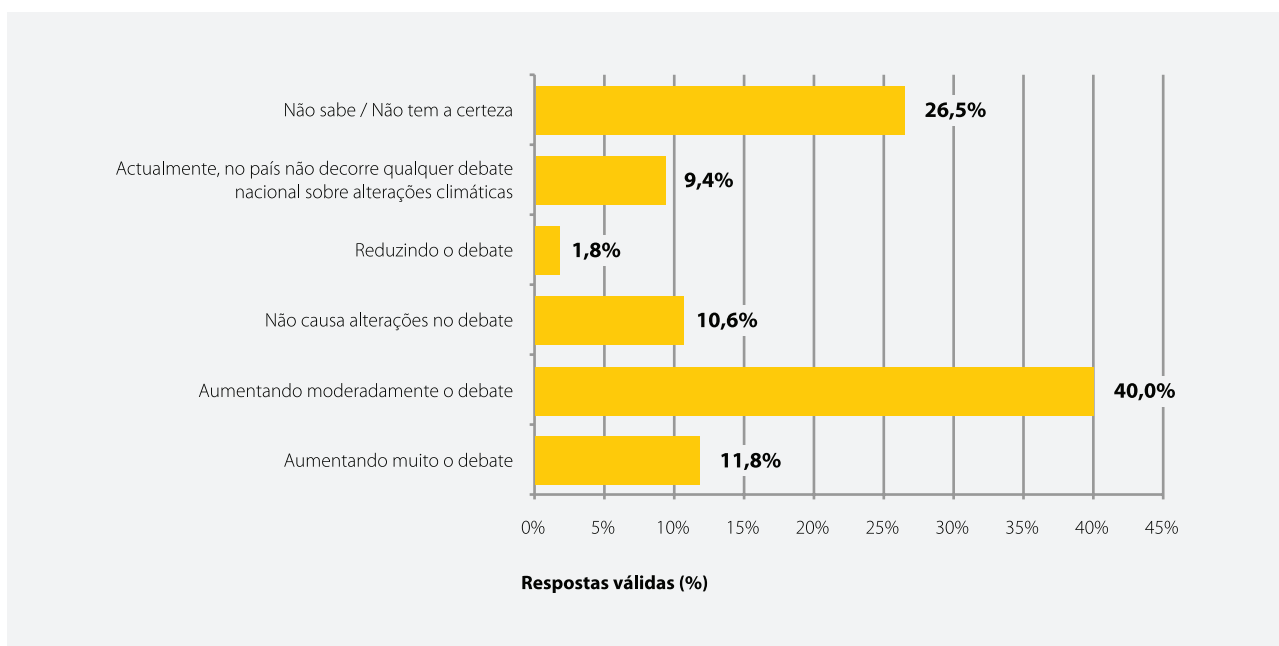


Figura 4.11. Influência da CAC no debate nacional sobre as alterações climáticas ($n=170$).

Se na pergunta anterior se verifica uma postura fortemente positiva dos inquiridos quanto à potencial relevância que a CAC pode desempenhar no debate nacional sobre alterações climáticas, a opinião sobre a influência que pode exercer nesse mesmo contexto mostra-se mais indefinida pois o número de respostas indecisas é considerável (26,5%). Por outro lado, o relativo distanciamento da categoria mais considerada (com 40,0% das respostas), a de que a CAC tem influenciado o debate sobre as alterações climáticas, aumentando-o de forma moderada, estará certamente associado, entre outros factores, ao perfil educacional dominante dos respondentes, que se movem em meio académico, onde as questões ambientais estão presentes, até mesmo, como já se afirmou, em formações específicas e em espaços de interesse e de partilha, como seja, por exemplo, o núcleo ambiental da UFP que congrega discentes e desenvolve iniciativas diversas. É de admitir que, se o inquérito fosse administrado actualmente, quando as alterações climáticas estão presentes na agenda política internacional, com o fôlego trazido pela era Barack Obama, a distribuição das respostas pelas categorias consideradas poderia ser, certamente, diferenciada, nomeadamente com correspondência a uma diminuição do número de indecisos.

4.2.3. PARTE C – O CONTEXTO QUE TORNA POSSÍVEL A CAC E OS REGIMES DE INCENTIVOS

Pergunta 15: Qual é a importância dos factores listados para o esclarecimento da opinião pública sobre o desenvolvimento tecnológico, actual e futuro, da CAC no país?



Figura 4.12. Importância de diversos factores para o esclarecimento da opinião pública sobre o desenvolvimento tecnológico da CAC ($n=140$).

Os resultados expressos na Fig.4.12 permitem retirar muitas conclusões sobre o nível de informação dos inquiridos e, também, sobre a sua percepção acerca da CAC. A primeira evidência da Fig.4.12 é que a fatia de respostas do tipo “*Não sabe / não tem a certeza*” é significativa e bastante superior aos níveis verificados, quer no inquérito ACCSEPT original, quer na sua aplicação no Brasil. Obviamente que este facto se relaciona com a área de actividade dos inquiridos que, nos casos referidos está relacionada, senão directamente com a CAC, pelo menos com os assuntos da energia e das alterações climáticas (recorde-se a Fig. 4.2). A segunda evidência da análise da fig.4.12 é a de que todos os factores listados são maioritariamente considerados como “*Muito importante*” e “*Importante*” salvo excepção do factor “*disponibilidade de carvão nacional*”, que é também o factor com maior percentagem de respostas do tipo “*Pouco importante*” e “*Não é importante*”.

É extremamente interessante que o factor “*disponibilidade carvão nacional*” tenha sido considerado como o menos importante de todos e que, por outro lado, o factor “*segurança de abastecimento energético*” tenha sido considerado o segundo factor mais importante. De facto, a este respeito, talvez por mera cultura geral, os nossos respondentes saibam que não há carvões nacionais em condições de serem explorados, e que igualmente saibam que não há nem petróleo, nem gás natural em território nacional muito embora haja por aí aulicos que prometam tal maná.

Portugal é energeticamente dependente: no ano de 2008, segundo dados da Direcção Geral de Energia e Geologia, apenas 27,8% da electricidade consumida foi produzida em território continental e teve origem em instalações electroprodutoras a partir de fontes renováveis (DGEG, 2009b). Os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão - necessários para a restante produção energética e não apenas electricidade), são obtidos por importação de países

pertencentes e externos da União Europeia. O petróleo continua a ter o papel principal na estrutura de abastecimento energético representando mais que 50,4% do consumo total de energia primária enquanto que o carvão corresponde apenas a cerca de 11,3% (DGEG, 2009a). Embora em quantidades muito inferiores, Portugal importa também energia proveniente de centrais nucleares e de centrais hidroeléctricas de Espanha.

Num inquérito de opinião não existem respostas erradas. Os resultados da pergunta 15 colocaram, no entanto, um desafio de interpretação aos autores, quer pela riqueza de informação que transmitem, quer pela complexidade da sua análise, quer ainda pela surpresa dos resultados obtidos. De facto, surpreendentemente, cinco factores que estão directamente relacionados com o desenvolvimento tecnológico da CAC e com o seu enquadramento económico e financeiro, foram preteridos pelos respondentes da UFP, que, simultaneamente, lhes atribuíram maior número de respostas do tipo “*Não sabe / não tem a certeza*” (Tabela 4.4).

Tabela 4.4. Esclarecimento da opinião pública sobre o desenvolvimento tecnológico da CAC: Factores menos votados (os valores representam as categorias agrupadas)

Factor (e posição face aos restantes factores)	Muito importante Importante	Pouco importante Não é importante	Não sabe Não tem a certeza
19º Disponibilidade de carvão nacional	42,7%	35,5%	21,7%
18º Disponibilidade de capital de risco	50,0%	26,5%	23,6%
17º Oportunidade para EOR ou EGR	55,7%	22,9%	21,5%
16º Elegibilidade da CAC para CDM	63,6%	13,5%	22,9%
15º Cotação do CO ₂ em bolsa e no CELE	64,8%	16,2%	19,0%

A CAC é uma tecnologia de transição que permitirá o uso de combustíveis fósseis para a produção primária de electricidade (enquanto as reservas destes combustíveis o permitirem) porque pode reduzir de forma significativa as emissões de CO₂ associadas à queima destes combustíveis, sendo que a queima de carvão constitui uma das maiores fontes de emissão de gases de efeito de estufa, em especial CO₂. Actualmente, em face da (já habitual) instabilidade do mercado do petróleo, o interesse pelo carvão como combustível para centrais térmicas ressurgiu e, assim, os novos projectos de centrais térmicas incluem um plano integrado de redução de emissões usando tecnologias CAC. O assunto foi antes referido na Introdução (Cap.1) e o próprio texto introdutório (Anexo 2) deste inquérito referia este mesmo problema (ver 2.3.2.).

De facto, a “**disponibilidade de carvão nacional**” poderá não só favorecer o uso do carvão como combustível para centrais térmicas, como também o desenvolvimento de *know-how* em tecnologias CAC, visto que as minas de carvão (preferencialmente abandonadas) são também locais geológicos adequados para a sequestração do dióxido de carbono. Curiosamente, como se observa na tabela 4.5., este factor foi também um dos menos considerados como importante nos estudos ACCSEPT e seu equivalente brasileiro. Em rigor, a carência de recursos nacionais de carvão não se tem mostrado impeditiva no desenvolvimento das tecnologias CAC a avaliar pelas tentativas com maior ou menor êxito de projectos de sequestração de CO₂ em aquíferos salinos desenvolvidos por países como a Noruega que é líder nestas tecnologias e não possui minas de carvão. Na verdade, as tecnologias CAC foram, pela primeira vez, propostas em 1986 pelos noruegueses Erik Lindeberg e Torleif Holt com o objectivo inicial de aumentar o rendimento de extracção do petróleo através do armazenamento de CO₂, por injeção, no jazigo em exploração. O conhecimento desta realidade terá sido, porventura, determinante nas escolhas dos respondentes.

Por outro lado, a injeção de dióxido de carbono em reservatórios de petróleo e de gás natural é uma técnica desenvolvida, já há alguns anos pela indústria respectiva, para melhorar a eficiência de extracção destes hidrocarbonetos do sub-solo, constituindo aquilo a que se chama EOR - *Enhanced Oil Recovery* no caso do petróleo e EGR - *Enhanced Gas Recovery* no caso do gás natural. A injeção em jazigos petrolíferos de CO₂ oriundo da captação de emissões, em vez de CO₂ comercializado por empresas produtoras de gases, permite, assim, reduzir os custos de exploração destes hidrocarbonetos, representando assim uma **“oportunidade para a recuperação avançada”**.

Além disto, sendo a CAC um conjunto de tecnologias em fase experimental e de demonstração, a sua execução prática ao nível industrial e em larga escala não será certamente alheia à **“disponibilidade de capital de risco”**, tal como acontece na fase inicial do desenvolvimento de outras tecnologias ou produtos.

A **“cotação do CO₂ na bolsa de carbono e no CELE** – Comércio Europeu de Licenças de Emissão” é um factor absolutamente determinante na viabilidade de um projecto de instalação CAC, uma vez que, sob o ponto de vista económico-financeiro, pode acabar por ser mais vantajoso comprar ou trocar licenças de emissão de GEE do que investir em instalações CAC. O conhecimento destes condicionantes influenciou, certamente, a opção das amostras ACCSEPT e brasileira que atribuíram maior importância a este factor do que a amostra UFP.

A **“elegibilidade da CAC para CDM – Clean Development Mechanism”** é um tema muito actual em debate no UNFCCC. O “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo” (assim se designa em Português o CDM) é um meio, previsto no art.12º do Protocolo de Quioto (UNFCCC, 1998), para promover o desenvolvimento sustentável nos países não signatários, através da transferência de tecnologia dos países signatários (Anexo I do Protocolo), que, em compensação, poderão usufruir de créditos de emissão de GEE desses países não signatários, nomeadamente países em desenvolvimento.

No entanto, as negociações em torno da integração da CAC no CDM têm sido muito polémicas e até, por vezes, com forte contestação por parte de algumas ONGs da área das alterações climáticas, já que considera que a inclusão da CAC no sistema de CDM é “perversa”. Os argumentos para estas posições de confronto baseiam-se no facto da CAC incluir tecnologias muito dispendiosas, de permitir o aumento de emissões de GEE em países signatários do Protocolo e, no entanto -segundo as ONGs que contestam - de não contribuir da forma esperada para o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento, para além de, eventualmente, encorajarem até a continuação e, mesmo, o aumento do uso de combustíveis fósseis. Por outro lado, as posições oficiais dos governos de diversos países signatários têm sido favoráveis à integração da CAC no CDM por considerarem que este será um incentivo ao desenvolvimento tecnológico da CAC.

Tabela 4.5. Factores de desenvolvimento da CAC com menor importância (comparação). Quando indicados, os valores representam a soma das categorias “Muito importante” e “Importante”. [*] Não se encontram disponíveis dados em valor percentual]

Factor (e posição face aos restantes factores)	Caso de estudo na UFP	Inquérito ACCSEPT original	Inquérito ACCSEPT no Brasil
Disponibilidade de carvão nacional	19º (43%)	18º (40%)	19º (67%)
Disponibilidade de capital de risco	18º (50%)	17º (*)	15º (76%)
Oportunidade para EOR ou EGR	17º (56%)	15º (54%)	17º (69%)
Elegibilidade da CAC para CDM	16º (64%)	11º (*)	6º (88%)
Cotação do CO ₂ em bolsa e no CELE	15º (65%)	3º (*)	8º (87%)

Na tabela 4.5. ilustram-se, de modo quantitativo, as diferenças entre a amostra UFP e as restantes amostras (ACCSEPT original e brasileira), no que respeita aos factores de desenvolvimento considerados como menos importantes. As diferenças de opinião são mais marcadas entre a amostra UFP e as amostras ACCSEPT e brasileira do que entre estas duas amostras, o que, aliás, é consequência da homogeneidade da amostra UFP que pertence apenas a um grupo de *stakeholders* (universitário) como já foi anteriormente referido.

Observando de novo a Fig.4.12 e adoptando, também, uma perspectiva abrangente (aglutinação dos valores das categorias “*Muito importante*” e “*Importante*”) sobre os parâmetros que influenciam o desenvolvimento das tecnologias CAC, quer seja actualmente, quer seja no futuro, é possível identificar os factores a que os respondentes UFP atribuíram maior importância (Tabela 4.6.).

Tabela 4.6. Esclarecimento da opinião pública sobre o desenvolvimento tecnológico da CAC: Factores mais votados (os valores representam as categorias agrupadas).

Factor (e posição face aos restantes factores)	Muito importante Importante	Pouco importante Não é importante	Não sabe Não tem certeza
1º Desenvolvimento de outras tecnologias “low-carbon”	82,8%	7,9%	9,3%
2º Competências humanas e técnicas	78,6%	12,9%	8,5%
3º Segurança de abastecimento energético	77,5%	10,9%	11,5%
4º Substituição de centrais energéticas antigas	75,7%	14,3%	10,0%
5º Desenvolvimento da I&T CAC	73,6%	14,3%	12,1%

É bastante surpreendente que o factor mais votado não tenha sido o “**desenvolvimento da Investigação e da Tecnologia da CAC**”, pois esta seria a resposta óbvia, o que, aliás, aconteceu nos inquéritos ACCSEPT e equivalente brasileiro. No entanto, neste estudo, os inquiridos poderão ter optado por responder, não directamente às perguntas que foram colocadas, mas, ao invés, escolher opções de resposta que correspondem às suas opiniões sobre temas que são mais divulgados e, por isso, mais conhecidos do público em geral. É precisamente o caso das **tecnologias** aqui designadas de forma abrangente por **low-carbon** mas que os inquiridos poderão, facilmente, ter associado às energias renováveis. O tema das energias renováveis não é um tema recente como a CAC, mas tem sido já muito divulgado pelos meios de comunicação social sendo, por isso, algo que as pessoas identificam. Portugal é, aliás, o terceiro país da União Europeia com maior incorporação de energias renováveis na produção de energia eléctrica (DGEG, 2009b).

A seguir ao “**desenvolvimento de outras tecnologias low-carbon**”, os factores que os respondentes classificaram como “*Muito importante*”, são “**segurança de abastecimento energético**” e “**percepção pública da CAC**”.

Numa análise abrangente dos motivos para as escolhas efectuadas poderá concluir-se que, na falta da informação necessária e adequada, as pessoas são levadas a seleccionar opções que representam assuntos que conhecem ou que lhes interessam em vez de procurarem outras opções, talvez até mais óbvias.

A título comparativo, refira-se que, no caso dos inquéritos ACCSEPT e seu homólogo brasileiro, o factor “**Percepção pública da CAC**” situou-se em posições muito mais modestas ainda do que no caso de estudo da UFP. Mais uma vez

é possível tentar justificar esta diferença pelas características da amostra: nas duas situações, os grupos de *stakeholders* pertencentes a ONGs e parlamentares (no caso ACCSEPT) ou ainda em áreas de trabalho governamentais (caso do Brasil) consideraram que este factor tem uma importância restrita ou que, em termos reais e na aplicação prática, a opinião pública não exerce tanta influência assim na tomada de decisões sobre o desenvolvimento tecnológico da CAC. De um modo geral, os respondentes da área universitária atribuíram maior importância a este factor que os restantes grupos.

Na tabela seguinte apresenta-se uma perspectiva das assimetrias dos resultados obtidos neste estudo e nos seus antecessores.

Factor (e posição face aos restantes factores)	Caso de estudo na UFP	Inquérito ACCSEPT original (*)	Inquérito ACCSEPT no Brasil
Desenvolvimento de outras tecnologias "low-carbon"	1º (83%)	8º	4º (89%)
Competências humanas e técnicas	2º (79%)	16º	14º (76%)
Segurança de abastecimento energético	3º (78%)	10º	9º (86%)
Substituição de centrais energéticas antigas	4º (76%)	12º	18º (68%)
Desenvolvimento da I&T CAC	5º (74%)	1º	1º (95%)

Tabela 4.7. Factores de desenvolvimento da CAC com maior importância (comparação). Quando indicados, os valores representam a soma das categorias "Muito importante" e "Importante". [*] Não se encontram disponíveis dados em valor percentual]

Note-se que a seriação apresentada na tabela não coincide na totalidade com a da Fig. 4.12 uma vez que se analisa agora as categorias de "Muito importante" e "Importante" no seu conjunto. Se a comparação entre as escolhas efectuadas pela amostra UFP e as dos estudos análogos tomasse em consideração a seriação dos parâmetros apenas pelo factor de "Muito importante" as assimetrias seriam ainda mais nítidas. Note-se, ainda, que as diferenças entre a amostra UFP e as amostras ACCSEPT e brasileira são, assim, ainda mais marcadas e que, por outro lado, as diferenças entre estas duas são menores.

O conjunto de factores apresentados permite, porventura, perceber que os nossos respondentes os consideram válidos e que a multiplicidade poderá eventualmente estar subjacente, como alternativa, a novos conceitos sobre energia ligados ao funcionamento das sociedades contemporâneas, já que se pressupõem válidos todos os contributos que se possam assumir como sucedâneos dos combustíveis fósseis e que, de alguma forma, ajudem à diminuição da poluição atmosférica e ao problema das alterações climáticas. A maior expressão numérica do factor desenvolvimento de outras tecnologias *low-carbon* indicia certamente tal tendência.

Pergunta 16: Qual é o seu ponto de vista no que respeita à concessão de incentivos financeiros para a CAC, semelhantes aos utilizados em alguns países para apoiar as energias renováveis?

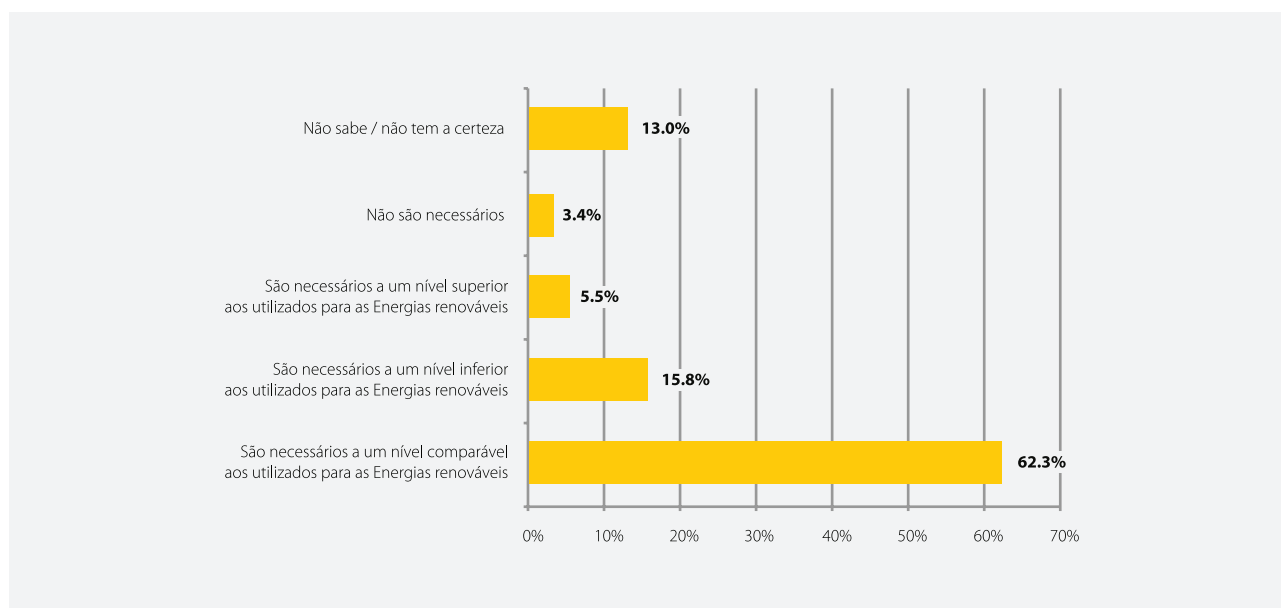


Figura 4.13. Concessão de incentivos financeiros para a CAC, comparação com as energias renováveis ($n=146$).

A resposta a esta pergunta é do tipo “conservador” perspectivando a opinião de que a concessão de incentivos financeiros à CAC deverá ser efectuada de modo equivalente aos das energias ditas renováveis. Esta é uma perspectiva bastante mais favorável do que a observada nos resultados ACCSEPT e semelhante às dos resultados brasileiros, conforme se observa na tabela 4.8.

Nível de apoio em incentivos financeiros à CAC comparativamente aos das energias renováveis	Caso de estudo UFP	Inquérito ACCSEPT original	Inquérito ACCSEPT no Brasil
Equivalente	62%	39%	60%
Superior	6%	11%	11%
Inferior	16%	33%	21%
Não são necessários incentivos financeiros	3%	12%	3%
Não sabe / não tem a certeza	13%	5%	5%

Tabela 4.8. Concessão de incentivos financeiros à CAC (comparação)

Por outro lado, o número de respostas sem opinião é, mais uma vez, substancialmente superior no caso português comparativamente aos seus análogos: 13% de respostas do tipo “*Não sabe / não tem a certeza*” face a 5%.

O número de respostas desfavoráveis à aplicação de incentivos financeiros à CAC é, também, superior no Brasil e no projecto ACCSEPT, o que, certamente, resulta da influência da opinião de elementos de ONG’s (que constituem 5,1% e 9,9% da amostra no projecto ACCSEPT e no Brasil, respectivamente) e também da opinião dos parlamentares europeus (4,1% da amostra ACCSEPT).

Os grupos de *stakeholders* oriundos do meio universitário ou da indústria são os mais favoráveis à aplicação de incentivos financeiros comparáveis aos das energias renováveis, o que também está de acordo com os resultados observados neste estudo na UFP.

Embora, nesta pergunta, se faça menção às energias renováveis e exista uma consciência social fundada sobre as mesmas, os resultados obtidos poderiam eventualmente obedecer a uma diferente distribuição se as opções de resposta especificassem as possibilidades, no concreto, em relação a esta matéria.

Recorde-se ainda que, na pergunta 15, o factor de desenvolvimento tecnológico da CAC considerado como mais importante foi precisamente o desenvolvimento de outras tecnologias *low-carbon*.

Pergunta 17: Se, no País, vier a existir uma política de apoio à CAC, como encara a existência de mecanismos para incentivos oferecidos a empresas?

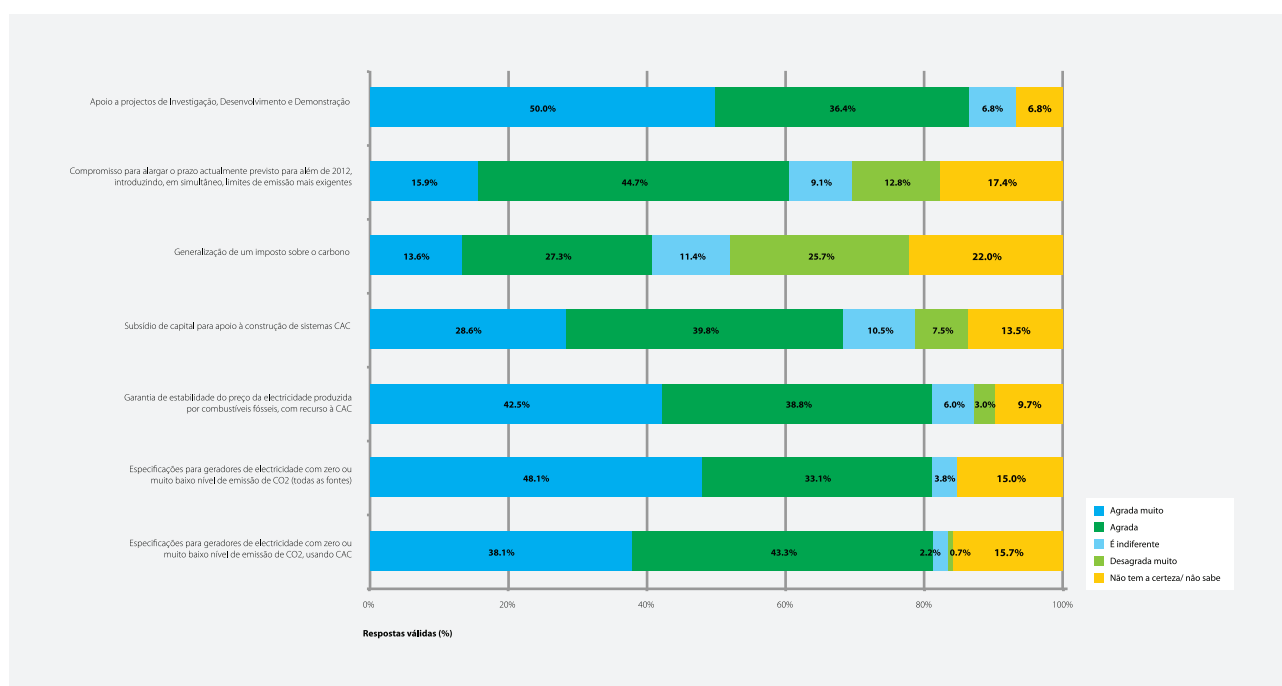


Figura 4.14. Opinião sobre possíveis mecanismos para a criação de incentivos para empresas para utilização da CAC ($n=133$).

Os resultados ilustrados na Fig.4.14. demonstram o apoio positivo para todos os factores questionados.

Com considerável destaque, o factor "**Apoio a projectos de I&DD**" foi o preferido da amostra UFP, embora não de forma tão expressiva como nos casos do estudo ACCSEPT (com 90% de respostas "*Agrada muito*" e "*Agrada*") e do estudo brasileiro (94% de apoio). O número de respostas sem opinião continua a ser muito elevado no estudo decorrido na UFP.

Como seria de esperar, a "**Generalização de um imposto sobre o carbono**" foi o factor que menos agradou à amostra portuguesa, contando apenas com 40,9% de apoio, verificando-se semelhante resposta por parte da amostra brasileira (com 48,5% de apoio). Curiosamente, o factor que menos agradou à amostra ACCSEPT não foi o imposto sobre o carbono mas sim o factor "**Garantia da estabilidade do preço da electricidade produzida por combustíveis com recurso à CAC**" contando, ainda assim, com um apoio de 48%. Note-se que a percentagem de indivíduos oriun-

dos do sector energético representa 27,6% da amostra ACCSEPT e, na verdade, este tipo de incentivo representa também uma forma indirecta de financiamento de instalações de CAC.

A manifesta opinião sobre a instituição de incentivos para as empresas com vista à utilização de tecnologias CAC corresponde ao expectável e, por isso mesmo, está de acordo com o que se tem afirmado: tratando-se, no nosso caso, de um conjunto de respondentes que está, à partida, mais sensível para as questões ambientais há uma grande receptividade para a adopção de procedimentos benéficos e alternativos ao quadro ambiental actual, com vantagem relativa de uns sobre outros.

Daí que a maior receptividade relativa vá para a aposta nos projectos de investigação, desenvolvimento e demonstração. Todos sabemos que o paradigma pós-industrial ou, se quisermos, mais abrangente, pós-moderno tende cada vez mais a passar da dimensão tecnológica e científica para a dimensão social e que, por isso mesmo, o progresso tende a ser cada vez mais visto como dependente da evolução do conhecimento e da sua aplicação com preocupações de sustentabilidade. Estamos num tempo de assunção clara da *Terceira Vaga*, na expressão de Alvin Toffler (Toffler, 1984) em que a esperança na mudança já não radica nos conhecimentos, porque as alternativas existem e estão experimentadas, mas na vontade política e, o que é mais difícil, na capacidade de mudança das sociedades. E que assim vá também para as outras soluções possíveis, que o inquérito aponta e, se calhar, menos para as reincidentes no modelo que se quer superar, como se percebe pela menor importância dada – e, por consequência, ao maior desagrado – à adopção de imposto sobre o carbono.

Pergunta 18: Qual a importância da aplicação de esquemas de incentivos ao conjunto da União Europeia e não apenas a diferentes jurisdições nacionais?

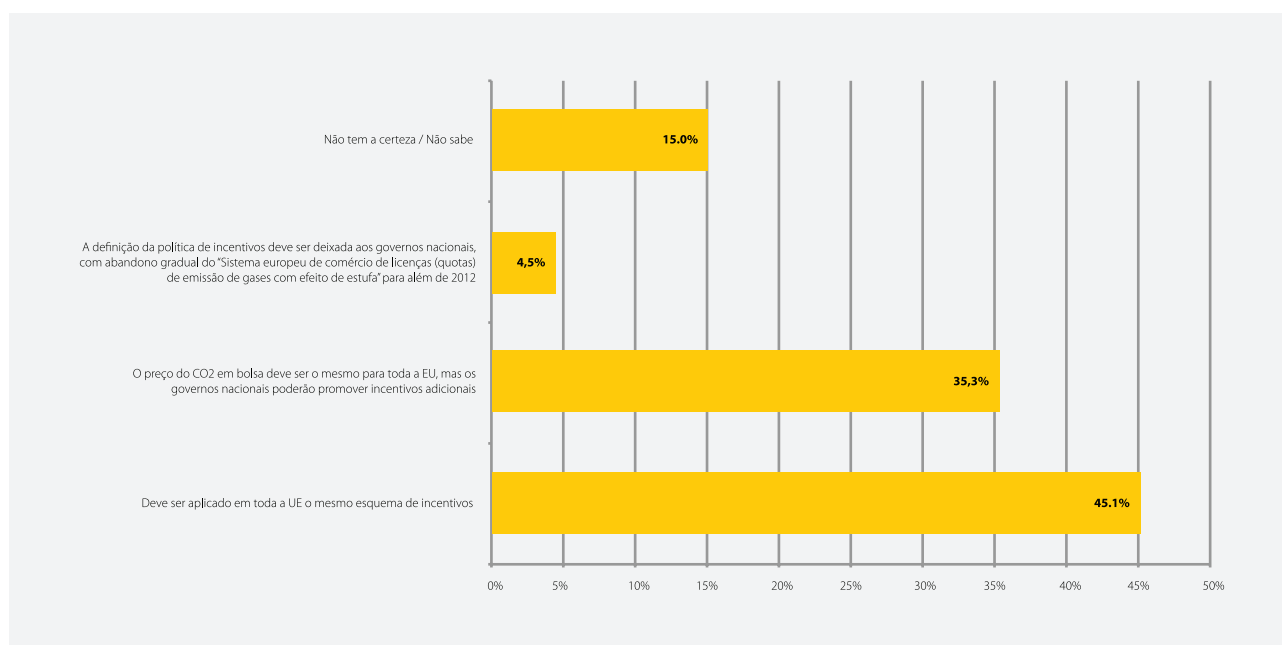


Figura 4.15. Aplicação de esquemas de incentivos ao conjunto da União Europeia *versus* apenas às jurisdições nacionais ($n=133$).

Existe uma consciência social muito afirmada pelos *media*, à escala macro, de que os problemas ambientais e, em concreto, o abrandamento do ritmo das alterações climáticas só é possível pela acção concertada dos países de economias desenvolvidas e, muito em particular, pela adesão e participação dos EUA às políticas internacionais, nomeadamente ao Protocolo de Quioto. Por outro lado, a União Europeia é líder mundial em políticas ambientais e

energéticas, tendo adoptado diversas medidas que têm como objectivos garantir o futuro sustentável da situação energética da Europa (actualmente ainda fortemente dependente da importação de combustíveis fósseis) e contribuir activamente para a redução das alterações climáticas.

Não admira portanto que, estando o tema tão valorizado, a esmagadora maioria dos nossos respondentes tenha sobre ele uma visão corresponde, ou seja, perceba que o problema das alterações climáticas não é sectorial e, por isso, advoque uma intervenção de bloco, para toda a UE e, se a opção existisse, para todo o Mundo, existindo embora uma fatia importante desses que admite e defende intervenções nacionais específicas e de reforço (correspondente a 35,3%).

As restantes categorias de resposta são, por isso, residuais: apenas 4,5% dos inquiridos considera que a política de incentivos deve ser controlada exclusivamente pelos governos nacionais, o que, no entanto, poderiam eventualmente ter ainda maior expressão se a amostra fosse representativa da população do país.

Comparativamente aos resultados obtidos no estudo ACCSEPT, verifica-se que estes são contrários: no inquérito ACCSEPT 50% dos respondentes considera que o preço do CO₂ deverá ser idêntico em toda a União Europeia, embora os governos devam proporcionar incentivos adicionais, enquanto que apenas 36% prefere a aplicação do mesmo esquema de incentivos em toda a UE.

Por razões evidentes, esta pergunta não consta do inquérito aplicado no Brasil, não existindo, por isso, termo de comparação.

Pergunta 19: De que modo deve ser regulada a CAC?

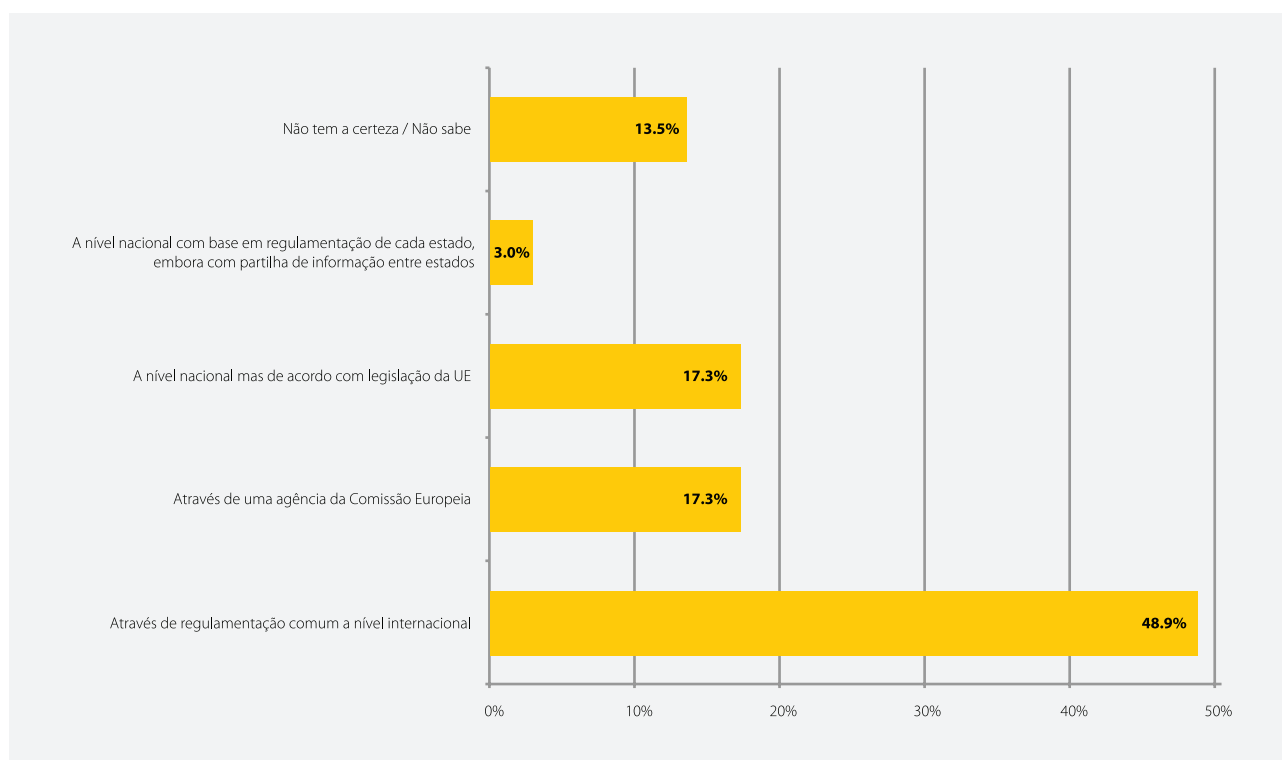


Figura 4.16. Opções para regulamentação da CAC (n=133).

O que se afirmou atrás reforça o que a Fig.4.16 retrata: quase metade dos respondentes (48,9%) é a favor da existência de uma regulamentação internacional para a CAC e os outros, quase todos, adoptam posições de complemento que se situam na esfera da regulação supra-estadual, quer pela via da existência de agência regulada pela Comissão Europeia, quer pelo cumprimento, no País, da legislação comunitária. De relevar, no entanto, a considerável expressão (13,5%) dos que não têm a certeza ou que não sabem em relação ao procedimento mais acertado sobre esta questão.

Posição semelhante a esta verifica-se através dos resultados do inquérito ACCSEPT, em que a opção mais escolhida, com 43%, corresponde também à regulamentação por meio de normas internacionais, logo seguida da opção de regulamentação nacional com base em legislação UE (36%). Por outro lado, os inquiridos brasileiros preferem a padronização de normas internacionais mas que a regulamentação seja feita ao nível nacional (41%). Contudo, a comparação destes resultados com os brasileiros torna-se difícil dada a sua situação política-geográfica.

4.2.4. PARTE D – OS RISCOS POTENCIAIS DA CAC

4.2.4.1. RISCOS PARA A SAÚDE PÚBLICA E PARA O AMBIENTE

Na pergunta 20 avalia-se a percepção dos inquiridos sobre potenciais riscos associados às instalações CAC. As respostas a esta pergunta encontram-se na Fig.4.17. No gráfico, os factores de risco encontram-se listados por ordem crescente considerando a aglutinação dos valores das categorias “Risco muito grave” e “Risco moderado”, uma vez que, para a maioria dos factores, o nível de indecisão (respostas do tipo “Não sabe / não tem a certeza”) é, comparativamente a outras questões, bastante elevado, a oscilar entre os 27,4% e os 40,3%. As categorias de risco muito grave e moderado, no seu conjunto, correspondem a valores que oscilam entre os 41,2% e os 58,9%. Na verdade, embora de um modo sistemático se tenha verificado um nível muito elevado de respostas do tipo “indeciso”, nesta pergunta esses valores são os mais elevados até agora registados. Tal facto está certamente ligado ao peso da responsabilidade que recai sobre a emissão de opiniões sobre factores de risco, já que nos custa admitir que resulte de um certo cansaço por parte dos respondentes, dado a adiantada fase do inquérito.

A consciência do risco, pode até ser um dos obstáculos, nesta como noutras circunstâncias, à adopção de quaisquer medidas. Uma consciência que é pouco expressiva mesmo na categoria de “banda larga”, que mistura as dimensões moderada e muito grave, e que se reforça na suspeição da categoria de “Risco mínimo”, a oscilar entre os 8,1% e os 17,7%. Por fim, é de realçar que a categoria “Não tem risco” praticamente não tem expressão, com valores entre os 0,8% e os 4,8%.

Os dois factores de risco mais considerados são os que se referem à segurança e aos efeitos na saúde pública resultantes de fugas de CO₂, quer seja nos locais continentais de armazenamento, quer seja nas condutas de transporte, uma vez que a eventualidade destes acontecimentos poderá ter um impacto directo nas pessoas e no ambiente. Recorde-se que já anteriormente, nas respostas dadas à pergunta 11 (sobre as razões que contribuem para a postura da organização de trabalho sobre o tema da CAC), os motivos mais referidos foram, precisamente, considerações sociais e ambientais relacionadas com a possibilidade da CAC representar um risco para o ambiente (16,7% das respostas) e para a saúde pública (15,0%).

Pergunta 20: Na sua opinião, quais os riscos para o Ambiente, a Saúde e a Segurança, potencialmente oriundos da CAC, que têm maior importância?

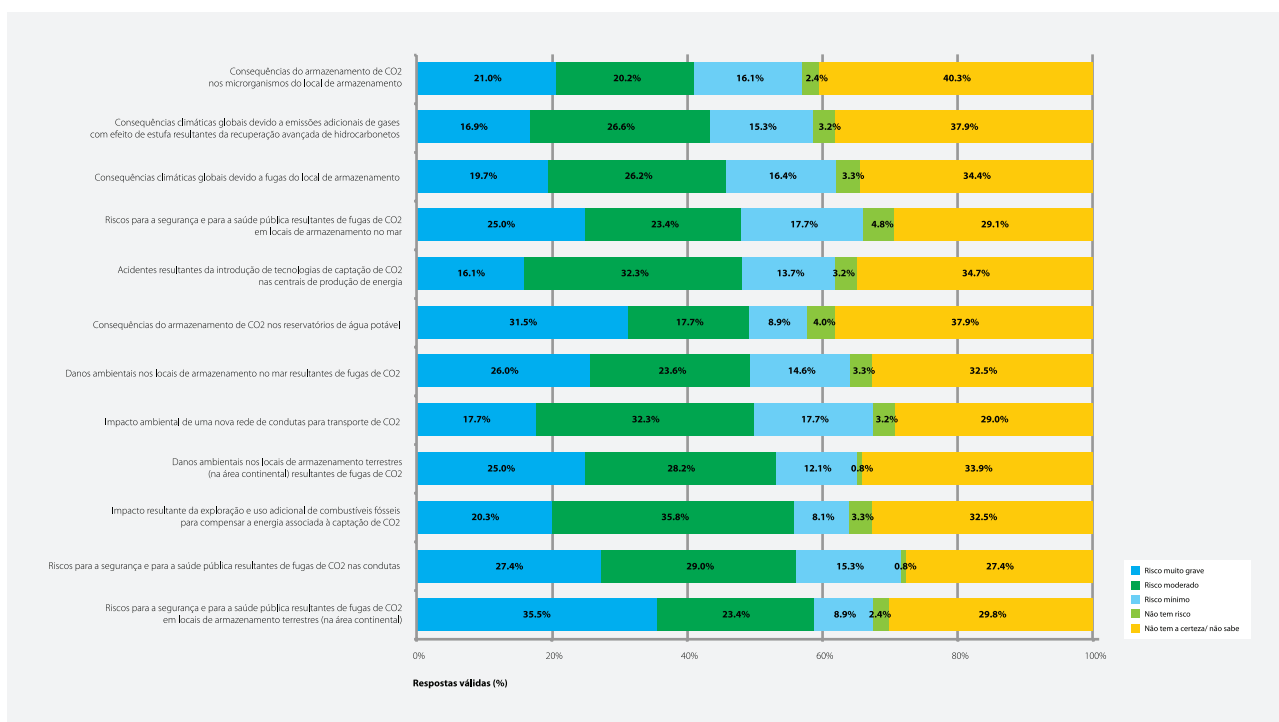


Figura 4.17. Riscos potenciais da CAC para o Ambiente, a Saúde e a Segurança (n=124).

4.2.4.2. RISCOS DE NATUREZA ECONÓMICA

Nas perguntas 21 a 23 é avaliada a percepção sobre o eventual efeito, que o investimento em tecnologias de CAC, no país, poderá exercer sobre o desenvolvimento do sistema energético português.

Pergunta 21: Na sua opinião, o investimento, no país, em tecnologias de CAC poderá desencorajar o investimento noutras tecnologias para produção de electricidade com zero ou muito baixo nível de emissão de CO₂, incluindo as energias renováveis?

Pergunta 22: Na sua opinião, o investimento em tecnologias de CAC poderá reduzir o esforço dispendido na melhoria da “eficiência energética” e na procura energética no país?

Pergunta 23: A utilização da CAC poderá aumentar a dependência num sistema centralizado de produção de energia e, conseqüentemente, constituir um travão à descentralização do sistema. Qual é a sua opinião sobre o impacto da CAC na descentralização da produção de energia, em particular a partir de fontes renováveis, durante os próximos 20 a 40 anos?

Os resultados obtidos nestas três perguntas encontram-se representados, de forma conjunta, na Fig. 4.18.

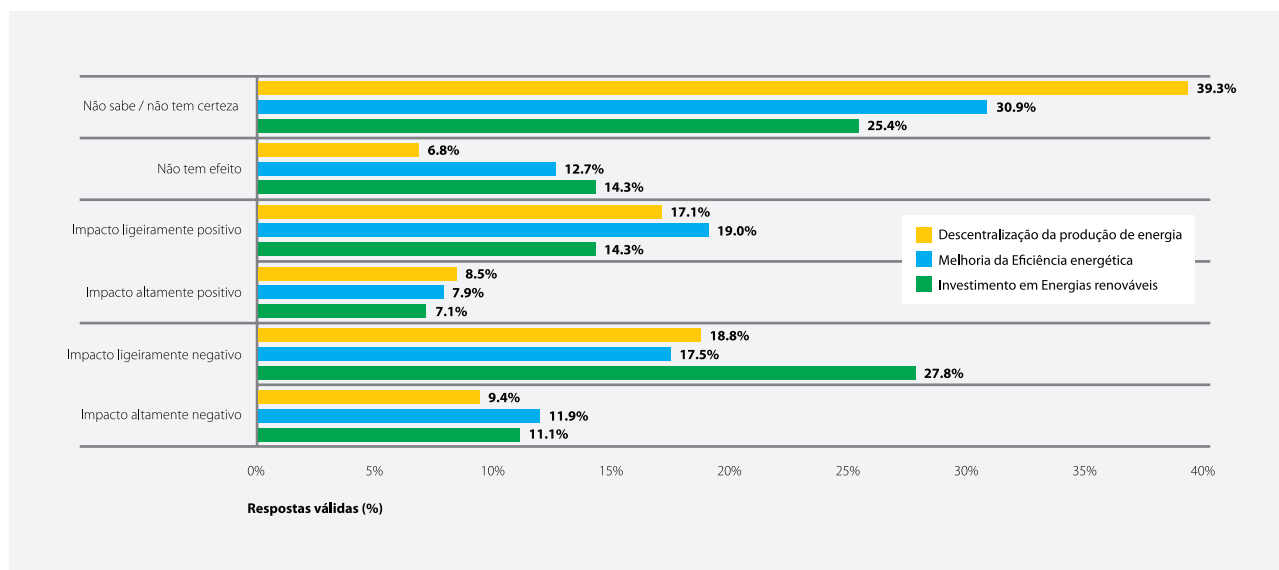


Figura 4.18. Avaliação do impacto potencial que o investimento no país em tecnologias de CAC poderá exercer no:

- Investimento noutras tecnologias para produção de electricidade *low-carbon*, nomeadamente energias renováveis ($n=126$);
- No esforço dispendido para melhorar a eficiência energética e a procura energética no país ($n=126$);
- Na descentralização da produção de energia, em particular a partir de fontes renováveis, nos próximos 20 a 40 anos ($n=117$).

O facto de um maior número de respondentes (38,9%) considerar que existe impacto negativo do investimento em tecnologias CAC sobre outras alternativas pode resultar de um conjunto de razões entre si conjugáveis: a limitação do mercado nacional, o desajustamento das regras de funcionamento do mercado resultante de um apoio julgado desequilibrado face a outras possibilidades, outras alternativas - aqui não especificadas - serem consideradas mais válidas ou, até, simplesmente, a CAC não ser considerada uma alternativa.

Mas outras razões podem ser aduzidas em sentido contrário, ou seja, o da justificação para um impacto positivo. Certo é que este é numericamente menos aceite (apenas com 21,4%) do que o anterior e, também, que o número de indecisos ocupa uma posição relativa importante (com 25,4%), ficando em último lugar aqueles que consideram que o investimento do país em tecnologias de CAC não terá qualquer impacto no desencorajamento de outras tecnologias para a produção de electricidade, incluindo as energias renováveis.

Em relação à questão 22, o impacto negativo continua a ter posição numérica relevante mas agora o número de indecisos aparece em primeiro lugar, e também cresce o número daqueles que pensam que o investimento em tecnologias CAC poderá contribuir para a melhoria na eficiência energética e na procura energética do País, mantendo-se sensivelmente no mesmo patamar, em número, aqueles que consideram que tal investimento não terá qualquer impacto na matéria referida.

Admite-se que estas diferenças de valores, sobretudo em relação ao impacto positivo, tenham que ver com a cada vez maior sensibilização da população em relação a questões de eficiência energética e de poupança recursos.

Se a temática já é de difícil entendimento por referência ao tempo presente, admite-se que o grau de dificuldade, mesmo com este público de respondentes, aumente quando se solicitam exercícios imagéticos para 20 a 40 anos. Daí o número de indecisos ter aumentado consideravelmente, ocupando, com destaque, o primeiro lugar, com as outras categorias de resposta a permanecerem na hierarquia dos dois quadros anteriores.

Na tabela 4.9. faz-se a comparação da percepção dos riscos de natureza económica dos investimentos CAC face às amostras do inquérito original ACCSEPT e seu equivalente brasileiro. Embora não estejam representadas as respos-

tas indecisas, os valores da amostra UFP são sempre consideravelmente superiores aos da amostra ACCSEPT, que oscilam entre os 5% e os 9%, e aos da amostra brasileira, que variam entre 14% e 23%. No que respeita aos potenciais efeitos negativos e positivos indicam-se os valores acumulados das categorias “*altamente*” e “*ligeiramente*”.

Impacto do investimento, no País, em tecnologias CAC, considerando:	NEGATIVO			POSITIVO			NÃO TEM EFEITO		
	UFP	ACCSEPT	BRASIL	UFP	ACCSEPT	BRASIL	UFP	ACCSEPT	BRASIL
Desenvolvimento de outras tecnologias “ <i>low-carbon</i> ”	38,9%	44,9%	43,0%	21,4%	15,6%	34,5%	14,3%	34,5%	8,4%
Melhoria da eficiência e da procura energética	29,4%	34,8%	39,0%	26,9%	28,9%	30,8%	12,7%	30,2%	14,6%
Descentralização da produção de energia em 20 a 40 anos	28,2%	46,0%	36,0%	25,6%	10,1%	30,4%	6,8%	24,2%	10,5%

Tabela 4.9. Potencial impacto do investimento em tecnologias CAC no país - comparação de resultados com os estudos antecessores.

Para todas as situações a amostra ACCSEPT é a que considera que não existirão potenciais efeitos do investimento em tecnologias CAC, mas também a que tem a posição mais pessimista, seguida pela amostra brasileira, que, por outro lado é a que considera que as repercussões do investimento em tecnologias CAC poderão ser potencialmente positivas.

Pergunta 24: O aumento da utilização dos combustíveis fósseis poderá aumentar a dependência da União Europeia de países exportadores de carvão e de gás não pertencentes à União, alguns dos quais são politicamente instáveis, e, assim, diminuir a segurança da cadeia de fornecimento de combustíveis. Uma vez que a CAC permite o uso de combustíveis fósseis para a produção de energia conjuntamente com reduções apreciáveis de emissões de CO₂, poderá a CAC contribuir para a diminuição da segurança energética na União Europeia?

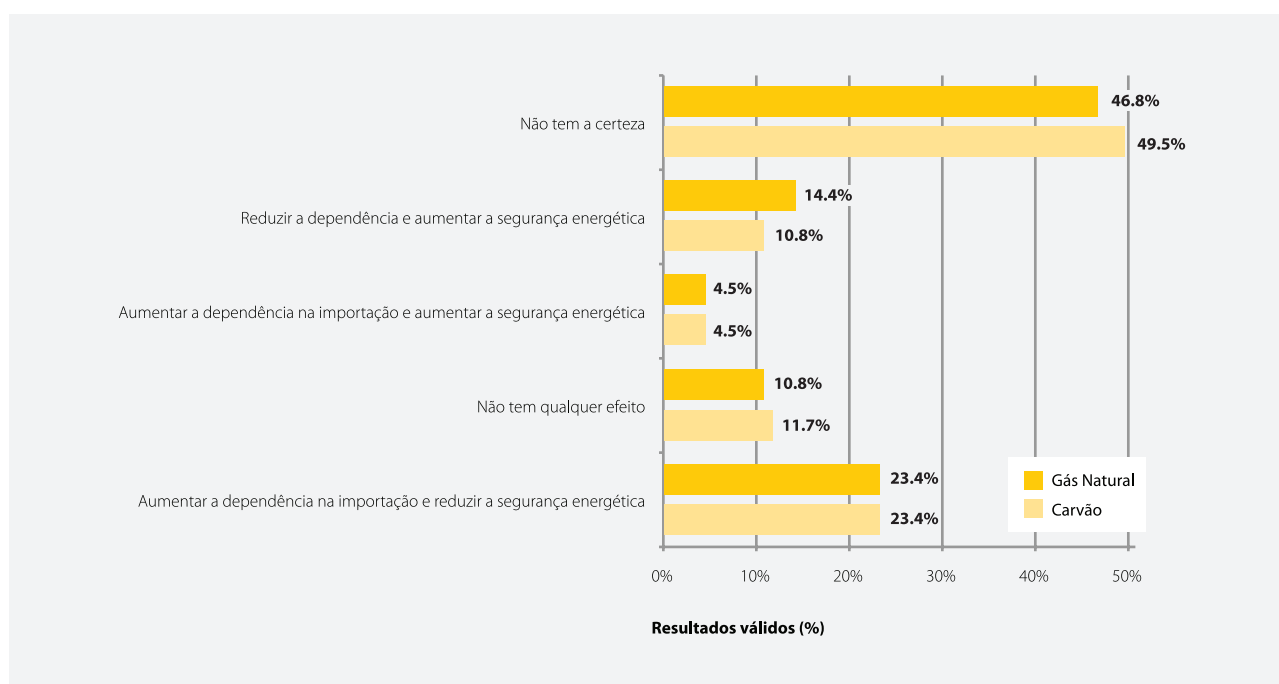


Figura 4.19. Avaliação do potencial impacto da CAC na dependência da União Europeia, em relação a países exportadores de combustíveis fósseis não pertencentes à UE, considerando a necessidade de segurança energética na Europa (n=111).

A queima de carvão para a produção de energia é uma das fontes emissoras de GEE mais importantes e, em consequência, nas últimas duas décadas verificou-se o abandono gradual desta matéria-prima substituindo-a pelo gás natural. Actualmente, e em face da permanente instabilidade política de alguns dos principais países produtores de gás natural no Médio Oriente, como é o caso do Iraque e do Irão, existe uma tendência, ainda que ténue, para a inversão da situação. No entanto, não existindo, em Portugal, nenhum destes recursos, a opção entre estas duas matérias-primas é um assunto sensível não apenas a considerações legais e ambientais, mas também políticas e económicas. Assim, é compreensível que quase metade dos inquiridos não saibam responder ou não tenha a certeza da resposta, e que não haja diferenças entre as respostas nos casos do carvão e do gás natural. Aliás, no Brasil a pergunta original foi traduzida de forma diferente não se fazendo a distinção entre o carvão e gás natural, mas antes considerando genericamente “combustíveis fósseis”.

Nas respostas ao inquérito ACCSEPT verificou-se que os inquiridos encaram com maior preocupação, no que respeita à segurança energética, a produção energética com instalações CAC no caso do gás natural do que no caso do carvão: apenas 18% considera que as instalações de CAC associadas ao gás natural poderão aumentar a segurança energética face a 44% respeitante ao carvão.

Pergunta 25: Qual é a sua opinião sobre a potencial percepção do público relativamente à CAC, quer no país, quer na União Europeia?

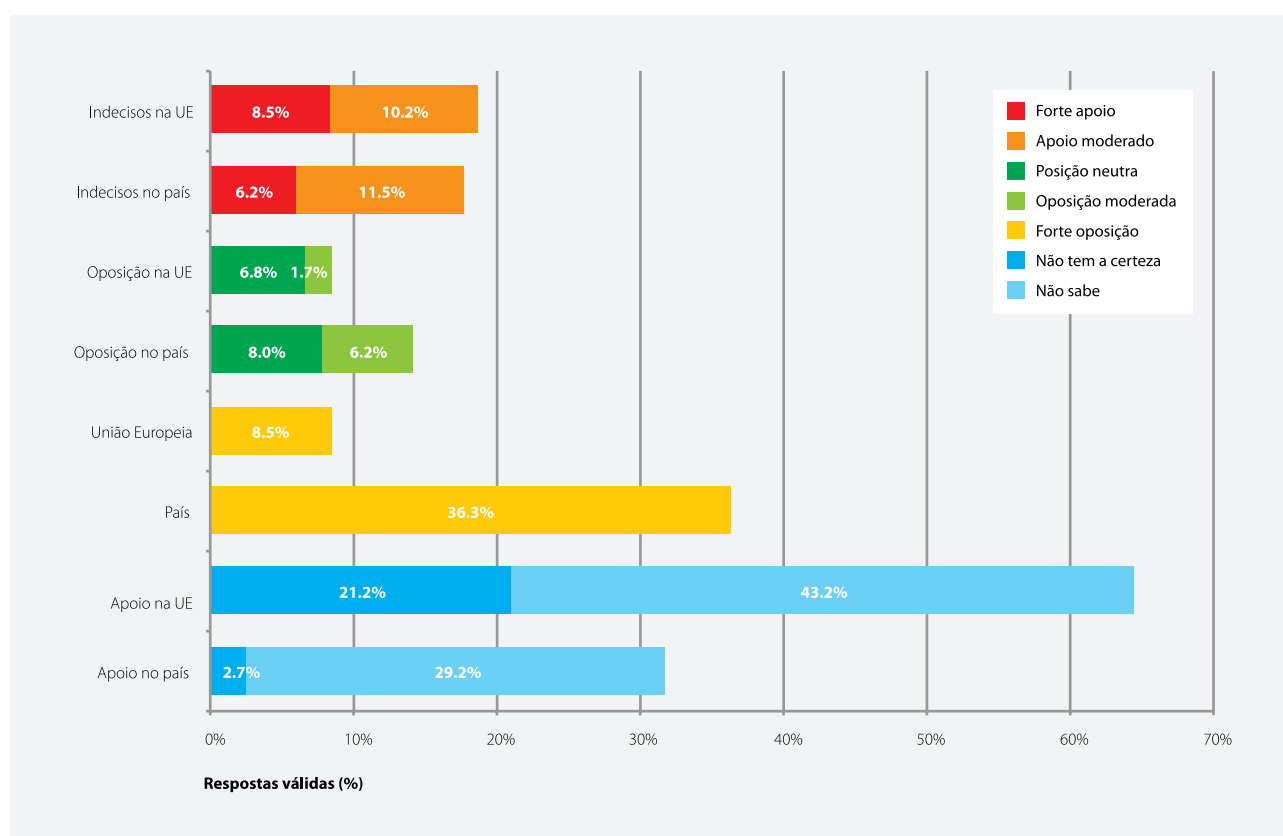


Figura 4.20. Opinião sobre a percepção pública da CAC no país e na União Europeia ($n=126$).

A manifesta opinião sobre a potencial percepção do público relativamente à CAC diverge quando se confrontam o País e a União Europeia, o que pode ter que ver, sobretudo se nos ativermos a uma leitura das categorias de resposta que consideram o apoio e a neutralidade, com o eventual preconceito da inferioridade nacional e da resistência

nacional a mudanças e a modernizações face a países tidos por mais desenvolvidos. Nas categorias referidas, as diferenças são muito marcantes: mais do dobro em relação ao apoio e mais do quádruplo em relação à neutralidade. Apoiamos menos e somos mais neutrais.

A fig.4.20 reforça o que se referiu em relação à anterior, com correspondência nas distribuições para as categorias de oposição, mais forte em Portugal do que na UE, e de indecisos, neste caso de valores mais próximos.

Pergunta 26: Quais são os factores que considera terem maior influência na percepção pública da CAC no país? (Esta pergunta permite respostas múltiplas.)

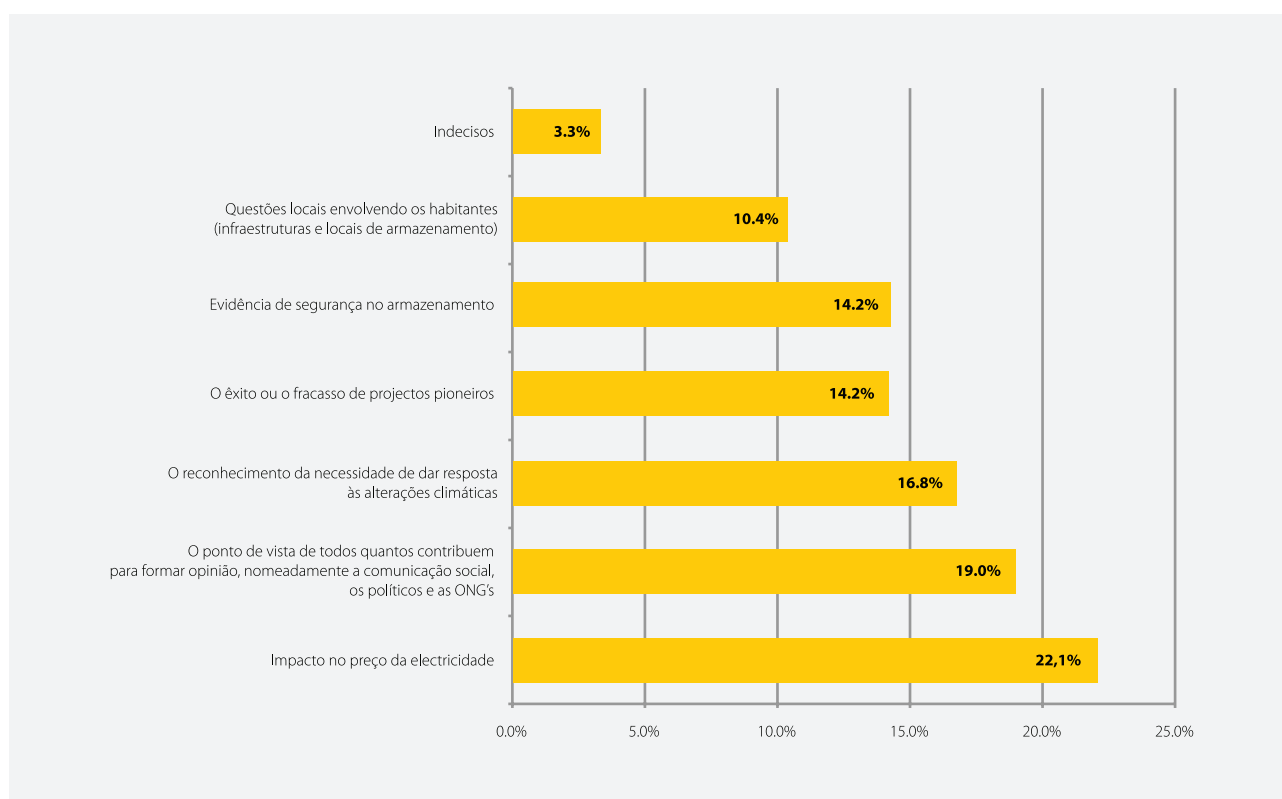


Figura 4.21. Factores que influenciam a percepção pública da CAC no País (n=394).

A análise desta questão que, na origem, é composta por subquestões correspondentes a cada uma das razões evidenciadas, teve apenas em consideração as respostas afirmativas, ou seja, aquelas que consideram as alternativas válidas. Sobressai, com maior expressão numérica, o motivo "**impacto no preço da electricidade**" o que, de certa forma, era expectável. Não deixa de ser curioso, mas ao mesmo tempo realista, o valor significativo atribuído ao factor "**o ponto de vista de todos quantos contribuem para formar opinião...**", pois, sabemos que as atitudes comportamentais colectivas são muito "indexadas" a referências de projecção social. Esta foi, aliás, a opção mais valorizada no inquérito brasileiro, com 31,3% de respostas, enquanto que a atitude NUMBY (correspondente ao factor das "**questões locais envolvendo os habitantes de zonas com projectos CAC**") foi a menos considerada (com 8,6%) tal como aconteceu no estudo realizado na UFP. No estudo ACCSEPT as diferenças de resultados entre as diferentes opções foram ainda menores do que as verificadas neste estudo, embora naquele caso, "**o ponto de vista de todos quantos contribuem para formar opinião**" tenha sido o factor mais considerado.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho tem por objectivo dar a conhecer os resultados da auscultação de uma população específica, a título de aproximação ao problema de percepção de opinião pública sobre a Captação e o Armazenamento de dióxido de carbono, e, de um modo mais alargado, sobre questões ambientais e energéticas relacionadas com a emissão e a redução de gases de efeito de estufa. Com esse fim, tomou-se como ponto de partida o trabalho já alcançado com o projecto ACCSEPT e respectivo inquérito original sobre **“O papel da captação e do armazenamento / sequestração de dióxido de carbono no futuro da energia da Europa”**. Neste estudo, o questionário ACCSEPT, traduzido para português pelos autores, foi aplicado de forma restrita à “população Fernando Pessoa”, uma comunidade de cerca de 5000 indivíduos com ligação à Universidade Fernando Pessoa, quer seja de forma académica ou profissional. A aplicação do inquérito decorreu exclusivamente via e-mail e durante o período que decorreu entre 1 de Agosto e 7 de Setembro de 2008.

Responderam ao inquérito 525 pessoas, correspondente a um nível de adesão de 10,5% de respostas, o que se pode considerar um resultado satisfatório para um inquérito de elevada especificidade técnica.

O trabalho desenvolvido incluiu a comparação dos resultados obtidos neste estudo com os do inquérito original ACCSEPT e seu homólogo lançado no Brasil. As assimetrias verificadas podem ser, senão na totalidade, pelo menos em parte, justificadas pela composição da amostra UFP a qual, pertencendo apenas a um dos grupos de *stakeholders* (grupo académico) dos que compõem as restantes amostras, espelha apenas a opinião desse grupo. No entanto, deverá ser tomado em consideração que, em princípio, este tipo de grupo é também aquele cuja informação de base poderá ter maior carácter científico-tecnológico e menor político-económico. Conforme foi explicado, as amostras do projecto ACCSEPT e do estudo brasileiro foram pré-seleccionadas e os inquéritos dirigidos a grupos participantes ou interessados nas áreas da energia e das alterações climáticas. Esta realidade esteve presente na comparação de resultados entre o projecto original e o estudo da UFP.

Uma análise despreocupada de descrições de pormenor e que, com realismo, procurou dar conta das tendências de resposta às questões centradas nas temáticas nucleares do inquérito deixou facilmente perceber o grande alheamento dos respondentes aos assuntos aqui considerados.

Ainda assim, as sensibilidades encontradas para os temas terão que ver, em parte, com as áreas de saber instaladas na UFP, as quais comportam, nomeadamente a Engenharia do Ambiente e domínios afins, tanto na Ciência e Tecnologia como nas Ciências da Saúde. A interpretação focalizada em cada uma das perguntas analisadas permitiu perceber isso mesmo.

Dos resultados obtidos pode concluir-se que a amostra em estudo se, por um lado, se mostrou pouco informada sobre o tema da CAC, o que se reflecte nos níveis elevados de respostas indecisas do tipo “*não sabe / não tem a certeza*”, por outro lado, indicou elevada receptividade ao tema em discussão, a avaliar pelas opiniões favoráveis emitidas ao longo do inquérito. Concretamente, 59,5% da amostra considera que a instalação de sistemas de CAC no país e em larga escala é definitiva ou provavelmente necessária para se atingir uma importante redução nas emissões de CO₂ entre o presente e 2050, valor que sobe para 75,2% quando se posiciona a relevância da CAC à escala global (ou seja a nível mundial). No que respeita ao papel que a CAC poderá actualmente desempenhar no debate nacional sobre as alterações climáticas no país, 64,8% dos inquiridos respondeu que poderá ser relevante e, até, muito relevante.

Por outro lado, analisando os receios associados às tecnologias CAC, estes dispersam-se por diversos factores que se relacionam, quer com os potenciais riscos para a saúde pública e para o ambiente, quer com o impacto ambiental resultante do incremento adicional de energia associado ao funcionamento de instalações CAC e de eventuais acidentes resultantes da introdução destas tecnologias nos sistemas de produção energética. No que se refere aos

riscos para a segurança e para a saúde pública resultantes de fugas de gás nas condutas e nos locais de armazenamento, cerca de 58% da amostra considera que estes são riscos consideráveis e até muito graves.

Mantendo em análise as perspectivas menos favoráveis, existe também a preocupação, embora não tão firme como no caso anterior, que o investimento em tecnologias CAC no país possa exercer um impacto negativo no investimento noutras tecnologias para produção de electricidade com níveis reduzidos de emissão de CO₂, nomeadamente nas designadas energias renováveis (38,9% das respostas) e, ainda, que este investimento nas tecnologias CAC poderá reduzir o esforço dispendido na melhoria da eficiência energética no país (com 29,4% das respostas).

Segundo quase metade (48,9%) dos respondentes a CAC deverá ser regulamentada através de legislação comum ao nível internacional. No que respeita à concessão de incentivos financeiros à CAC, mais uma vez se verifica a aceitação do tema por parte dos respondentes, dado que 62,3 % considera que a concessão de tais incentivos financeiros deverá ser efectuada de modo equivalente aos das energias ditas renováveis. No contexto de uma eventual política de apoio à CAC a grande maioria (86,4%) dos respondentes considera, também, que os mecanismos para incentivos oferecidos a empresas deverão basear-se no apoio a projectos de investigação, desenvolvimento e demonstração, sendo que, surpreendentemente, 40,9% dos respondentes aceita a generalização de um imposto sobre o carbono como incentivo de apoio a empresas.

Considerando agora os factores que, segundo os respondentes, afectam o esclarecimento da opinião pública sobre o desenvolvimento tecnológico da CAC, 82,8% atribuiu a maior importância ao desenvolvimento de outras tecnologias de geração de energia com baixos níveis de emissão de CO₂ em detrimento de outras opções que se relacionam, quer com a disponibilidade de capital de risco (50,0% de respostas), quer com a cotação do CO₂ em bolsa em conexão com o regime CELE (64,8% das respostas).

Por último, os factores que têm maior influência na percepção pública da CAC no país distribuem-se por factores de natureza económica (impacto da CAC no preço da electricidade 22,1% das respostas), de natureza social (a importância da opinião de todos quantos contribuem para formar a opinião pública com 19% das respostas) ou ainda, de natureza ambiental através do reconhecimento da necessidade de dar resposta às alterações climáticas (16,8% das respostas).

BIBLIOGRAFIA

Anderson, J., H. d. Coninck, P. Curnow, T. Flach, H. Groenenberg, C. Norton, D. Reiner, S. Shackley, P. Upham, F. Eldevik, and G. Sigurthorsson, 2007, Multidisciplinary analysis and gap-filling strategies - intermediary report from ACCSEPT, p. 187.

Bourque, P., and R. Dupuis, 2004, Guide to the Software Engineering Body of Knowledge: SWEBOK Guide: 2004 version, SWEBOK, 200 p.

Burningham, K., J. Barnett, and D. Thrush, 2006, The limitations of the NIMBY concept for understanding public engagement with renewable energy technologies: a literature review, School of Environment and Development, University of Manchester, disponível em: http://www.sed.manchester.ac.uk/research/beyond_nimbyism/.

Chen, P. P.-S., 1976, The entity-relationship model: toward a unified view of data: *ACM Trans. Database Syst.*, v. 1, p. 9-36.

Cunha, P. C., C. S. Santarosa, M. E. d. Santos, M. A. Ziliotto, F. Nagal, T. Padilha, and D. Jordan, 2007, Pesquisa de Percepção sobre o Armazenamento Geológico de CO₂ no Brasil, Curitiba/PR, Petrobras & Instituto ECO₂Clima, p. 540.

Davison, R., M. G. Martinsons, and N. Kock, 2004, Principles of canonical action research: *Information Systems Journal*, v. 14, p. 65-86.

de Best-Waldhober, M., D. Daamen, A. Ramirez Ramirez, A. Faaij, C. Hendriks, and E. de Visser, 2009, Informed public opinions on CCS in comparison to other mitigation options: *Energy Procedia*, v. 1, p. 4795-4802.

DGEG, 2009a, Petróleo, gás natural e carvão: Estatísticas rápidas - Fevereiro 2009, Direcção Geral de Energia e Geologia, disponível em <http://www.dgge.pt/>, p. 16.

DGEG, 2009b, Renováveis: estatísticas rápidas - Março 2009, *in* D. G. E. Geologia, ed., Direcção Geral de Energia e Geologia, disponível em <http://www.dgge.pt/>, p. 22.

European Commission, 2008, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - 20 20 by 2020 - Europe's climate change opportunity, Commission of the European Communities.

European Parliament, and European Council, 2009, Directive 2009/31/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the geological storage of carbon dioxide and amending Council Directive 85/337/EEC, European Parliament and Council Directives 2000/60/EC, 2001/80/EC, 2004/35/EC, 2006/12/EC, 2008/1/EC and Regulation (EC) No 1013/2006, Official Journal of the European Union L140. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2009:140:SOM:EN:HTML>, p. 114-135.

Ha-Duong, M., A. Nadaï, and A. Sofia Campos, 2009, A survey on the public perception of CCS in France: *Energy Procedia*, v. 1, p. 4757-4764.

Huijts, N., 2003, Public perception of carbon dioxide storage - the role of trust and affect in attitude formation, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, 82 p.

IEEE, 1998, IEEE recommended practice for software requirements specifications: Std 830-1998, Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society - IEEE-SA Standards Board of The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., p. 37p.

Itaoka, K., Y. Okuda, A. Saito, and M. Akai, 2009, Influential information and factors for social acceptance of CCS: The 2nd round survey of public opinion in Japan: *Energy Procedia*, v. 1, p. 4803-4810.

Lemos de Sousa, M. J., 2008, The COSEQ Project: CO₂ Geological Sequestration in Douro Coalfield Meta-anthracites: Workshop on "Energy, Greenhouse Gases and Environment".

Lemos de Sousa, M. J., C. Rodrigues, and G. M. Oliveira, 2008, Sequestração Geológica de Dióxido de Carbono: Notas sobre o Estado-da-Arte: *Revista da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa*, p. 6-20.

Lumsden, J., S. Flinn, M. Anderson, and W. Morgan, 2005, What difference do guidelines make? - An observational study of online-questionnaire design guidelines put to practical use: 19th Annual Conference of the British-Human-Computer-Interaction-Group: *People and Computers XIX - The Bigger Picture*, p. 69-83.

Russ, P., T. Wiesenthal, D. v. Regemorter, and J. C. Ciscar, 2007, Global Climate Policy Scenarios for 2030 and beyond; Analysis of Greenhouse Gas Emission Reduction Pathway Scenarios with the POLES and GEM-E3 models. Report JRC 41526., in E. Commission, ed., *JRC Reference Reports*, Brussels, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, p. 98.

Shackley, S., C. McLachlan, and C. Gough, 2004, *Public Perceptions of Carbon Capture and Storage*, Manchester, UK, Tyndall Center for Climate Change Research.

Shackley, S., H. Waterman, P. Godfroij, D. Reiner, J. Anderson, K. Draxlbauer, H. d. Conick, H. Groenenberg, T. Flach, and G. Sigurthorsson, 2007a, *Stakeholder Perceptions of CO₂ Capture and Storage in Europe: Results from the EU-funded ACCSEPT Survey - Main Report*, p. 156.

Shackley, S., H. Waterman, P. Godfroij, D. Reiner, J. Anderson, K. Draxlbauer, H. d. Conick, H. Groenenberg, T. Flach, and G. Sigurthorsson, 2007b, *Stakeholder Perceptions of CO₂ Capture and Storage in Europe: Results from the EU-funded ACCSEPT Survey - Annex of the Main Tables*, p. 64.

Sharma, S., P. Cook, S. Robinson, and C. Anderson, 2007, Regulatory challenges and managing public perception in planning a geological storage pilot project in Australia: *International Journal of Greenhouse Gas Control*, v. 1, p. 247-252.

Stephens, J. C., J. Bielicki, and G. M. Rand, 2009, Learning about carbon capture and storage: Changing stakeholder perceptions with expert information: *Energy Procedia*, v. 1, p. 4655-4663.

Toffler, A., 1984, *A Terceira Vaga*: Lisboa, Livros do Brasil.

UNFCCC, 1998, *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, United Nations; disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>, p. 21.

ANEXO 1 - CARTA DE APRESENTAÇÃO

Assunto: Inquérito de Percepção da Opinião Pública sobre “O papel da Captação e do Armazenamento/Sequestro de Dióxido de Carbono no futuro da Energia na Europa”

O tema da **Energia**, nas suas diversas vertentes e conexões, designadamente nas que se ligam às **Alterações climáticas/Aquecimento global da Terra** é, na actualidade, um tema básico com clara incidência na Sociedade em geral.

Na verdade, há que encarar as seguintes realidades:

:: As “alterações globais” em que se enquadram as **alterações climáticas/aquecimento global da Terra** são um facto.

:: Dentre os factores que contribuem decisivamente para as ditas alterações climáticas e, mesmo, para o aumento da temperatura média da Terra, estão, sem dúvida, os **gases de efeito de estufa**, tanto de produção natural como humana. Ora, se não é possível evitar os fenómenos de produção natural de gases de estufa, está nas nossas possibilidades evitar/reduzir a produção daqueles que são de produção humana dentre os quais relevam, não só pela quantidade produzida, mas também pelo “tempo de residência”, ou seja, de permanência na atmosfera, o **metano (CH₄)** e o **dióxido de carbono (CO₂)**.

:: **O dióxido de carbono (CO₂)**, resulta, essencialmente, da combustão, designadamente, dos combustíveis fósseis. E por muito que se incremente o uso de **Energias renováveis** e, mesmo, da **Energia nuclear**, será inevitável continuar a usar **combustíveis fósseis**, por muitas décadas ainda, pelo menos para a produção de energia eléctrica.

:: Por motivo da crescente escassez de petróleo e do aumento dos preços dos produtos petrolíferos em geral, o simples jogo das “leis” da economia levaram a dar, de novo, a nível mundial, preferência ao carvão como combustível a usar nas centrais térmicas.

Contudo, tendo em atenção a evolução tanto da ciência como da tecnologia desenvolveram-se, entretanto, **tecnologias** ditas **limpas de utilização do carvão** de que fazem parte as chamadas **tecnologias de Emissões Zero** as quais, por sua vez, implicam o uso de **tecnologias de Captação e Armazenamento/Sequestro de Carbono (CAC)**. De facto, hoje em dia, por exemplo, não se projecta uma nova central térmica sem um plano integrado de CAC, sendo certo que está previsto que, a curto prazo, tal venha mesmo a tornar-se obrigatório a nível da União Europeia.

Por outro lado, a **redução de dióxido de carbono (CO₂)** pode efectuar-se de várias formas, cada uma das quais, naturalmente, com prós e contras, quer tecnológicos, quer ambientais, quer económicos.

Todavia, os chamados **Sumidouros de Carbono**, os quais correspondem à fixação de dióxido de carbono pelas florestas – por tal motivo, correspondentes ao fenómeno designado por **Sequestro Biológico** – implicam a retenção, temporária, de quantidades irrisórias de CO₂ em face das produzidas. **Por isso, com base nos níveis, tanto os actuais como os previstos no futuro, de produção de CO₂ resultantes da queima de combustíveis fósseis, é hoje unanimemente aceite a ideia de que não será possível atingir as metas fixadas de produção de gases com efeito de estufa, quer pelo Protocolo de Quioto, quer pela Comissão Europeia, sem Sequestro Geológica.** Isto, não obstante se continuar a incrementar – e muito bem –, na medida do razoável e do possível, o uso de Energias renováveis e, mesmo, se for o caso, da Energia nuclear.

O que se deixa dito justifica que tanto a União Europeia como outros países não pertencentes à União tenham lançado inquéritos à opinião pública sobre o assunto em epígrafe.

Estranhamente, Portugal não consta dos resultados deste mesmo inquérito, pelo menos expressa e autonomamente, facto este tanto mais de admirar tendo em conta que, entre nós, já se promoveram projectos de qualidade sobre o tema das alterações climáticas, sua origem e influência nos mais variados sectores e cujos resultados se encontram publicados. **Por isso, decidimos traduzir e adaptar o inquérito da União Europeia e promover, agora, o seu lançamento.**

De facto, para além de não ser admissível que se desconheça a opinião dos portugueses sobre o assunto, não é, outrossim, razoável que se preparem quer projectos de novas centrais térmicas, designadamente com captação e armazenamento/sequestração geológica de CO₂, sem se saber o que pensa a população, em geral, sobre o tema, comparando os resultados com os dos outros parceiros europeus e, mesmo, de outros países não pertencentes à União. O mesmo se poderá dizer no que toca à preparação e execução de estudos a promover para a escolha dos locais mais adequados ao armazenamento geológico de CO₂ e, bem assim, a execução de projectos-piloto para o mesmo efeito.

Neste sentido, junto se enviam os seguintes documentos sobre o assunto:

::“Inquérito de Percepção da Opinião Pública/Questionário”.

::“Apresentação e Justificação de um Questionário de Inquérito de Percepção da Opinião Pública”, incluindo uma **figura em anexo**, documentação esta que se destina a fornecer informação pormenorizada com vista a facilitar o preenchimento do Questionário.

Solicita-se, pois, a melhor atenção para a documentação em questão e, bem assim, o preenchimento e devolução do Questionário respectivo.

ANEXO 2 - TEXTO DE APRESENTAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE INQUÉRITO DE PERCEÇÃO DA OPINIÃO PÚBLICA SOBRE “O PAPEL DA CAPTAÇÃO E DO ARMAZENAMENTO/ SEQUESTRAÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO NO FUTURO DA ENERGIA NA EUROPA”

1. Os problemas ligados às chamadas “Alterações globais”, em que se incluem as “**Alterações climáticas**”, constituem uma temática que, hoje, se considera ultrapassar, de longe, os aspectos meramente científicos e tecnológicos. Realmente, tais fenómenos, no seu conjunto, dizem actualmente respeito ao quotidiano da Sociedade em geral – assim se justifica, pois, que se considerem as respectivas incidências sociológicas como realmente importantes –, já que estão relacionados com aspectos tão diversos e, ao mesmo tempo, tão importantes como, por exemplo, o Ambiente, a Biotecnologia, a Economia, a Saúde Pública, etc., etc., fazendo, neste sentido, parte da actualidade cultural.

Tal justifica, também, que estes fenómenos sejam objecto de estudo integrado por parte de um bem conhecido Painel das Nações Unidas: o “Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC” que, aliás, tem produzido importantes relatórios-síntese periódicos.

NOTAS:

:: Para uma perspectiva pormenorizada sobre os principais problemas de Clima e de Saúde Pública vejam-se os sítios da Internet <http://www.who.int/topics/climate/en/> e <http://www.who.int/globalchange/climate/en/index.html>.

:: O essencial sobre o Painel das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas e o trabalho desenvolvido pelo mesmo pode ser consultado no sítio da Internet <http://www.ipcc.ch/>.

2. Dentre as causas apontadas como responsáveis pelos fenómenos gerais acima referidos e, particularmente, os relacionados com as alterações climáticas e, mesmo, com o aumento da temperatura média da Terra, estão, sem dúvida, os **gases de estufa**, tanto de produção natural como humana. Ora, se não é possível evitar os fenómenos de produção natural de gases de estufa, está nas nossas possibilidades evitar/reduzir a produção daqueles que são de produção humana dentre os quais relevam, não só pela quantidade produzida, mas também pelo “tempo de residência”, ou seja, de permanência na atmosfera, o **metano (CH₄)** e o **dióxido de carbono (CO₂)**.

3. Por outro lado, a União Europeia e os diferentes países membros são co-signatários da **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)** e do **Protocolo de Quioto**, o que impõe uma redução efectiva de emissão de gases de estufa entre 2008-2012.

Para pormenores veja-se o seguinte sítio da Internet: <http://unfccc.int/2860.php>

Além disso e antecipando-se às consequências da aplicação do Protocolo de Quioto, a União Europeia lançou as seguintes iniciativas:

a) **Directiva Europeia EU 2003/87/EC** relativa às **licenças de emissão**, abrindo caminho ao “**Sistema europeu de comércio de licenças (quotas) de emissão de gases com efeito de estufa**”, por sua vez, na origem das chamadas “bolsas de carbono”.

NOTAS:

:: Para pormenores veja-se o seguinte sítio da Internet: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/l28012_pt.htm

:: A aplicação da directiva EU 2003/87/EC a Portugal implicou, por sua vez, a elaboração da legislação nacional correspondente e a preparação do PNALE 2005-2007, actualmente em vigor^(*) (veja-se, também, http://www.iambiente.pt/portal/page?_pageid=73,408080&_dad=portal&_schema=PORTAL&docs=10139473&id_doc=6229) Neste momento, estão em curso os estudos para o lançamento do PNALE II (2008-2012) (veja-se http://www.apambiente.pt/Instrumentos/CELE/PNALE/PNALE_II/Paginas/default.aspx).

(*) O PNALE II entrou em vigor em Janeiro de 2008.

b) Decisão de alcançar determinadas metas-chave em 2020, dentre as quais a de, nos países desenvolvidos, reduzir as emissões de gases de estufa na ordem dos 30%.

NOTA:

Para pormenores sobre as metas a alcançar até 2020 vejam-se os seguintes sítios da Internet: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/l28188_pt.htm e http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/index_pt.htm.

4. Tal como acima referido, dentre os gases de estufa de produção humana destaca-se o **dióxido de carbono (CO₂)**, essencialmente resultante da combustão, designadamente, a dos combustíveis fósseis.

Ora, acontece que por muito que se incremente o uso de **energias renováveis** e, mesmo, da **energia nuclear**, será inevitável continuar a usar **combustíveis fósseis**, por muitas décadas ainda, pelo menos para a produção de energia eléctrica.

Mais ainda, por motivo da crescente escassez de petróleo e do aumento dos preços dos produtos petrolíferos em geral, o simples jogo das “leis” da economia levaram a dar, de novo, a nível mundial, preferência ao carvão como combustível a usar nas centrais térmicas.

Contudo, é também um facto que, agora, os tempos são outros, do ponto de vista da evolução tanto da ciência e da tecnologia como da Sociedade e, por isso, entretanto, desenvolveram-se as chamadas **tecnologias do carvão limpo**¹ (nas quais se minimizam os impactos ambientais no uso) e **do carvão limpíssimo**² (nas quais se minimizam os impactos ambientais ao longo da chamada “cadeia do carvão”, i.e., desde a mineração, passando pela beneficiação e pelo transporte, até ao uso final). Por fim, refira-se que, no limite, se consideram hoje associadas às tecnologias do carvão limpo/limpíssimo, também as da **liquefacção do carvão**³ e da **gasificação subterrânea**.

Neste enquadramento, das tecnologias de uso do carvão ditas limpas e/ou limpíssimas fazem parte as chamadas **tecnologias de Emissões Zero**⁴ que, por sua vez, implicam o uso de **tecnologias de Captação e Armazenamento/**

¹ Em inglês “Clean Coal Technologies – CCT”.

² Em inglês “Cleaner Coal Technologies – CCT”.

³ Em inglês, estas tecnologias recebem a designação genérica e abreviada de “Coal to Liquids – CTL”.

⁴ Em inglês “Zero Emissions Technologies – ZET”.

Sequestração de Carbono (CAC)^{5,6}. De facto, hoje em dia, por exemplo, não se projecta uma nova central térmica sem um plano integrado de CAC sendo certo que está previsto que, a curto prazo, tal venha mesmo a tornar-se obrigatório a nível europeu.

5. Por sua vez, a **redução de dióxido de carbono (CO₂)** pode efectuar-se de várias formas (veja-se a **figura em anexo** (*)), cada uma das quais, naturalmente, com prós e contras quer tecnológicos, quer ambientais, quer económicos.

(*) NOTA: publicada no presente trabalho sob a designação de Figura A2.1.

Por outro lado, é óbvio que no estado actual dos conhecimentos há, ainda, um longo caminho a percorrer pelos vários métodos/tecnologias que constam da Figura A2.2., até porque se encontram em diferentes fases de desenvolvimento, sendo que já existem projectos piloto e/ou de demonstração em curso em várias vertentes, designadamente na chamada **Sequestração geológica**, i.e., a que se efectua em **jazigos convencionais de petróleo e gás natural**, em **carvão** (minas abandonadas e/ou camadas de carvão profundas não exploráveis), em **aquíferos salinos profundos** e, mesmo, em **cavidades no salgema** com a vantagem, nos dois primeiros casos, de a injeção de CO₂ ter como consequência a chamada “produção avançada” ou “produção acrescida” de petróleo e de gás natural^{7,8}, neste último caso tanto convencional como não convencional (gás natural gerado e armazenado naturalmente nos carvões e conhecido por “Metano do Carvão em Camada – MCC”⁹). Além disso, em relação a toda esta temática de armazenamento/sequestração geológica de CO₂ e, ainda, em relação à efectiva viabilidade de cada um dos diferentes processos referidos há que ter em conta, pelo menos, quatro outros aspectos e respectivos custos:

- a) A necessidade prévia de efectuar a concentração/captação de CO₂ na fonte produtora e, quando o local de produção estiver afastado do local adequado para armazenamento/sequestração¹⁰ – este também previamente escolhido –, efectuar também o transporte do gás.
- b) O diferencial que possa existir entre o ritmo de produção de CO₂ pela indústria e o ritmo a que a injeção poderá ser feita em determinado local.
- c) O facto de o CO₂, em princípio, não ficar retido para sempre no local de armazenamento / sequestração, sendo, pois, necessário ter em conta nos estudos o cálculo do tempo de residência nesse mesmo local.
- d) A necessidade de, em qualquer caso, preparar legislação específica para a captação, transporte e armazenamento/sequestração de CO₂ (e outros gases de estufa).

5 Em inglês, estas tecnologias recebem a designação de “Carbon Capture and Sequestration – CCS”.

6 O uso, neste caso, da designação “Carbono” corresponde a uma maneira abreviada e prática de referir o Dióxido de carbono (CO₂).

7 Em inglês, as tecnologias ditas de “produção avançada” ou, o que é o mesmo, de “produção acrescida” de petróleo e de gás natural convencional designam-se por “Enhanced Oil Recovery – EOR” e por “Enhanced Gas Recovery – EGR”, respectivamente. Veja-se, também, a **figura em anexo** (publicada no presente trabalho sob a designação de Figura 2) na qual se mantiveram as abreviaturas correspondentes às designações em língua inglesa, estas, de resto, hoje, usadas internacionalmente.

8 A designação de “produção avançada” ou “produção acrescida” diz respeito ao acréscimo de produção de hidrocarbonetos convencionais (petróleo e gás natural associado) ou não-convencionais (“metano do carvão em camada”) que se verifica quando se injecta CO₂ numa bacia petrolífera ou de carvão, respectivamente. Com efeito, trata-se de um fenómeno que tem origem no comportamento termodinâmico dos diferentes gases (com moléculas de tamanho diferente) quando adsorvidos em sólidos porosos, igualmente com poros de diferentes dimensões.

9 A designação em inglês de “Metano do Carvão em Camada” é “Coalbed Methane – CBM”. Por sua vez, a produção avançada ou acrescida de CBM designa-se, em inglês, por “Enhanced Coalbed Methane Recovery – ECBM” tendo, neste caso, na **Figura A2.2.** também sido usada a abreviatura correspondente à designação em língua inglesa.

10 IDID&U – Investigação, Desenvolvimento, Inovação, Demonstração e Utilização. Em inglês, RDID&D – Research, Development, Innovation, Demonstration and Deployment.

Diga-se, ainda, que os chamados **Sumidouros de Carbono**, os quais correspondem à fixação de Dióxido de carbono pelas florestas – por tal motivo, correspondentes ao fenómeno designado por **Sequestração Biológica** – implicam a retenção, igualmente temporária, de quantidades irrisórias de CO₂ em face das produzidas. **Por isso, com base nos níveis, tanto os actuais como os previstos no futuro, de produção de CO₂ resultantes da queima de combustíveis fósseis, é hoje unanimemente aceite a ideia de que não será possível atingir as metas fixadas, quer pelo Protocolo de Quioto, quer pela Comissão Europeia, sem Sequestração Geológica.** Isto, não obstante se continuar a incrementar – e muito bem –, na medida do razoável e do possível, o uso de Energias renováveis e, mesmo, se for o caso, da Energia nuclear.

A importância crescente do tema da sequestração geológica de CO₂ acabou por levar ao aparecimento de um organismo, hoje já de âmbito internacional, o **Carbon Sequestration Leadership Forum – CSLF** que não só coordena actividades de IDID&U no domínio, mas também promove a inventariação dos principais projectos.

Contudo, a inevitabilidade da sequestração geológica, designadamente na sequência de uso de tecnologias limpas de queima de combustíveis fósseis, para além de implicar a escolha prévia dos locais apropriados para o efeito, terá como consequência **custos adicionais** nos preços da energia produzida que, não obstante a eventual criação de **incentivos financeiros** para o efeito, recairão, pelo menos em parte, no consumidor.

NOTAS:

:: Para pormenores sobre o “Carbon Sequestration Leadership Forum - CSLF” e a lista de projectos em curso organizada por esta entidade, vejam-se os sítios da Internet: <http://www.cslforum.org/> e http://www.cslforum.org/projects/index.html?cid=nav_projects.

:: Para uma perspectiva pormenorizada em matéria de custos adicionais e incentivos financeiros veja-se “Fact sheet on Carbon Dioxide Capture and Storage (CCS)” no seguinte sítio da Internet <http://www.gi.ee/co2net-east/failid/Factsheeteng.pdf>.

6. Por tudo quanto se deixa dito e dada a óbvia incidência do tema na Sociedade em geral, a União Europeia decidiu lançar um **questionário** correspondente a um **inquérito à opinião pública** sobre o assunto.

Tal **inquérito de percepção da opinião pública** – correspondente ao Projecto ACCSEPT – sobre o problema-chave da captação e do armazenamento/sequestração de Dióxido de carbono (CO₂) foi oportunamente lançado no sítio da organização, sendo que os **resultados** obtidos foram publicados em <http://www.accsept.org/> e especificamente nos relatórios: http://www.accsept.org/outputs/main_survey_report.pdf e http://www.accsept.org/outputs/wp_4_november.pdf

Estranhamente, Portugal não consta dos resultados, pelo menos expressa e autonomamente, facto este tanto mais de admirar tendo em conta que, entre nós, já se promoveram projectos de qualidade sobre o tema das alterações climáticas, sua origem e influência nos mais variados sectores e cujos resultados se encontram publicados. **Por isso, decidimos traduzir e adaptar o inquérito da União Europeia e promover, agora, o seu lançamento.**

De facto, para além de não ser admissível que se desconheça a opinião dos portugueses sobre o assunto, não é, outrossim, razoável que se preparem quer projectos de novas centrais térmicas, designadamente com captação e armazenamento/sequestração geológica de CO₂, sem se saber o que pensa a população, em geral, sobre o tema, comparando os resultados com os dos outros parceiros europeus e, mesmo, de outros países não pertencentes à União. O mesmo se poderá dizer no que toca à preparação e execução de estudos a promover para a escolha dos locais mais adequados ao armazenamento geológico de CO₂ e, bem assim, a execução de projectos-piloto para o mesmo efeito.

NOTAS:

Sobre as alterações climáticas em Portugal, sua origem e influência em distintos sectores, incluindo cenários para a preparação do dossiê pós-Quito, vejam-se as seguintes publicações mais relevantes:

:: Santos, F.D., Forbes, K. & Moita, Eds, 2002. Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures. SIAM, 454 pp. Gradiva, Fundação Calouste Gulbenkian, FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Lisboa.

:: Aguiar, R. & Santos, F.D., Eds, 2007. MISP – Energia e Emissões de Gases com efeito Estufa: Um exercício de Prospectiva para Portugal até 2070. Project MISP – Climate Change: Mitigation Strategies In Portugal, 48 pp. Fundação Calouste Gulbenkian e Instituto D.Luiz, Lisboa,

Independentemente do lançamento do inquérito da União Europeia, vários países promoveram inquéritos autónomos sobre o tema havendo, aliás, já uma impressionante bibliografia sobre o assunto, sob a forma de artigos em livros e em revistas científicas indexadas. Exemplos:

:: Shackley, S. et al., 2004. The Public Perceptions of Carbon Capture and Storage, Working Paper 44, 58 pp. Tyndall Centre for Climate Change Research, Manchester.

:: Vercelli, S. & Tambelli, R., 2006. Stakeholder Acceptance and Understanding of CO₂ Geological Storage. In: S.Lombardi et al., Eds, Advances in the Geological Storage of Carbon Dioxide, p.345-357. Springer.

:: Sharma, S. et al., 2007. In: Internat. J. Greenhouse Gas Control, 1: 247-252.

:: Tokushige, K. et al., 2007. In: Internat. J. Greenhouse Gas Control, 1: 101-112.

:: Curry, T. et.al., S.d. In: http://sequestration.mit.edu/pdf/GHGT7_paper137_Curry.pdf

O Brasil, por via da Petrobrás, promoveu, com total êxito, um inquérito baseado no da União Europeia adaptado ao Brasil. Para pormenores, consultar o sítio da Internet http://www.ambientebrasil.com.br/images/carbono/pesquisa_natal_rio_internet.pdf

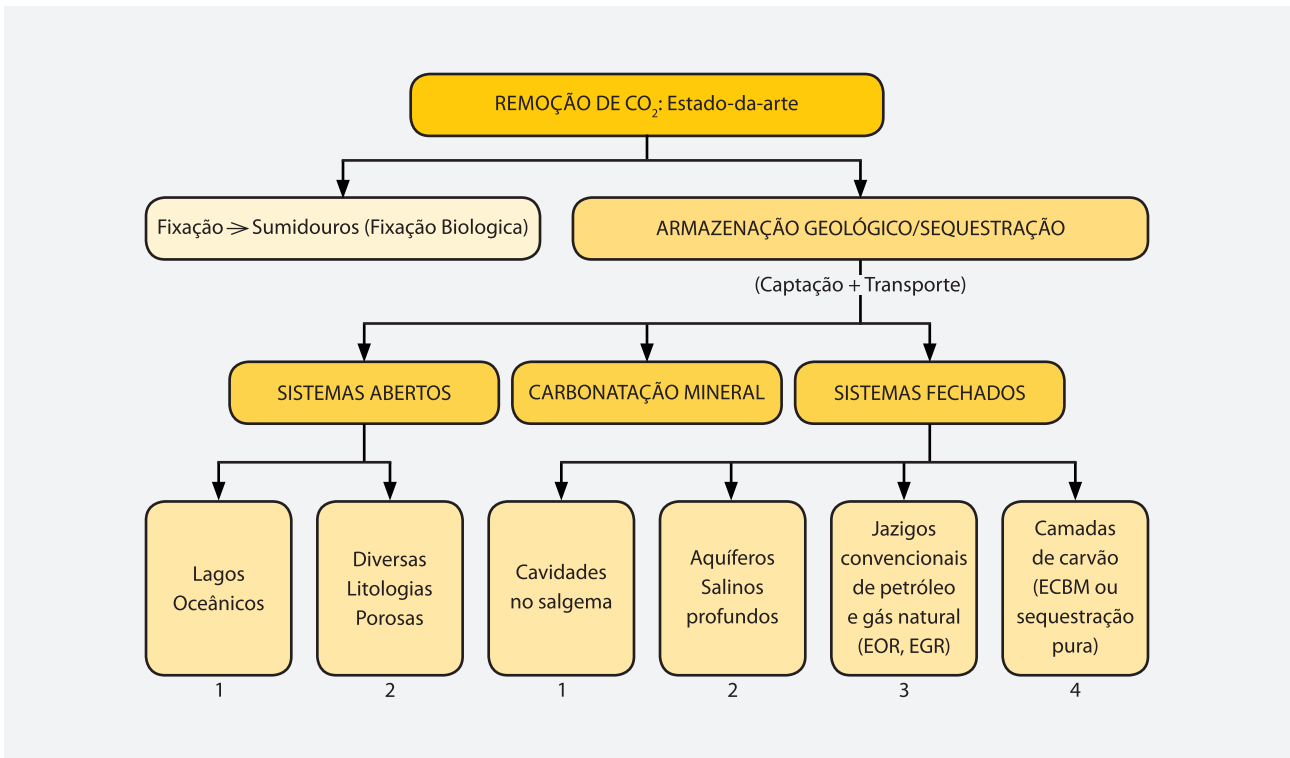


Figura A2.1. Possibilidades de remoção do dióxido de carbono na atmosfera: estado-da-arte.

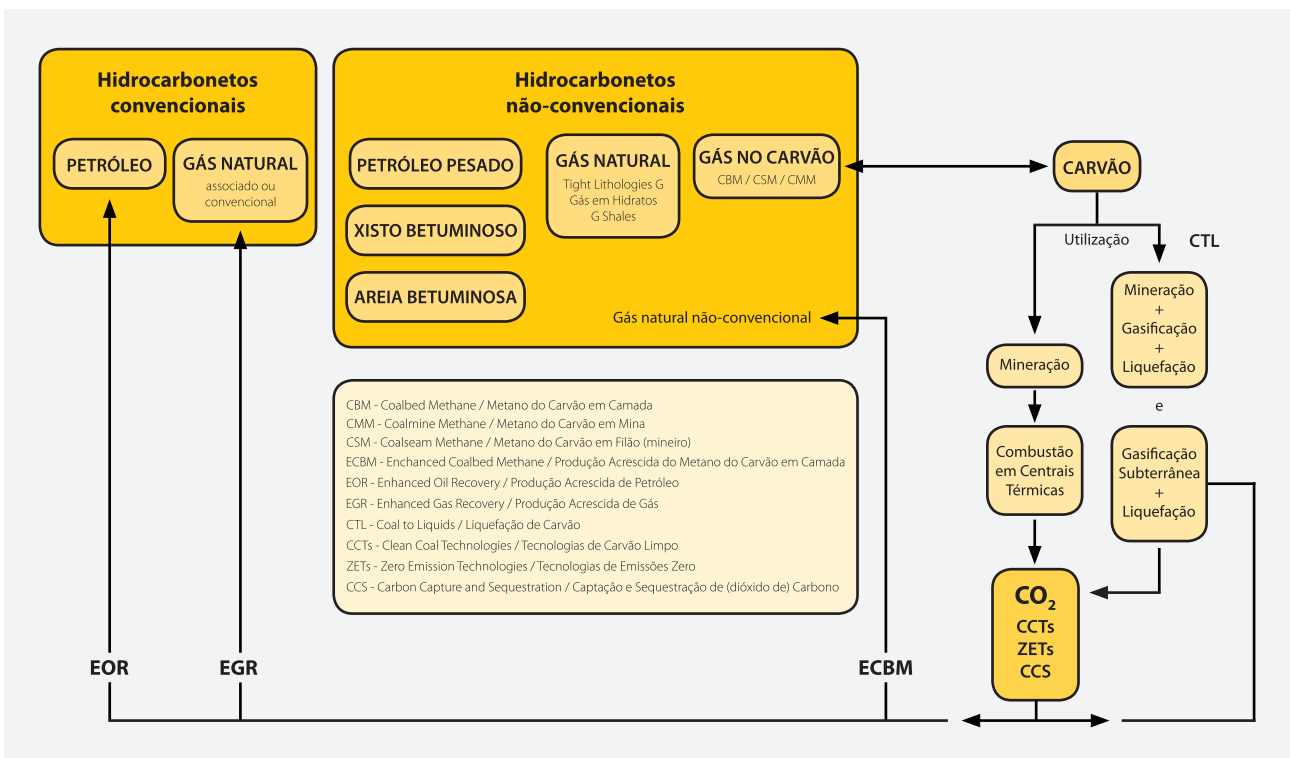


Figura A2.2. Combustíveis fósseis: Tecnologias Limpas e Produção Acrescida de hidrocarbonetos vs Remoção de CO₂.

ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO

Parte A – Informação pessoal e do local de trabalho

(Nesta secção são feitas perguntas sobre a sua profissão e o local onde a desempenha.)

Pergunta 1: Qual o seu nome? (**Resposta facultativa**)

Pergunta 2: Indique o seu sexo feminino masculino

Pergunta 3: Que idade tem? _____ anos

Pergunta 4: Qual o grau de escolaridade mais elevado que frequentou?

Pergunta 5: E concluiu esse grau? Sim Não

Pergunta 6: Como se designa a profissão / ocupação / função que desempenha no seu trabalho?

Pergunta 7: Qual o nome da organização onde trabalha? (**Resposta facultativa**)

Pergunta 8: Que percentagem média do seu tempo de trabalho é dispendido em assuntos, directa ou indirectamente, relacionados com o tema da **Energia**?

90% a 100%
70% a 90%
50% a 70%
30% a 50%
10% a 30%
menos de 10%

Pergunta 9: Que percentagem média do seu tempo de trabalho é dispendido em assuntos, directa ou indirectamente, relacionados com o tema da Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono (CAC)?

90% a 100%
70% a 90%
50% a 70%
30% a 50%
10% a 30%
menos de 10%

Pergunta 10: Na organização em que trabalha existe uma opinião oficial relativa ao tema da Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono (CAC)?

Em caso afirmativo, descreva, na sua opinião, o posicionamento e a atitude social da organização em que trabalha face a este tema (*assinale apenas **uma única opção***).

A "Captação e Armazenamento de CO₂" é encarada de modo muito positivo

A "Captação e Armazenamento de CO₂" é encarada de modo positivo

A posição da organização face à "Captação e Armazenamento de CO₂" é neutra

A "Captação e Armazenamento de CO₂" é encarada de modo negativo

- A "Captação e Armazenamento de CO₂" é encarada de modo muito negativo
- A organização não emite opinião relativamente à "Captação e Armazenamento de CO₂"
- Estão em curso discussões relativas à "Captação e Armazenamento de CO₂"
- A organização não tem posição definida quanto à "Captação e Armazenamento de CO₂"

Pergunta 11: Das possíveis razões aqui apresentadas, quais são, na sua opinião, as responsáveis pela postura da sua organização relativamente ao tema da Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono (CAC)?

(assinale **todas as razões** que considere aplicáveis).

11.1. Considerações de natureza económica

- Custo moderadamente reduzido da CAC como medida de mitigação das alterações climáticas
- Custo moderadamente elevado da CAC como medida de mitigação das alterações climáticas
- Oportunidade de negócio para a organização
- Risco para o negócio da a organização
- Incertezas legais e regulamentares
- Outras (explique no espaço abaixo)
- Não tem a certeza
- Não sabe

11.2. Considerações de natureza política e estratégica

- Consideram-se menos eficazes as outras medidas conhecidas para mitigação das alterações climáticas
- Consideram-se mais eficazes as outras medidas conhecidas para mitigação das alterações climáticas
- A CAC permite o uso contínuado de combustíveis fósseis
- A CAC contribui para a garantia no fornecimento de energia
- A CAC é importante em negociações internacionais
- O potencial impacto da utilização da CAC na redução de emissões de CO₂
- O potencial da CAC para reduzir rápida e substancialmente as emissões de CO₂
- A CAC pode desencorajar a aplicação de outras medidas para a mitigação das alterações climáticas, tais como o desenvolvimento do uso de Energias renováveis
- Outras (explique no espaço abaixo)
- Não tem a certeza
- Não sabe

11.3. Considerações de natureza social e ambiental

- Representa um risco para o ambiente
- Representa um risco para a saúde pública
- O público aceita a CAC com maior facilidade relativamente a outras opções para a redução do CO₂
- O público aceita a CAC com menor facilidade relativamente a outras opções para a redução do CO₂
- Outras (explique no espaço abaixo)
- Não tem a certeza
- Não sabe

Parte B – A contribuição da CAC para as futuras Necessidades Energéticas da Europa

(Nesta secção pretendemos conhecer a sua opinião sobre a relevância que a CAC poderá ter nos desafios futuros da energia quer no país, quer ao nível da União Europeia, assumindo que, em todo o caso, será forçoso reduzir apreciavelmente as emissões de CO₂.)

Pergunta 12: Para atingir uma importante redução nas emissões de CO₂ entre o presente e 2050, quer no país, quer na EU e, de um modo geral, à escala global, é necessária a instalação de sistemas de Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono (CAC) em larga escala?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção em cada coluna**).

A instalação de sistemas CAC é

	País	União Europeia	Mundo
Absolutamente necessária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Provavelmente necessária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Necessária apenas se outras opções não atingirem as expectativas actualmente existentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Provavelmente não necessária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Absolutamente desnecessária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não tem a certeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não sabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pergunta 13: Como caracteriza o papel que a CAC pode actualmente desempenhar no debate nacional sobre as alterações climáticas no nosso país?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).

O papel que os sistemas CAC podem desempenhar é

Muito relevante	<input type="checkbox"/>
Relevante	<input type="checkbox"/>
Moderado	<input type="checkbox"/>
Reduzido	<input type="checkbox"/>
Insignificante	<input type="checkbox"/>
Nenhum	<input type="checkbox"/>
Actualmente, no país não decorre qualquer debate nacional sobre alterações climáticas	<input type="checkbox"/>
Não tem a certeza	<input type="checkbox"/>
Não sabe	<input type="checkbox"/>

Pergunta 14: Na sua opinião, de que modo o tema da Captação e Armazenamento de Dióxido de Carbono afecta o debate nacional sobre as alterações climáticas no nosso país?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).

A CAC influencia o debate nacional sobre alterações climáticas

Aumentando muito o debate	<input type="checkbox"/>
Aumentando moderadamente o debate	<input type="checkbox"/>
Não causa alterações no debate	<input type="checkbox"/>
Reduzindo o debate	<input type="checkbox"/>

Reduzindo consideravelmente o debate

Actualmente, no país não decorre qualquer debate nacional sobre alterações climáticas

Não tem a certeza

Não sabe

Parte C – O contexto que torna possível a CAC e os regimes de incentivos

(Nesta secção pretendemos conhecer a sua opinião sobre os diferentes factores (positivos e negativos) que influenciam o desenvolvimento da CAC no país e na União Europeia, após o que o questionaremos sobre a adequação dos diversos mecanismos e esquemas de incentivos)

Pergunta 15: Qual é a importância dos factores listados para o esclarecimento da opinião pública sobre o desenvolvimento tecnológico, actual e futuro, da CAC no país?

Classifique (na sua opinião) todos os factores indicados usando a escala apresentada.

Factor	Classificação					
	Muito importante	Importante	Relativamente importante	Não é importante	Não tem a certeza	Não sabe
Cotação do CO ₂ nas “bolsas do carbono” conexão com o sistema europeu de troca de quotas de licenças de emissão						
Disponibilidade de Capital de Risco						
Preocupações com a segurança de abastecimento energético						
Necessidade de substituição de centrais de produção de energia já antigas						
Oportunidade para a Recuperação						
Avançada de petróleo ou de gás natural com injeção de CO ₂						
Redução dos custos de Captação de CO ₂						
Desenvolvimento da Economia do Hidrogénio						
Desenvolvimento da Investigação e da Tecnologia da CAC						
Disponibilidade de carvão nacional						
Disponibilidade de locais geológicos adequados para o armazenamento						
Desenvolvimento de outras tecnologias de geração de energia com baixos níveis de emissão de CO ₂						
Existência de competências básicas (humanas e técnicas) relevantes						
Compromissos assumidos no contexto do Protocolo de Quioto						
Desenvolvimento da fase pós-Quioto com requisitos mais exigentes para a redução das emissões nacionais						
Política e posição negocial dos EUA						
Política e posição negocial da China e da Índia						
Desenvolvimento de legislação e regulamentos para a CAC (incluindo financiamento, monitorização e responsabilidade)						
Elegibilidade da CAC para o Mecanismo para o Desenvolvimento Limpo em geral e/ou implementação conjunta						
Percepção pública da CAC						

Pergunta 16: Qual é o seu ponto de vista no que respeita à concessão de incentivos financeiros para a CAC, semelhantes aos utilizados em alguns países para apoiar as Energias renováveis?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).

Os incentivos financeiros para a CAC

São necessários a um nível comparável aos utilizados para as Energias renováveis

São necessários a um nível inferior aos utilizados para as Energias renováveis

São necessários a um nível superior aos utilizados para as Energias renováveis

Não são necessários

Não tem a certeza

Não sabe

Pergunta 17: Se, no país, vier a existir uma política de apoio à CAC, como encara a existência de mecanismos para incentivos oferecidos a empresas?

Indique a sua opinião assinando **uma resposta para cada um** dos incentivos abaixo listados.

Opções de incentivos para promoção da CAC	Classificação						
	Agrada muito	Agrada	É indiferente	Desagrada	Desagrada muito	Não tem a certeza	Não sabe
Especificações para geradores de electricidade com zero ou muito baixo nível de emissão de CO ₂ , usando CAC							
Especificações para geradores de electricidade com zero ou muito baixo nível de emissão de CO ₂ (todas as fontes)							
Garantia de estabilidade do preço da electricidade produzida por combustíveis fósseis, com recurso à CAC							
Subsídio de capital para apoio à construção de sistemas CAC							
Generalização de um imposto sobre o carbono							
Compromisso para alargar o prazo actualmente previsto para além de 2012, introduzindo, em simultâneo, limites de emissão mais exigentes							
Apoio a projectos de Investigação,							
Desenvolvimento e Demonstração							

Pergunta 18: Qual a importância da aplicação de esquemas de incentivos ao conjunto da União Europeia e não apenas a diferentes jurisdições nacionais?

*Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).*

- Deve ser aplicado em toda a UE o mesmo esquema de incentivos
- O preço do CO₂ em bolsa deve ser o mesmo para toda a EU, mas os governos nacionais poderão promover incentivos adicionais
- A definição da política de incentivos deve ser deixada aos governos nacionais, com abandono gradual do “Sistema europeu de comércio de licenças (quotas) de emissão de gases com efeito de estufa” para além de 2012
- Não tem a certeza
- Não sabe

Pergunta 19: De que modo deve ser regulada a CAC?

*Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).*

- Através de regulamentação comum a nível internacional
- Através de uma agência da Comissão Europeia
- A nível nacional mas de acordo com legislação da UE
- A nível nacional com base em regulamentação de cada estado, embora com partilha de informação entre estados
- Não tem a certeza
- Não sabe

Parte D – Os riscos potenciais da CAC

Nesta secção pretendemos conhecer a sua opinião sobre os riscos para o Ambiente, a Saúde e a Segurança que poderão advir da CAC e, também, dos possíveis efeitos da CAC no desenvolvimento de outras opções energéticas com baixo nível de emissão de CO₂.

Pergunta 20: Na sua opinião, quais os riscos para o Ambiente, a Saúde e a Segurança, potencialmente oriundos da CAC, que têm maior importância?

*Indique **uma resposta para cada um dos riscos potenciais** indicados em baixo.*

Riscos que poderão advir da CAC	Risco muito grave	Risco moderado	Risco mínimo	Não tem risco	Não tem a certeza	Não sabe
Impacto resultante da exploração e uso adicional de combustíveis fósseis para compensar a energia associada à captação de CO ₂						
Acidentes resultantes da introdução de tecnologias de captação de CO ₂ nas centrais de produção de energia						
Impacto ambiental de uma nova rede de condutas para transporte de CO ₂						
Riscos para a segurança e para a saúde pública resultantes de fugas de CO ₂ nas condutas						
Riscos para a segurança e para a saúde pública resultantes de fugas de CO ₂ em locais de armazenamento terrestres (na área continental)						
Danos ambientais nos locais de armazenamento terrestres (na área continental) resultantes de fugas de CO ₂						
Riscos para a segurança e para a saúde pública resultantes de fugas de CO ₂ em locais de armazenamento no mar						
Danos ambientais nos locais de armazenamento no mar resultantes de fugas de CO ₂						
Consequências climáticas globais devido a fugas do local de armazenamento						
Consequências climáticas globais devido a emissões adicionais de gases com efeito de estufa resultantes da recuperação avançada de hidrocarbonetos						
Consequências do armazenamento de CO ₂ nos reservatórios de água potável						
Consequências do armazenamento de CO ₂ nos microrganismos do local de armazenamento						

Pergunta 21: Na sua opinião, o investimento, no país, em tecnologias de CAC poderá desencorajar o investimento noutras tecnologias para produção de electricidade com zero ou muito baixo nível de emissão de CO₂, incluindo as Energias renováveis?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).

É provável que o investimento em tecnologias CAC

Tenha um impacto altamente negativo no investimento noutras tecnologias com zero ou muito baixo nível de emissão de CO₂

Tenha um impacto ligeiramente negativo no investimento noutras tecnologias com zero ou muito baixo nível de emissão de CO₂

Não tenha qualquer efeito (desde que não sejam dadas condições especiais)

Tenha um impacto ligeiramente positivo no investimento noutras tecnologias com zero ou muito baixo nível de emissão de CO₂

Tenha um impacto altamente positivo no investimento noutras tecnologias com zero ou muito baixo nível de emissão de CO₂

Não tem a certeza

Não sabe

Pergunta 22: Na sua opinião, o investimento em tecnologias de CAC poderá reduzir o esforço dispendido na melhoria da “eficiência energética”¹¹ e na procura energética no país?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).

É provável que o investimento em tecnologias CAC

- Tenha um impacto altamente negativo na redução da eficiência / procura energética
- Tenha um impacto ligeiramente negativo na redução da eficiência / procura energética
- Não tenha qualquer efeito na redução da eficiência / procura energética
- Tenha um impacto ligeiramente positivo na redução da eficiência / procura energética
- Tenha um impacto altamente positivo na redução da eficiência / procura energética
- Não tem a certeza
- Não sabe

Pergunta 23: A utilização da CAC poderá aumentar a dependência num sistema centralizado de produção de energia e, conseqüentemente, constituir um travão à descentralização do sistema. Qual é a sua opinião sobre o impacto da CAC na descentralização da produção de energia, em particular a partir de fontes renováveis, durante os próximos 20 a 40 anos?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção**).

A CAC como uma forma centralizada de produção de energia poderá

- Ter um impacto altamente negativo na descentralização de produção de energia
- Ter um impacto ligeiramente negativo na descentralização de produção de energia
- Não ter qualquer efeito na descentralização de produção de energia
- Ter um impacto ligeiramente positivo na descentralização de produção de energia
- Ter um impacto altamente positivo na descentralização de produção de energia
- Não tem a certeza
- Não sabe
- Outro (explique no espaço abaixo)

Pergunta 24: O aumento da utilização dos combustíveis fósseis poderá aumentar a dependência da União Europeia de países exportadores de carvão e de gás não pertencentes à União, alguns dos quais são politicamente instáveis, e, assim, diminuir a segurança da cadeia de fornecimento de combustíveis. Uma vez que a CAC permite o uso de combustíveis fósseis para a produção de energia conjuntamente com reduções apreciáveis de emissões de CO₂, poderá a CAC contribuir para a diminuição da segurança energética na União Europeia?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção em cada coluna**).

¹¹ “A **eficiência energética** é o conceito que exprime o conjunto de medidas, ou efeito de medidas, tomadas com o objectivo de reduzir os consumos de energia, mantendo o nível de satisfação do consumidor, através do recurso a uma utilização mais racional e à adopção das melhores práticas, nos mais variados sectores de actividade: transportes, indústria, comércio, edifícios (área de serviços e mercado doméstico), municípios, e outros. A eficiência energética não está confinada à gestão da procura, podendo ser aplicada à produção, transporte ou distribuição de energia” (veja-se o seguinte sítio da Internet: <http://www.min-economia.pt/innerPage.aspx?idCat=51&idMasterCat=13&idLang=1>)

A utilização da CAC poderá

	Carvão com uso de tecnologias CAC	Gás com uso de tecnologias CAC
Aumentar a dependência na importação de combustíveis fósseis, oriundos de países politicamente instáveis, reduzindo a segurança energética da União Europeia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não ter qualquer efeito na segurança energética da União Europeia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar a dependência na importação de combustíveis fósseis, oriundos de países politicamente estáveis, aumentando a segurança energética da União Europeia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduzir a dependência na importação de combustíveis fósseis, oriundos de países politicamente instáveis, aumentando a segurança energética da União Europeia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não tem a certeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro (explique no espaço abaixo)		

Pergunta 25: Qual é a sua opinião sobre a potencial percepção do público relativamente à CAC, quer no país, quer na União Europeia?

Das frases seguintes, seleccione a que mais se aproxima da sua opinião (assinale apenas **uma única opção em cada coluna**).

A reacção do público à CAC será de

	País	UE
Forte apoio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apoio moderado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neutralidade (nem positiva nem negativa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oposição moderada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forte oposição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não tem a certeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não sabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outra (explique no espaço abaixo)		

Pergunta 26: Quais são os factores que considera terem maior influência na percepção pública da CAC no país?

Assinale **todos os factores com os quais concorda**.

O ponto de vista de todos quantos contribuem para formar opinião, nomeadamente a comunicação social, os políticos e as ONG's	<input type="checkbox"/>
O êxito ou o fracasso de projectos pioneiros	<input type="checkbox"/>
O reconhecimento da necessidade de dar resposta às alterações climáticas	<input type="checkbox"/>
Evidência de segurança no armazenamento	<input type="checkbox"/>
Impacto no preço da electricidade	<input type="checkbox"/>
Questões locais envolvendo os habitantes de zonas associadas ao desenvolvimento de projectos CAC (infraestruturas e locais de armazenamento)	<input type="checkbox"/>
Não sabe	<input type="checkbox"/>
Não tem a certeza	<input type="checkbox"/>

MUITO OBRIGADO PELA SUA IMPORTANTE COLABORAÇÃO!

BIOGRAFIAS

Gisela Marta Teixeira de Sousa Oliveira

Licenciada em Engenharia Química (Faculdade de Engenharia, UP), Mestra em Engenharia Biomédica (Faculdade de Engenharia, UP). Na UFP desde 1999, está no CIAGEB desde 2006 como técnica superior.

Pedro Nuno Silva

Licenciado em Engenharia Informática (Universidade Fernando Pessoa). Aluno de Mestrado em Engenharia Informática (Universidade Fernando Pessoa).

Rui Leandro Maia

Licenciado em Ciências Históricas (U Portucalense), Mestre em Demografia Histórica e Doutor em Sociologia (U Minho). Professor Associado; Investigador no CECLICO, UFP.

Cristina Fernanda Alves Rodrigues

Licenciada e Doutora em Geologia (Faculdade de Ciências, UP). Professora Associada; Investigadora no CIAGEB, UFP.

Miguel Fernando Tato Diogo

Licenciado em Engenharia de Minas (Faculdade de Engenharia, UP) e Doutor em Engenharia de Minas (Universidade de Vigo, Espanha). Professor Auxiliar, Investigador no CIAGEB, UFP.

Maria Alzira Pimenta Dinis

Licenciada em Engenharia Metalúrgica (Faculdade de Engenharia, UP), Mestra em Engenharia de Materiais. (Faculdade de Engenharia, UP). Mestre Assistente; Investigadora no CIAGEB, UFP.

Nuno Jorge Gonçalves de Magalhães Ribeiro

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores (Faculdade de Engenharia, UP). Doutor em Computer Science (Department of Computer Science, University of York). Professor Associado da UFP; Investigador no CEREM, UFP. Coordenador dos cursos de CET, Licenciatura, Mestrado e Pós-Graduação na área da Engenharia Informática (Faculdade de Ciência e Tecnologia, UFP).

Manuel João Lemos de Sousa

Licenciado, Doutor e Agregado em Geologia (Faculdade de Ciências, UP). Professor Catedrático na UFP; Director e Investigador no Centro de Investigação em Alterações Globais, Energia, Ambiente e Bioengenharia – CIAGEB. Membro da Academia Europeia de Ciências, Letras e Artes (Paris), da Academia das Ciências de Lisboa e da Real Academia de Ciências Exactas, Físicas e Naturais (Madrid).

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

**Tecnologias CAC e Inquéritos de Percepção da Opinião Pública sobre “O papel da Captação e do Armazenamento/Sequestração de Dióxido de Carbono no Futuro da Energia na Europa”:
O caso-de-estudo da Comunidade Fernando Pessoa | CCS Technologies and Inquiries into Public Perception
on “The Role of Carbon Dioxide Capture and Storage in Europe’s Energy Future”: The case-study of University
Fernando Pessoa Community**

©2009 UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

AUTORES

**G. M. Oliveira
P. N. Silva
R. L. Maia
C. F. Rodrigues
M. T. Diogo
M. A. P. Dinis
N. M. Ribeiro
M. J. Lemos de Sousa**

EDIÇÃO

**edições Universidade Fernando Pessoa
Praça 9 de Abril, 349
4249-004 Porto
Tlf. +351 225 071 300
Fax +351 225 508 269
edicoes@ufp.edu.pt
www.ufp.pt**

DESIGN E COMPOSIÇÃO GRÁFICA

Oficina Gráfica da Universidade Fernando Pessoa

ISBN

978-989-643-037-5

Reservados todos os direitos. Toda a reprodução ou transmissão, por qualquer forma, seja esta mecânica, electrónica, fotocópia, gravação ou qualquer outra, sem a prévia autorização escrita do autor e editor é ilícita e passível de procedimento judicial contra o infractor.