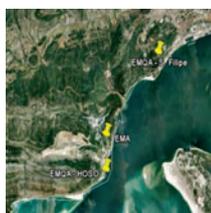


# VALORIZAR



**Semana de Portas Abertas**

## **A Secil e a Ciência na Arrábida**



**Desempenho  
Ambiental**  
Pág. 6

**Análise Científica  
dos Impactes**  
Pág. 8



**Promoção  
da Biodiversidade**  
Pág. 11



# A Secil e a Ciência na Arrábida

**Sabemos onde estamos, sabemos o que fazemos.**

Pela sua origem, localização e clima, a Serra da Arrábida possui relevantes recursos geológicos, florísticos e faunísticos que têm vindo a ser utilizados pelas populações ao longo dos tempos, à medida das suas necessidades e capacidade de extracção.

O uso da rocha conhecida como brecha da Arrábida remonta à ocupação romana, sendo relevante a sua utilização em monumentos tão emblemáticos da cidade como o Convento de Jesus ou o Salão Nobre dos Paços do Concelho de Setúbal.

Durante séculos, a população utilizou a Serra para se abastecer de lenha, a única fonte de energia então disponível, provocando desflorestação de forma marcada junto às povoações, e para o uso intensivo do pastoreio que permitiu, por exemplo, a produção do queijo de Azeitão.

Além das centenárias pedreiras de brecha da Arrábida, a exploração dos recursos geológicos da Serra teve grande aumento através da extracção do excelente calcário existente para ser utilizado na construção da Baixa Pombalina e na própria reconstrução de Setúbal, após o terramoto de 1755.

Em 1904 existia já produção industrial de cal hidráulica na zona da Rasca, sendo a actual Secil constituída formalmente em 1930, beneficiando da existência contígua de pedreiras de calcário e marga de excelente qualidade, de acordo com os estudos do eminente geólogo suíço Prof. Paul Choffatt, e de um bom acesso marí-

timo do cais junto ao forte do Outão.

Desde então, a Fábrica Secil-Outão tem sido uma referência industrial na Região, produzindo um produto de base de qualidade – o cimento – essencial à segurança, conforto e património de toda a sociedade, que o emprega maciçamente na construção de habitações, escolas, pontes, portos ou hospitais. A Empresa tem investido, ao longo da sua história, em constantes modernizações tecnológicas dos equipamentos fabris e na formação e qualificação dos seus recursos humanos, para manter a sua competitividade e, acompanhando a evolução da sociedade nas últimas déca-

das, poder corresponder às legítimas expectativas dos seus stakeholders, mormente no respeitante à sustentabilidade da sua actuação empresarial.

Para melhor entender a actuação da Secil, importa considerar que o processo de fabrico de cimento tem três tipos de impactes ambientais: a extracção de calcário e marga nas pedreiras adjacentes à Fábrica, o elevado consumo térmico que provoca um uso intensivo de combustíveis, e as emissões gasosas - decorrentes do processo de cozedura da pedra - de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e outros poluentes.

Em todas estas vertentes, a Secil



tem actuado integradamente no sentido de estudar a Serra, conhecer profundamente o ecossistema e, acima de tudo, adoptando as melhores práticas e minorando sistematicamente os impactes negativos causados pela sua actividade.

No que respeita às pedreiras, está em curso, desde os anos 70, um inovador plano de recuperação paisagística, elaborado pelo Prof. Arq. Edgar Fontes, que compatibiliza, quase em simultâneo, a exploração de pedra com a recuperação paisagística de patamares e taludes. Com o apoio da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e da Universidade de Évora tem vindo a ser realizado, desde 2007, um Plano de Estudo e Valorização da Biodiversidade que permite integrar a recuperação paisagística das pedreiras, nas componentes fauna e flora, com o objectivo de devolver à natureza, após o término da exploração, um ecossistema recuperado, equilibrado e com elevado potencial de desenvolvimento da sua biodiversidade. Actualmente, 35% da área da pedreira já se encontra em franca recuperação e o estudo profundo da Serra estende-se a áreas muito para além das abrangidas pela nossa actividade.

O consumo energético tem vindo a diminuir gradualmente, com a introdução do fabrico de cimentos compostos e com o aumento da eficiência energética, ao passo que se tem vindo a promover a substituição de combustíveis fósseis tradicionais por combustíveis alternativos como a biomassa vegetal ou animal, pneus usados ou CDR (combustível derivado de

resíduo, à base de têxtil, papel e plástico), que permitem menores emissões de CO<sub>2</sub> e constituem uma fonte de energia endógena cuja utilização evita a importação de derivados do petróleo ou do carvão. Em 2010, o consumo destes combustíveis na Fábrica Secil-Outão foi já de 30% do total.

Em virtude dos elevados investimentos efectuados nas duas últimas

**A empresa tem muito orgulho na responsabilidade que coloca na sua actuação e não se poupa a esforços para agir da forma mais cautelosa e adequada no que respeita à definição das suas políticas e implementação dos seus procedimentos operacionais.**

décadas em electrofiltros e filtros de mangas e num sistema de comando e controlo bastante sofisticado, as emissões atmosféricas de partículas, metais pesados e outros poluentes têm vindo a ser enormemente reduzidos, quedando-se hoje por valores muito aquém, centenas de vezes abaixo, dos limites legais, estando muitos deles no limite mínimo de detecção.

Também ao longo das últimas décadas, a Secil tem aprofundado o conhecimento da Arrábida através de dezenas de estudos realizados por entidades universitárias e outros organismos de investigação credenciados. Esses estudos são cada vez mais um património científico posto à disposição do País.

Por exemplo, a Secil efectuou o maior conjunto, publicado e disponível, de medições de metais pesados e dio-

xinas e furanos realizados por uma cimenteira em todo o mundo - mais de 200 medições - que permitiram obter resultados muito robustos e consistentes acerca do nível muito reduzido de emissão destes poluentes.

Além do rigoroso controlo realizado na Sala de Comando pelo pessoal técnico altamente qualificado da Fábrica, a Secil instalou uma rede de monitorização da qualidade do ar com vários postos na região de Setúbal, estabeleceu um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos, que demonstra que há uma fraquíssima deposição de poluentes no solo, promoveu estudos adicionais sobre concentração de poluentes em líquenes e solos dentro e fora da sua área de influencia. Por último, promoveu uma análise de risco integrada, em parceria com uma conceituada instituição de análise de risco norte americana.

Em função do exaustivo programa de investigação científica e controlo técnico da sua actuação, a Secil é uma entidade com um profundo conhecimento técnico-científico acumulado da região da Arrábida: conhece muito bem o ecossistema que a envolve, todas as variáveis do processo de fabrico, as emissões dele decorrentes e as medidas correctas para minimizar esses efeitos e analisa, integradamente, o risco associado à sua actividade, partilhando esses resultados com a comunidade através de uma Comissão de Acompanhamento Ambiental que integra, desde 2003, representantes de vários stakeholders locais e regionais.

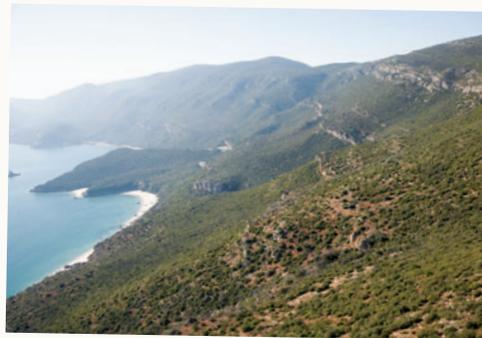
A empresa tem muito orgulho na responsabilidade que coloca na sua actuação e não se poupa a esforços para agir da forma mais cautelosa e adequada no que respeita à definição das suas políticas e implementação dos seus procedimentos operacionais.

É este padrão de responsabilidade e sustentabilidade que gostávamos de partilhar com todos os que nos quiserem visitar na Semana Portas Abertas de 2011.

#### **Nuno Maia Silva**

Director de Comunicação Institucional  
Secil - Companhia Geral de Cal e Cimento, SA





# A Secil e a Arrábida

## Uma ligação profunda e duradoura

O mesmo facto que esteve na origem do Parque Natural – a erupção do maciço cársico da Serra da Arrábida – produziu um rico filão de calcários e margas.

O Parque Natural da Arrábida é uma área protegida devido ao seu valioso património vegetal, que conservou um dos últimos vestígios de uma mata pré-glaciária do sul da Europa. Como tal está classificado como Reserva Biogenética, como Sítio da 1ª Fase da Lista Nacional e, parcialmente, como Zona de Protecção Especial.

Existem registos históricos que demonstram que a Arrábida era utilizada como fonte de combustível (lenha) e de pastoreio para animais, pelo que as vastas zonas verdes que hoje são visíveis eram bastante menos frequentes, em particular nas zonas mais próximas de centros habitacionais.

*Patamares recuperados*

São ainda visíveis na Serra algumas zonas onde era extraída a “Brecha da Arrábida”, uma rocha ornamental, típica desta região, também designada como “Mármore da Arrábida”. Apreciada pela sua beleza já desde o período romano, esta rocha foi explorada de forma sistemática ao longo do tempo. O Convento de Jesus é uma das obras mais conhecidas que a utilizou como material de construção, por exemplo, nas suas colunas em espiral.

O facto de a Serra ser constituída



por um enorme filão de calcário e marga e de ter acesso fácil por via marítima levou ao nascimento de uma indústria cimenteira em 1904, num local onde já existia extracção destes materiais pelo menos desde 1755.

Na altura, a natureza parecia inesgotável e imperecível. O Parque Natural, expressão de uma activa consciência ambiental, nasce muito tempo depois do início da exploração e da própria fábrica de cimento em 1976.

A Secil foi pioneira na avaliação das consequências da sua actividade, o que facilita a sua minimização, quer pela redução de emissões, quer através da reflorestação da pedreira. Devido a uma melhoria contínua, as diferenças entre a indústria de ontem com a indústria de hoje, são bastante visíveis.

Por esse facto e alicerçada nessa estratégia, a Secil tornou-se o primeiro garante da recuperação da Serra. É esse o seu compromisso, é essa, também, a sua missão.

# A Secil aplica a melhor tecnologia disponível

## Processo de Fabrico

O processo de fabrico de cimento é feito através da extracção dos materiais provenientes da pedreira. Em seguida, a pedra passa por um britador que a parte, de modo a ficar mais pequena e fácil de ser transportada.

Após estas etapas é necessário moer a pedra para que fique em pó e, se for necessário, corrigir quimicamente o material. Este processo chama-se moagem de cru.

Posto isto, o cru (a pedra moída) passa pela etapa da cozedura, em fornos que atingem os 2 000°C, estando sujeito a temperaturas superiores a 1 450°C durante 10 segundos. Daqui surge uma rocha artificial,



Fornos de cimento

chamada clínquer, que, depois de misturada com aditivos como o gesso e outros materiais, é moída (moagem de cimento), dando assim origem aos diferentes tipos de cimento.

Por fim vem a embalagem e a expedição do cimento. Todas as emissões atmosféricas são controladas e sujeitas a um processo de filtragem, sendo utilizados electrofiltros e filtros de mangas.

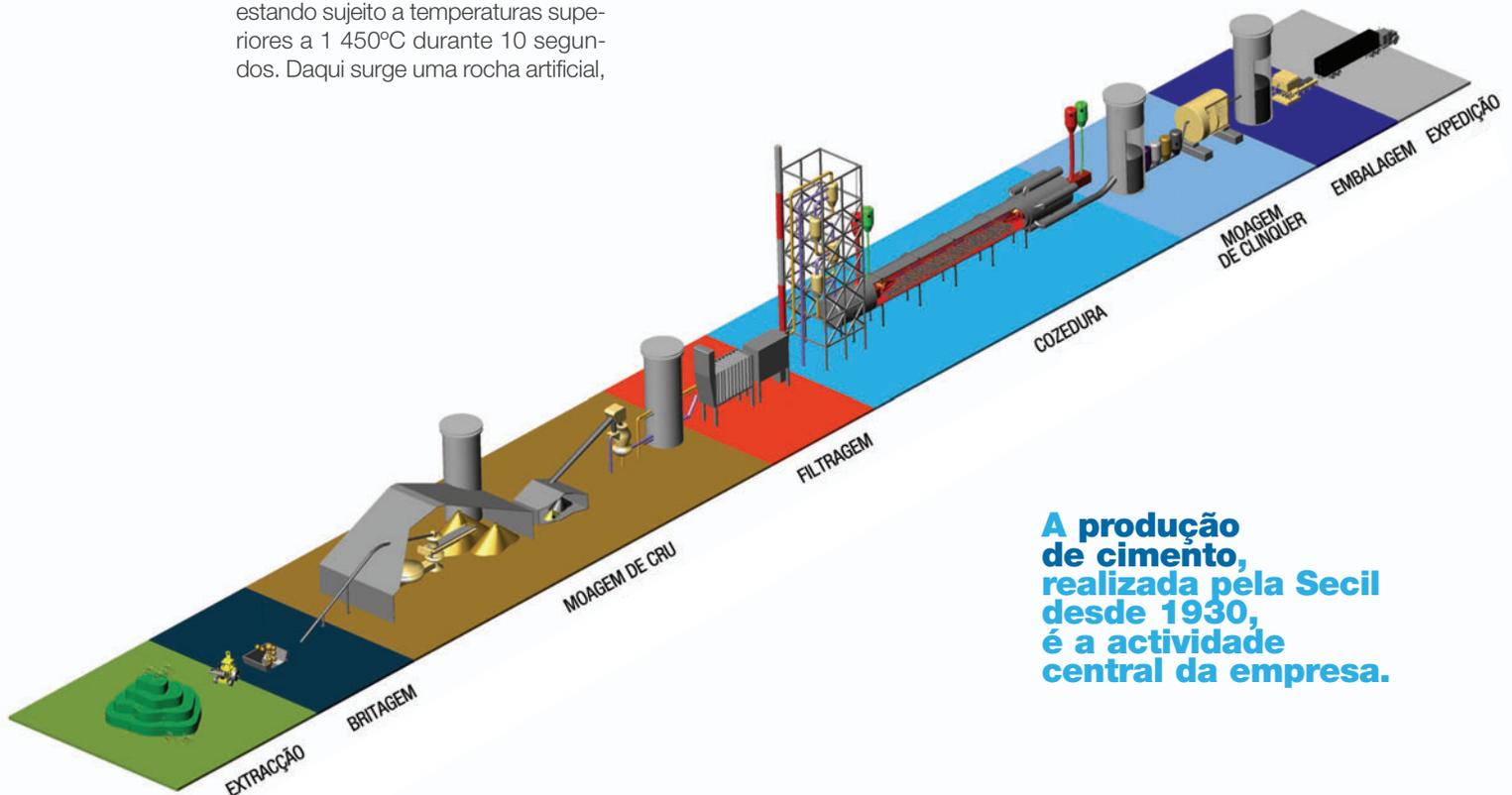


Diagrama do Processo de Fabrico

**A produção de cimento, realizada pela Secil desde 1930, é a actividade central da empresa.**

# Desempenho Ambiental

## Mais combustíveis alternativos, menos emissões

A produção anual de cimento no Outão atingiu, em 2010, cerca de 1 milhão e 370 mil toneladas. Para se alcançar estes valores, utilizaram-se quase 3 milhões de toneladas de matérias-primas, sendo que, 97% foram matérias-primas naturais, (por exemplo, calcário e marga) e 3% matérias-primas secundárias (por exemplo, granalha da decapagem de navios e areias de fundição).

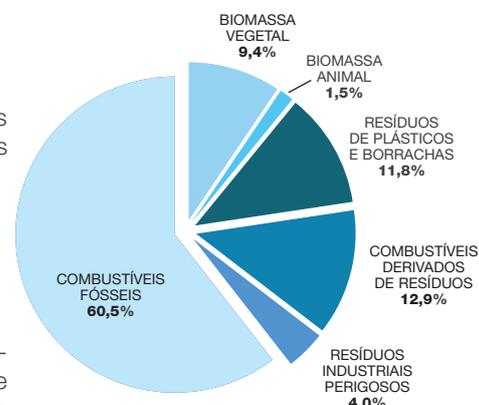
SECIL OUTÃO – CONSUMO DE MATERIAIS - 2010	T	(%)
Matérias-primas Naturais	2 823 150	96,7%
Matérias-primas Secundárias	95 467	3,3%
<b>Total</b>	<b>2 918 617</b>	<b>100%</b>

Para atingir a produção de 2010, utilizaram-se 235 mil toneladas de combustíveis, em que 40% foram combustíveis alternativos e 60% combustíveis fósseis (como o coque de petróleo e o carvão).

SECIL OUTÃO - CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS - 2010	T	(%)
Combustíveis Fósseis	142 250	60,5%
Combustíveis Alternativos	92 924	39,5%
<b>Total</b>	<b>235 175</b>	<b>100 %</b>

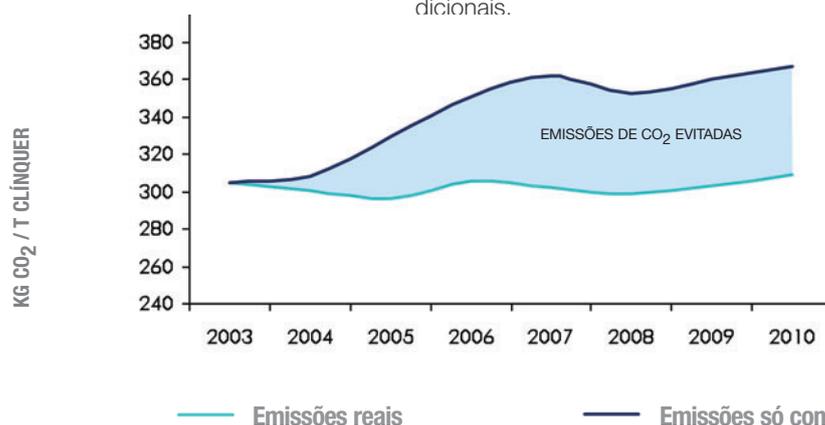
Os combustíveis alternativos mais utilizados foram os Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR ou RDF

- Refused Derived Fuel) (12,9%) e os Resíduos de Plásticos e Borrachas (11,8%).



O aumento da taxa de substituição de combustíveis fósseis por combustíveis alternativos permitiu evitar, até 2010, a emissão de mais de 520 mil toneladas de CO<sub>2</sub>.

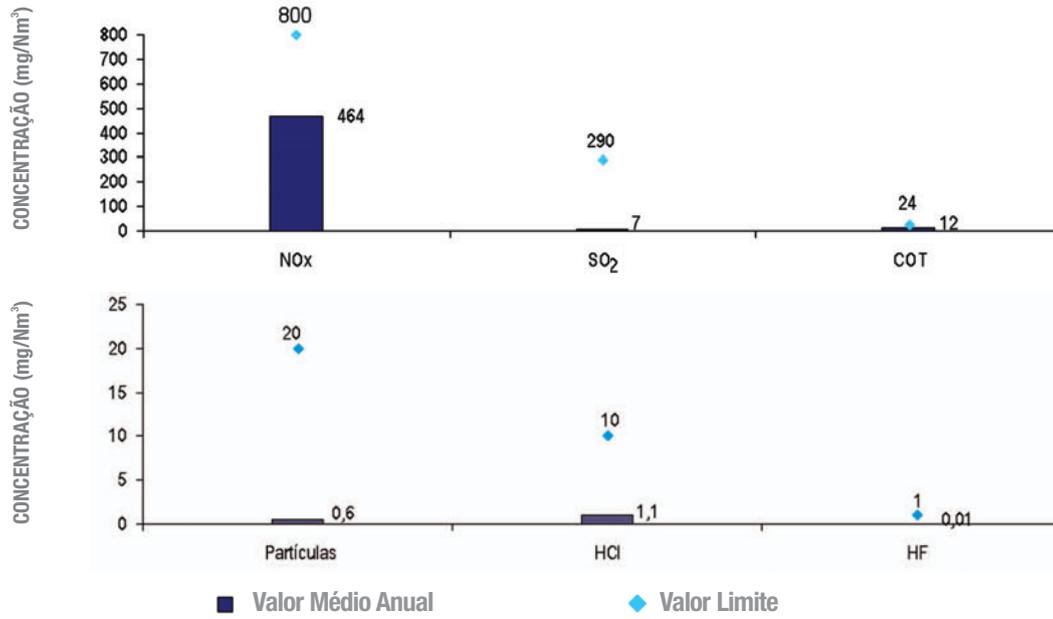
O próximo gráfico permite-nos observar essa poupança de CO<sub>2</sub>, em que a linha inferior representa as emissões actuais da Secil e a linha superior indica o que seria emitido se apenas se utilizassem os combustíveis tradicionais.



*É visível que a grande maioria dos combustíveis alternativos utilizados são considerados resíduos banais, com destaque para os CDR.*

Para além da redução do CO<sub>2</sub>, toda as emissões para a atmosfera dos restantes poluentes foram mantidas abaixo dos limites legais. Os resultados encontram-se expressos nos gráficos seguintes.

**Emissões em contínuo 2010**

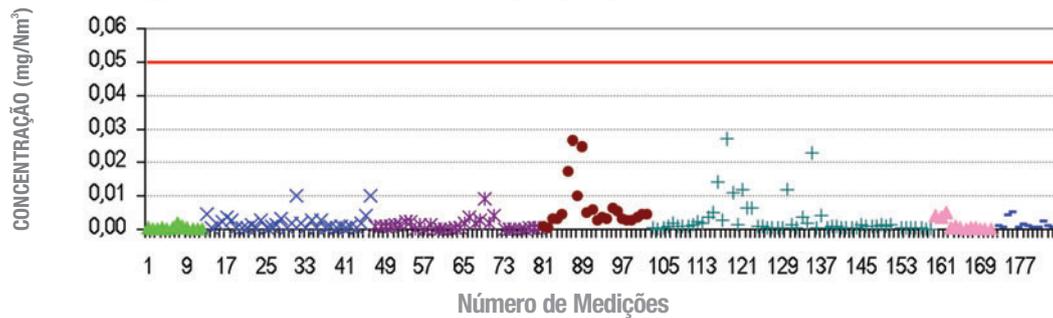


Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados das medições pontuais efectuadas desde de 2002, na Fábrica Secil-Outão.

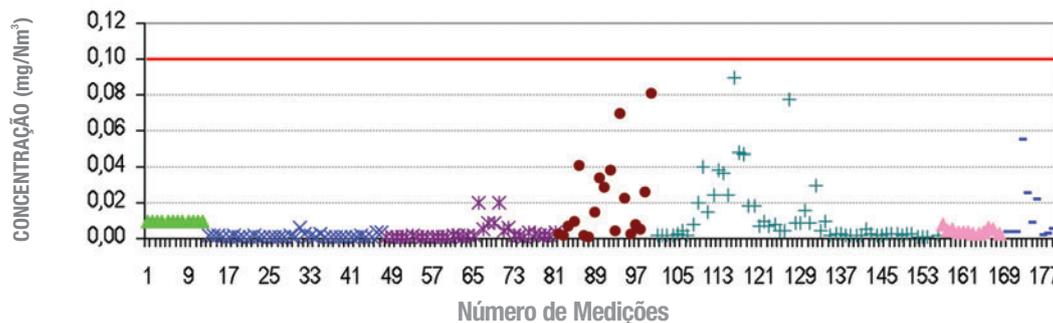
De salientar que os resultados obtidos com a valorização de resíduos, independentemente da combinação de combustíveis utilizada, são sem-

pre inferiores aos valores limite legais, como é visível na grande quantidade de medições efectuadas ao longo dos anos.

**Emissões de Mercúrio entre 2002 e 2010**



**Emissões de Dioxinas e Furanos entre 2002 e 2010**



— Limite    ▲ 2002    × 2005    \* 2006    ● 2007    + 2008    ▲ 2009    - 2010

# Análise Científica dos Impactes

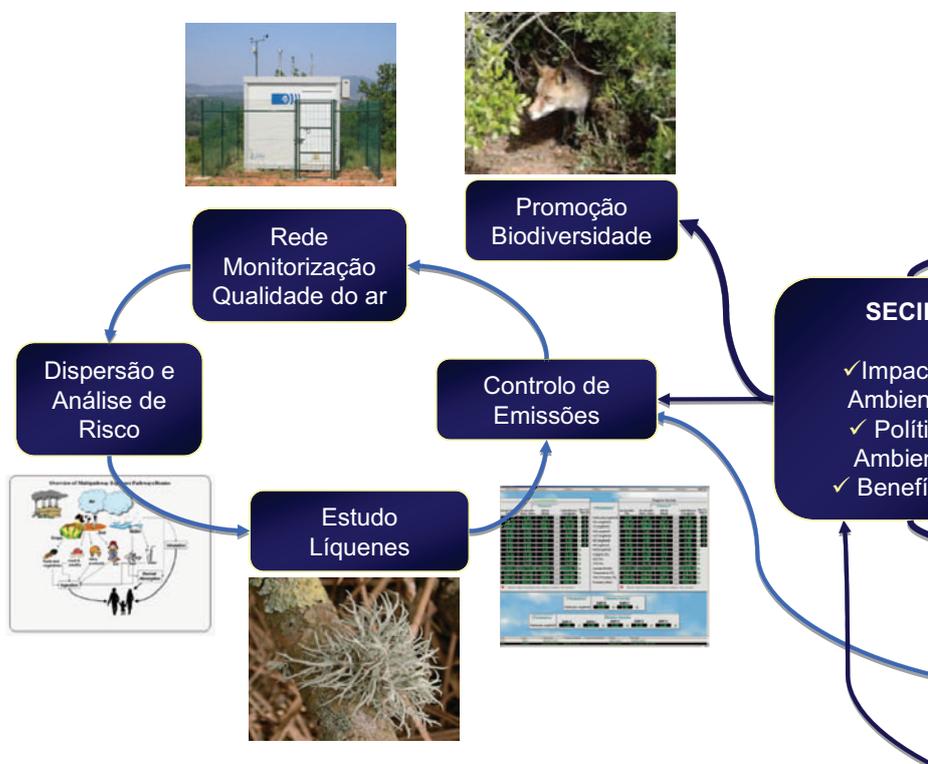
## Conhecer para Actuar

Esquema integrador do trabalho da empresa e da sua relação com a comunidade.

Como todas as actividades industriais, o processo de fabrico de cimento produz impactes na natureza, nomeadamente a interferência na biodiversidade da zona das pedreiras e consequente impacte visual, e as emissões atmosféricas provenientes do processo de fabrico de cimento. Consciente da sua influência, a Secil passou, desde cedo, a desenvolver vários estudos para compreender e mitigar os seus impactes ambientais.

Actualmente, a Secil possui um conjunto de estudos e de programas de monitorização pontuais e, sobretudo, contínuos, que constituem um processo cíclico de avaliação - intervenção. Esses estudos demonstram não só que os impactes são mínimos, como produziram conhecimento sobre os diversos componentes da biodiversidade da Serra da Arrábida.

A Secil, para além de controlar as suas emissões atmosféricas na saída das suas chaminés, possui uma rede de monitorização da qualidade do ar da zona envolvente, que fornece dados em permanência. Com os resultados



obtidos foram ainda construídos modelos de dispersão de poluentes para verificar qual é a sua distribuição pela região, de modo a obter uma análise mais abrangente e aprofundada.

Como complemento à rede de monitorização da qualidade do ar envolvente, a Secil realiza também o estudo da qualidade do ar através dos líquenes.

Foi ainda estudado o efeito cumulativo destes poluentes ao longo de uma vida e no ecossistema da Arrábida através de uma análise de risco multi-exposicional. Para essa análise

de risco foi simulada a ocorrência sucessiva e permanente de condições desfavoráveis para verificar, se nesse caso, existiriam riscos para a saúde ou para o ambiente. Os dados obtidos permitem comprovar que não existe incremento de risco.

No que diz respeito à recuperação da biodiversidade das zonas exploradas, a empresa iniciou a revegetação das actuais pedreiras há cerca de 30 anos e conta actualmente com a colaboração recorrente de entidades especializadas, de modo a ultrapassar as dificuldades inerentes à recuperação de pedreiras de calcário e marga.

De modo sistemático, a Secil tem expandido não só os meios de monitorização (como, por exemplo, a introdução do estudo dos líquenes e da análise multiexposicional de risco), como também a área geográfica analisada (a evolução de uma medição de poluentes na chaminé para a medição da sua distribuição pela região é um dos exemplos).

Para além deste conjunto extensivo de trabalhos de mitigação, con-

trols e monitorizações, a Secil tem desenvolvido diversos pontos de contacto com a comunidade local.

Entre as várias iniciativas de abertura ao público, encontram-se as visitas de estudantes à Fábrica Secil-Outão, a participação no Barco Évora e a Semana de Portas Abertas, evento anual organizado desde 2004, ao qual a comunidade setubalense adere com grande entusiasmo. É possível visitar a Fábrica em grupos organizados mediante contacto prévio.

Com o intuito de analisar e discutir as actividades da empresa, comunicando com a sociedade através dos seus representantes, a Secil criou voluntariamente, em 2003, a Comissão de Acompanhamento Ambiental (CAA). Este organismo, constituído por entidades independentes, públicas e privadas, um dos primeiros em Portugal, visa melhorar a performance ambiental e social da fábrica.

A Secil realiza ainda pontualmente monitorizações à população local de modo a aferir quais são as atitudes e preocupações e tenta dar resposta a essas preocupações através de acções e comunicações como o actual documento.

Ao apoiar o projecto de recuperação da biodiversidade com diversos estudos científicos, ao recorrer à análise de líquenes para complementar a monitorização da qualidade do ar e ao requerer a utilização de modelos de dispersão de poluentes e da análise de risco multi-exposicional, a Secil tornou-se numa das empresas portuguesas com um plano de investigação científica mais abrangente e integrado.

Para este nível de competência contamos com o apoio de várias unidades académicas e empresas especialistas:

- Ergo (Laboratório europeu independente)
- UVW (Especialistas em modelação de dispersão de poluentes)
- Instituto Superior Técnico (IST)
- Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT-UNL)
- Universidade de Évora (UE)
- Faculdade de Ciências (FCUL)
- Instituto Superior Agronomia (ISA)
- Cambridge Environmental (E.U.A.)



Descrição da análise científica dos impactes e da relação com a comunidade



**COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL**

A Secil foi uma das primeiras empresas portuguesas a constituir, voluntariamente, uma Comissão de Acompanhamento Ambiental (CAA), em 2003, na Fábrica do Outão.

Este organismo, que até à presente data já reuniu cerca de 60 vezes, surgiu com o objectivo de analisar e discutir as diversas actividades da empresa, envolvendo a sociedade através dos seus representantes, visando, assim, melhorar o seu desempenho.

A Comissão de Acompanhamento Ambiental da Fábrica Secil-Outão é constituída pelas seguintes entidades:

- Administração Regional de Saúde – Sub Região de Setúbal
- Escola Superior de Tecnologia de Setúbal
- Parque Natural da Arrábida
- Delegação de Saúde de Setúbal
- Hospital Ortopédico Santiago do Outão
- Parque de Campismo do Outão
- Liga dos Amigos de Setúbal e Azeitão (LASA)
- Associação Empresarial da Região de Setúbal (AERSET)
- Associação Portuguesa de Engenharia do Ambiente (APEA)
- Bombeiros Voluntários de Água de Moura
- SONAE Turismo.

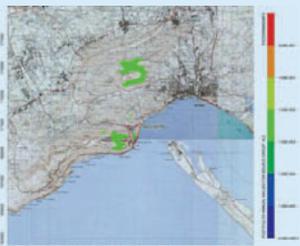


**REDE DA QUALIDADE DO AR**

A Secil possui uma rede de qualidade do ar constituída por várias estações de monitorização espalhadas pela região. Esta rede permite avaliar a qualidade do ar de uma zona vasta, medindo qualquer alteração, independentemente da sua fonte de origem (por exemplo, Secil, trânsito, outras indústrias).

### ESTUDO DE DISPERSÃO DE POLUENTES

Mesmo sabendo que as emissões são baixas através do controlo de emissões atmosféricas na chaminé e através da rede de qualidade do ar, foram também realizados estudos de dispersão

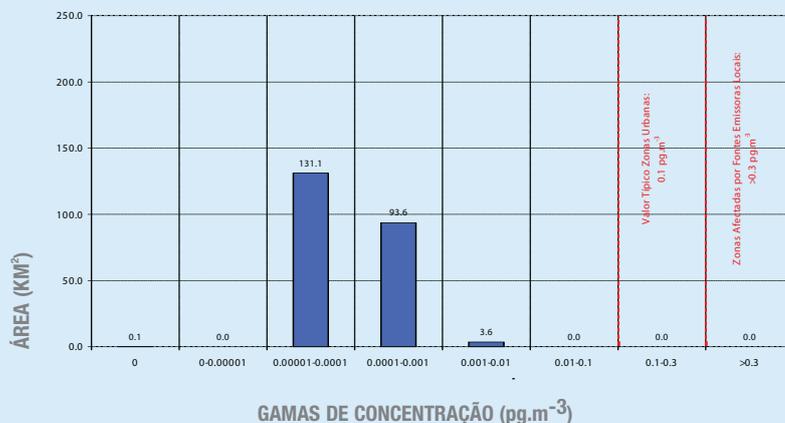


de poluentes para saber, de modo mais aprofundado, qual era a influência da fábrica na qualidade do ar da região. Para tal foram utilizados dados meteorológicos e topografia específica da zona.

A partir desses estudos pôde avaliar-se os efeitos estimados da fábrica na qualidade do ar e comparar com os valores recomendados na legislação ou por organizações de referência como a Organização Mundial de Saúde.

Os resultados estão expressos, a nível de exemplo, nas figuras acima, onde se analisa a dispersão dos poluentes, concluindo-se que estão sempre abaixo dos limites legais e em concentrações que não produzem efeitos.

### Concentração média anual PCDD/PCDF



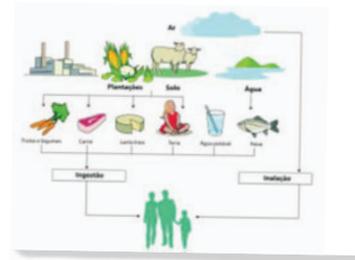
Distribuição da área estimada do impacto da dispersão pelas concentrações médias anuais estimadas para as dioxinas e furanos

### ANÁLISE DE RISCO

Foi levada a cabo uma análise de risco multi-exposicional para a saúde pública e ambiente (fauna e flora) das emissões da fábrica nos piores cenários possíveis (por exemplo, avaliar o impacto na saúde de toda a vida de uma pessoa que vivesse no ponto onde todos os poluentes

tivessem o seu valor máximo e se alimentasse apenas de comida produzida no local).

Em conclusão, a avaliação de risco realizada demonstra que as emissões não afectam seres humanos, nem plantas e animais.



Visão geral das vias multi-exposicionais consideradas numa análise de risco para a saúde pública (EPA, 2004)

### ESTUDOS DE LÍQUENES

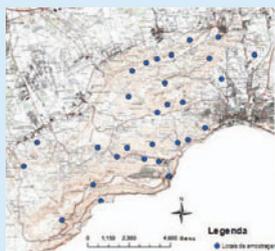
A Secil, em colaboração com a FCUL, tem realizado o estudo da qualidade do ar através dos líquenes (2000/2009), complementando as restantes monitorizações efectuadas.

Os líquenes, seres vivos resultantes da simbiose formada por um fungo e uma alga, são os biomonitores mais estudados da poluição do ar, na medida em que, para além de serem exce-

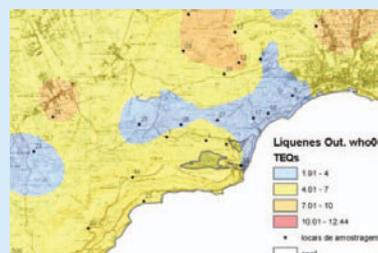
lentes acumuladores de poluição atmosférica, têm uma vida superior a 20 anos.

Como possuem uma ampla distribuição geográfica e alta densidade de pontos de amostragem, as principais áreas urbanas da Europa têm um estudo de líquenes de modo a monitorizar diversos poluentes (como metais pesados e dioxinas e furanos). Deste modo, é possível realizar a construção de modelos confiáveis de deposição de poluição do ar. O mapa descrito à esquerda mostra a distribuição dos trinta locais onde os líquenes foram recolhidos para análise. Os pontos de amostragem foram definidos de acordo com os modelos de dispersão de poluentes desenvolvidos pela Secil e abrange as áreas industriais, urbanas e naturais. A Fábrica Secil-Outão encontra-se representada com uma linha rosa.

Como se pode verificar pelo mapa em baixo, análise das concentrações de dioxinas e furanos presentes nos líquenes, demonstra que as zonas urbanas possuem uma média ligeiramente superior às zonas envolventes da Secil e de outras indústrias. Este estudo permite detectar alterações em poluentes como as dioxinas e furanos e metais pesados e levar a intervenções de mitigação, se tal for considerado necessário.



Localização da área de estudo com a distribuição dos locais de amostragem (Península de Setúbal, 2009)



Deposição espacial de Dioxinas e Furanos nos líquenes recolhidos (2009)

# Promoção da Biodiversidade: Solo e Vegetação

Os programas de recuperação de pedreiras iniciaram-se há cerca de 30 anos e têm seguido uma lógica de diagnóstico de problemas, intervenção e avaliação do sucesso das medidas implementadas. Este método de trabalho levou a que existissem diversas alterações ao longo dos tempos.

Estas alterações têm sido de natureza **conceptual**, onde se destaca a introdução do conceito de biodiversidade, promovendo a fauna local, e **geográfica**, em que se pretende alargar a área de estudo, analisando a fauna, não só na propriedade da Secil, como também num contexto regional.

Para todas estas inovações foi indispensável o apoio de entidades externas como a Faculdade de Ciê-

ncias da Universidade de Lisboa (FCUL) e a Universidade de Évora (UE).

## Recuperação das Pedreiras Secil-Outão

Em 1964, ainda a fábrica principal se situava junto ao cais do Outão, surgem os primeiros estudos com vista à recuperação das pedreiras actuais. Mais tarde, em 1982, começou a ser executado o primeiro Projecto de Recuperação Paisagística, cujo principal objectivo era recriar o coberto vegetal existente no local de exploração.

Uma das novidades na altura e vantagem deste plano é a recuperação da paisagem durante a exploração e não apenas no final, permitindo assim uma recuperação visual e

paisagística continuada e, em geral, mais rápida.

O objectivo deste projecto passa pelo revestimento vegetal das plataformas e taludes, de modo a salvar a estabilidade do meio e que as zonas recuperadas apresentem um aspecto, tanto quanto possível, semelhante às zonas envolventes.

Para se poder dispor das plantas necessárias, com garantia de origem, nas quantidades e épocas convenientes, foi criado um viveiro, que permite a multiplicação ao ar livre e em estufas (contendo 15 espécies mediterrânicas diferentes).

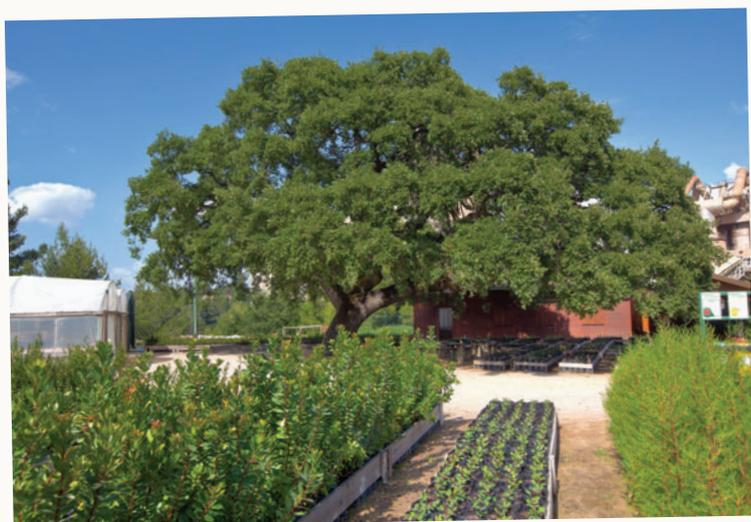
### Árbóreas

- *Arbutos unedo* (Medronheiro)
- *Ceratonia siliqua* (Alfarrobeira)
- *Olea europaea* Var. *sylvestris* (Zambujeiro)
- *Pinus pinea* (Pinheiro-manso)
- *Quercus faginea* (Carvalho-cerquinho)

### Arbustivas

(por porte ou característica da espécie)

- *Lavandula luisieri* (Rosmaninho)
- *Myrtus communis* (Murta)
- *Lonicera implexa* (Madressilva)
- *Phillyrea angustifolia* (Lentisco)
- *Pistacia lentiscus* (Aroeira)
- *Quercus coccifera* (Carrasco)
- *Juniperus phoenicea* (Sabina-da-praia)
- *Viburnum tinus* (Folhado)
- *Rosmarinus officinalis* (Alecrim)
- *Lavandula latifolia* (Alfazema brava) >



### HIDROSSEMENTEIRA

Para que o processo de recuperação decorra com a qualidade desejada e que a árdua tarefa de revegetar os taludes (devido à inclinação e natureza do substrato) se torne mais eficaz é necessário recorrer a técnicas específicas como a hidrossementeira.

A hidrossementeira é uma técnica que tem como finalidade a fixação das plantas nos taludes e consiste na projecção de uma mistura viscosa constituída por sementes (herbáceas e arbustivas) e aditivos (fertilizantes e um corante que é usado como marcador das zonas já trabalhadas).

➤ De modo a garantir que as melhores técnicas são utilizadas contamos com a colaboração do Centro de Biologia Ambiental (CBA) da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa desde 1997.

Através desta colaboração são realizados diversos estudos com o objectivo de avaliar e melhorar diversos aspectos da recuperação paisagística. O âmbito dos estudos é bastante vasto, abrangendo o solo, melhoramento de técnicas e selecção das espécies a serem utilizadas. Também são estudadas as técnicas de revegetação e alguns problemas específicos, como as dificuldades nas zonas inclinadas ou a escolha da mistura de sementes da hidrossementeira.

No geral, esta colaboração avança a recuperação das pedreiras, monitorizando projectos anteriores e em curso, de modo a promover uma recuperação paisagística e ecológica de excelência.

Já foram colocadas cerca de um milhão de plantas mediterrânicas nas pedreiras abandonadas e em exploração, abrangendo uma área total de 35,5 ha.

A exploração das pedreiras está no limite da área autorizada, pelo que não existirá expansão para nenhum dos lados, apenas se explorará em profundidade. A paisagem, no seu termo, será idêntica à de um vale.

### PARTICIPAÇÃO DA SECIL NUM PROJECTO IBÉRICO QUE VISA A RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA DE PEDREIRAS

Na busca do aperfeiçoamento de técnicas de recuperação paisagística, a Secil através da parceria com a Faculdade de Ciências de Lisboa, participou no projecto EcoQuarry – Ecotechnology for Environmental Restoration of Limestone Quarries. Desenvolvido no âmbito do programa LIFE Ambiente, o Ecoquarry integra a participação de seis centros de investigação universitária, juntamente com 17 empresas participantes, sendo a Fábrica Secil-Outão a única empresa portuguesa ligada ao sector cimenteiro no projecto. Este programa visa aplicar as melhores técnicas no domínio de recuperação paisagística de pedreiras a céu aberto, em condições mediterrânicas, através do estudo do efeito dos solos, da rega e da escolha das sementes no sucesso da recuperação. Um dos objectivos é o de criar um manual de boas práticas de recuperação de pedreiras.

## Fauna

Actualmente, o Plano de Recuperação inclui não só a preocupação com a flora mas também com a fauna local. A introdução do conceito de biodiversidade no projecto de recuperação paisagística foi a alteração mais significativa, na medida em que, actualmente, o objectivo é uma recuperação mais abrangente, integrando as componentes fauna e flora, e não apenas o aspecto visual da paisagem.



Borboleta do Medronheiro

Assim, em 2007, articulado com o projecto de recuperação paisagística e em parceria com o Departamento de Biologia da Universidade de Évora, iniciou-se o acompanhamento científico da componente faunística da propriedade da Fábrica Secil-Outão, tendo por base os seguintes **objectivos**:

- Caracterizar as comunidades animais;
- Caracterizar e avaliar o nível de ocupação da fauna;
- Valorizar a componente faunística (através de um Plano de Acção).

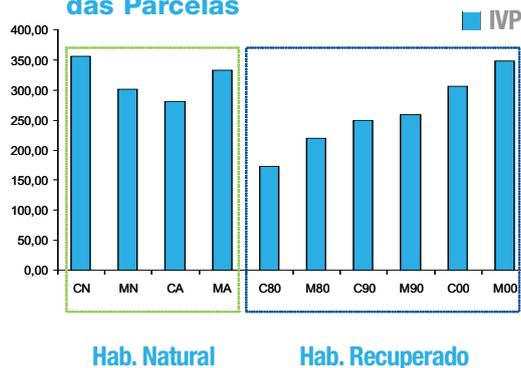
### Principais Resultados

Após a elaboração de um diagnóstico (1ª fase), em que se identificaram 155 a 157 espécies faunísticas (com a ocorrência de algumas com interesse de conservação a nível nacional e/ou europeu), distribuídas pelas diferentes comunidades animais seleccionadas (insectos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), definiram-se condicionantes que poderão influenciar as espécies.

A escassez de abrigos destinados a refúgio e reprodução, a fraca disponibilidade hídrica, a perturba-

ção de animais assilvestrados e a baixa cobertura de vegetação herbácea em certos locais foram alguns dos factores limitantes identificados.

### IVP - Índice de Valorização das Parcelas



IVP - (Índice de Valorização das Parcelas) calculado por:  
 ■ Valor de cada espécie (índice biológico);  
 ■ Número de espécies registadas em cada local.

Habitat Natural  
 ■ CN – Calcário Natural  
 ■ MN – Marga Natural  
 ■ CA – Calcário Ardido  
 ■ MA – Marga Ardida

Habitat Recuperado  
 ■ C80 – Calcário - déc.80  
 ■ M80 – Marga - déc.80  
 ■ C90 – Calcário - déc.90  
 ■ M90 – Marga - déc.90  
 ■ C00 – Calcário - déc.2000  
 ■ M00 – Marga - déc.2000

Dos principais resultados obtidos na 1ª fase encontram-se dois factos pertinentes. Por um lado, verificou-se que, em termos de fauna, existem melhores resultados nas parcelas mais recentes (calcário e marga – década de 2000) do que nas mais antigas, o que não era expectável. Por outro lado, nos patamares de marga recuperados em 2000 (habitat recuperado - M00) os resultados são semelhantes às zonas naturais não interencionadas.

Na 2ª fase procedeu-se à implementação de um **plano de acção**, articulado com a recuperação paisagística, de modo a potenciar a ocupação de animais dentro da propriedade da Fábrica Secil-Outão.



Gineta no charco artificial

Com base nos resultados obtidos na 1ª fase e de modo a diminuir ou a eliminar as principais condicionantes foram implementadas as seguintes acções:

- Aumento da diversidade das espécies de árvores, arbustos e herbáceas.
- Construção e colocação de caixas-ninhos para aves e caixas-abrigo para morcegos, aglomerados e muros de pedra.
- Criação de charcos artificiais.
- Colaboração no âmbito da recolha de animais assilvestrados.
- Realização de workshops sobre biodiversidade.
- Colaboração na detecção e controlo de incêndios.

De modo a avaliar o sucesso destas medidas foi realizado um **plano de monitorização**, que se baseou no seguinte:

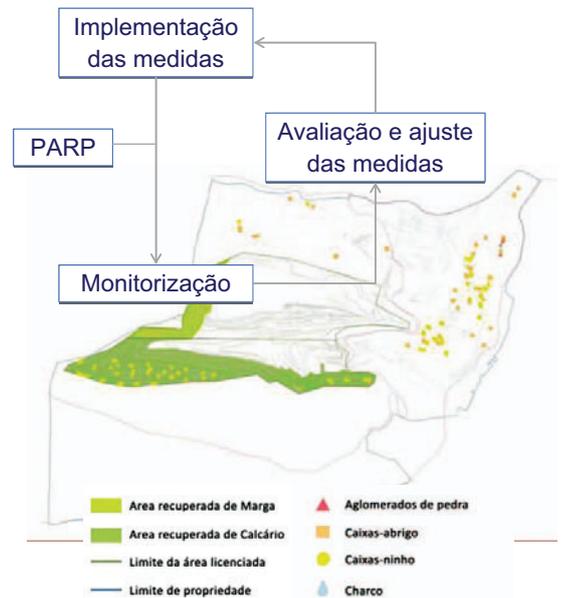
- Acompanhamento técnico na execução das acções propostas;
- Avaliação periódica do grau de ocupação nas estruturas existentes e construídas artificialmente;
- Avaliação da evolução da abundância dos grupos faunísticos estudados;
- Realização de estudos de modo a aumentar a eficácia dos procedimentos.

### Principais Resultados

- Construção de um percurso ambiental;
- 20% das caixas-ninho ocupadas (4 espécies);
- 1 caixa-abrigo para morcegos ocupada;
- Ocupação/utilização dos muros de pedra;
- Aumento do número de micromamíferos;
- 26 espécies detectadas no charco artificial, com elevada afluência no período seco (entre Junho e Outubro);

A 3ª fase, actualmente em execução (2011-14), tem como objectivos a continuação da implementação e monitorização das medidas do **plano de acção**, e a realização de dois casos de estudo (que visam enquadrar a biodiversidade da empresa na sua envolvente e a recuperação paisagística na dinâmica de movimentos de populações animais). Para além do reforço das acções mais eficazes, o plano de acção consistirá também em alterar algumas medidas que tiveram pouco sucesso e em implementar novas acções e expandir as actuais.

O **plano de monitorização** da 3ª fase consistirá em avaliar a eficácia das acções até então realizadas e a evolução da abundância e riqueza dos grupos faunísticos estudados, comparando com a situação de referência de 2007 e 2010.



### Casos de estudo: Enquadramento da Biodiversidade da Fábrica Secil-Outão na sua envolvente

Objectivo: estudar a fauna da região envolvente à Fábrica Secil-Outão, de forma a comparar e avaliar a biodiversidade na propriedade. Este caso de estudo assume particular importância pois, mais uma vez, a empresa está a aumentar o âmbito da sua avaliação, estendendo o estudo muito para além dos limites da sua propriedade.

Mapa com a expansão da nova área de estudo



### Conectividade – Movimentos do Ratinho-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) numa área de elevada fragmentação

Objectivo: determinar o condicionalismo causado pela exploração nos movimentos de micromamíferos, usando como caso estudo o ratinho-do-campo (*Apodemus sylvaticus*).

# Publicações Referenciação Científica

**A validação de uma verdadeira política científica é obtida através da apresentação de inúmeras publicações e intervenções realizadas pelos investigadores associados aos projectos. Assim, estes artigos e comunicações sobre emissões atmosféricas, biodiversidade e modelos de integração, apresentados em diversos eventos científicos nacionais e internacionais, têm sido expostos ao escrutínio de diversos especialistas das respectivas áreas.**



## EMISSIONS ATMOSFÉRICAS

### Artigos

■ Zemba, Z.; Ames, M.; Green, L.; Botelho, M. J.; Grossman, D.; Linkov, I.; Palma-Oliveira, J. (in press) Emissions of metals and polychlorinated dibenzo(p)dioxins and furans (PCDD/Fs) from Portland Cement Manufacturing Plants: Inter-kiln Variability and Dependence on Fuel-types. *Science of Total Environment*.

■ Branquinho, C., Gaio-Oliveira, G., Augusto S., Pinho P., Maguas C. & Correia O. (2008). *Biomonitoring spatial and temporal impact of atmospheric dust from a cement industry. Environmental Pollution 151: 292-299.*

■ Nunes A., Brugnoli E., Máguas C. & Correia O. (2004). Efeito da deposição de poeiras calcárias na absorvância foliar de espécies mediterrâ-

nicas. *Revista de Biologia*, Vol 22, Nºs 1-4, pp. 143-151.

■ Gaio-Oliveira G., Branquinho C., Máguas C. & Correia O. (1999). *Spatial impact of atmospheric dust from a cement mill in Serra da Arrábida using lichens as biomonitors. Revista de Biologia 17: 33-42.*

### Comunicações

■ Zemba S., Ames M., Linkov, I. & Palma-Oliveira, J. (2010) *Can Dioxin Sources be Differentiated by Congener Profiles, and Does it Matter? Or Does combustion of hazardous waste in a cement kiln affect the dioxin congener profile?. Paper presented in the Society of Risk Analysis Annual Meeting Salt Lake City.*

■ Zemba, S.; Ames, M.; Linkov, I.; Palma-Oliveira, J.; (2009) *Risk Assessment of Hazardous Air Pollutants from Cement Kilns: Case Study of a Facility with Extensive Emission Data. Paper presented in the Society of Risk Analysis Annual Meeting Baltimore.*

■ Branquinho C., Cruz C., Carolino M., Oliveira G., Nunes A. & Correia O. (2008). *The effects of soil amendment on the concentration of heavy metals on Mediterranean plants during a revegetation process. Apresentação em painel no CICTA – 7º Congresso Ibérico e 4º Iberoamericano de Contaminação e Toxicologia Ambiental,*

*10-12 de Março, Reitoria da Universidade Nova de Lisboa, Portugal.*

■ Loichot A., Nunes A., Máguas C. & Correia O. (2005). Efeito da deposição de poeiras calcárias nas características fotossintéticas de *Olea europaea* var. *sylvestris*. Apresentação em painel no IX Congresso Luso-Espanhol de Fisiologia Vegetal – XVI Reunião da Sociedade Espanhola de Fisiologia Vegetal, 18-21 Setembro, Évora, Portugal. Pp.97 (resumo).

■ Nunes A., Correia O., Brugnoli E. & Máguas C. (2003). Efeito da deposição de poeiras calcárias na absorvância foliar de espécies mediterrânicas. Apresentação em painel no 8.º Encontro Nacional de Ecologia – SPECO, 30 de Outubro a 1 de Novembro, Universidade de Évora, Portugal.

■ Nunes A. & Correia O. (2002). Impacto da deposição de poeiras na revegetação de pedreiras calcárias. Apresentação em painel no 7.º Encontro Nacional de Ecologia – Da Conservação de Espécies à Gestão de Ecossistemas – SPECO, 14-16 de Novembro, Universidade dos Açores, Portugal.

■ Nunes A., Máguas C. & Correia O. (2001). Avaliação do impacto da deposição de poeiras na produtividade de espécies mediterrânicas. Apresentação em painel no 6.º

Encontro Nacional de Ecologia – Fragmentação de Habitats e Populações – SPECO, 1-3 de Novembro, Universidade de Lisboa, Portugal.

■ Nunes A., Máguas C. & Correia O. (2001). Efeito da deposição de poeira nas características fotossintéticas de espécies mediterrânicas de dois grupos funcionais distintos. Comunicação oral na XIV Reunião da Sociedade Espanhola de Fisiologia Vegetal – VII Congresso Hispano-Luso de Fisiologia Vegetal, 23-27 de Setembro, Badajoz, Espanha.

■ Gaio-Oliveira G., Branquinho C., Máguas C. & O. Correia (1998). *Avaliação do impacto espacial de poeiras atmosféricas produzidas por uma pedreira na Serra da Arrábida através da biomonitorização. Apresentação em painel no 3º Encontro Nacional de Ecologia, Faro, Portugal.*



■ Gaio-Oliveira G., Branquinho C. & C. Máguas (1998). Sources of variability in sampling lichens for biomonitoring purposes (1998). Apresentação em painel no 2º Congresso Ibérico de Contaminação e Toxicologia Ambientais (CICTA 98). Leioa, Espanha.

## BIODIVERSIDADE

### Teses de Mestrado

■ Nunes A. 2010. O modelo linear misto multinível na análise do efeito do desbaste de pinheiros na recuperação ecológica de uma pedreira de calcário. Tese de Mestrado em Bioestatística, FCUL.

■ Moedas A.R.G.O. 2010. Efeito dos componentes da hidrossedimentação na germinação e crescimento de espécies autóctones. Tese de Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental, FCUL.



■ Mexia T. 2008. Revegetação e seus efeitos na sucessão ecológica em pedreiras calcárias após exploração: a pedreira da Secil como caso-estudo. Tese de Mestrado em Biologia da Conservação, FCUL.

### Artigos

■ Oliveira G., Nunes A., Clemente A. & Correia O. 2011. *Effect of substrate amendments on survival and growth of Mediterranean shrubs in a revegetated quarry: an eight-year study. Ecological Engineering 37: 255-259.*

■ Meira, J., Clemente A., Oliveira O., Nunes A. & Correia O. 2011. *Post-fire and post-quarry rehabilitation succession in mediterranean ecosystems: implications for ecological restoration. Ecological Engineering.*

■ Nunes A., Mexia T., Clemente A., Correia A.I. & Correia O. (2009). Caracterização da vegetação de uma pedreira restaurada face aos locais de referência (Serra da Arrábida, Portugal). *Portugaliae Acta Biol.*, Vol.23 (1-4), pp. 243-276.

■ Oliveira G. (2008). O projecto ECO-QUARRY – Ecotecnologia para a restauração ambiental de pedreiras calcárias. *Naturlink* (<http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=24541&iCanal=31&iSubCanal=50&iLingua=1>).

■ Oliveira G. (2008). Recuperação ecológica de pedreiras – um caso de estudo na Serra da Arrábida. *Naturlink* (<http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=24203&iLingua=1>).

■ Correia O., Oliveira G., Clemente A. & Nunes A. (2008). Restauración de canteras calcáreas em Portugal. *Cuadernos de Arquitectura del Paisaje*. Vol VIII. Ediciones Horticultura S.L. pp: 106-109.

■ Correia, P., Carvalho, L., Clemente A. & O. Correia (2007). As micorrizas e a recuperação de áreas degradadas. *Semanário Expresso*, 5 de Outubro de 2007.

■ Werner C., Loichot A., Oliveira G., Nunes A., Clemente A.S. & Correia O. (2005). *Ecological restoration of limestone quarries: a case study. Proceedings of the 1st international Forum on ecological construction of Beijing (FECB2005), Beijing, China. pp. 152-163.*

■ Clemente A. S., Werner C., Maguas C., Cabral M. S., Martins-Loucao M. A. & Correia O. (2004). *Restoration of a limestone quarry: Effect of soil amendments on the establishment of native Mediterranean sclerophyllous shrubs. Restoration Ecology 12 (1): 20-28.*

■ Correia P., Carvalho L., Tavares A., Martins-Loução M.A. & Klironomos J. (2004). *Using native plants to assess arbuscular mycorrhizal fungi when restoring quarries in maquis ecosystems (Portugal). Ecological Restoration 22: 233-234.*

■ Correia O., A. S. Clemente, A. I. Correia, C. Máguas, M. Carolino, A. C. Afonso & Martins-Loução M. A. (2001). *Quarry rehabilitation: a case study. In: Villacampa, Y., Brebbia, C.A., Usó, J.L. (eds). Ecosystems and Sustainable Development. III. Advances in ecological sciences 10. Wit press, Southampton, Boston, Massachusetts, pp. 331-346.*

■ Werner C., A. S. Clemente, P.M. Correia, P. Lino, C. Máguas, A. I. Correia & Correia O. (2001). *Restora-*

tion of disturbed areas in the Mediterranean - a case study in a limestone quarry. Pages 368-376 in Breckle, S.W., Veste, M., Wucherer, W., (eds) *Sustainable Land-Use in Deserts*. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany.



### Comunicações

- Mexia T., Nunes A. & Correia O. 2010. O efeito da revegetação na sucessão ecológica em pedreiras após exploração. III Simposio Internacional sobre Restauración Ecológica (Cuba). Comunicação oral.
- Nunes A., Oliveira G., Cabral M.S. & Correia O. 2010. Restauo ecológico: o modelo linear multinível na análise do efeito do desbaste de pinheiros numa pedreira calcária. 12º Encontro Nacional de Ecologia (Porto). Comunicação oral.
- Salgueiro, P.A., Galantinho, A.G., Carvalho, F., Silva, C., Medinas, D., Oliveira, A., Miralto, M.O., Silva, A., Sá, C. & Mira, A. (2010) Estudo da Fauna nas pedreiras da Secil: diagnose, valorização, gestão e recuperação. Actas do 12º Encontro Nacional de Ecologia. 18-20 Outubro 2010, Porto, Portugal.
- Mexia T., Nunes A., Oliveira G., Clemente A., Cruz C., Branquinho C. & Correia O. (2010). Ensaio de melhoramento do substrato na recuperação de áreas degradadas: adição de RSU e de Gel hidrofílico. 12º Encontro Nacional de Ecologia (Porto).
- Moedas A., Oliveira G., Nunes A., Martins-Loução M.A., Correia O. & Clemente A. (2010). Efeito de promotores de crescimento utilizados em hidrossementeira na germinação de espécies autóctones mediterrânicas. III Simposio Internacional sobre Restauración Ecológica (Cuba).
- Oliveira G., Clemente A., Nunes A. & Correia O. Contribuição para o melhoramento da revegetação de áreas degradadas com espécies nativas. (2010). 12º Encontro Nacional de Ecologia (Porto).
- Oliveira, A., Miralto, M.O., Mexia T. & Mira, A. (2008). Os carabídeos e as borboletas da pedreira Da Fábrica Secil-Outão. XIII Congresso Ibérico de Entomologia, organizado pela Sociedade Portuguesa de Entomologia e pela Asociación española de Entomologia. 8 a 12 de Setembro, Seia, Portugal.
- Nunes, A., Mexia, T., Clemente, A., Oliveira, G., Correia, A.I. & O. Correia (2008). Monitorização da recuperação ecológica de uma pedreira calcária. Apresentação em painel no 11º Encontro Nacional de Ecologia, 20-22 de Novembro, Vila Real.
- Mexia T., Oliveira, A., Miralto, O., Galantinho, A., Mira, A., Nunes, A., Correia, A. I., Serrano, A. R. M. & O. Correia (2008). Indicadores ecológicos de recuperação após perturbação: fogo e pedreiras calcárias. Apresentação em painel no 11º Encontro Nacional de Ecologia, 20-22 de Novembro, Vila Real.
- Nunes A., Clemente A., Correia P., Correia O. & Gomes J. (2007). Aplicação de Modelos Lineares Generalizados a dados biológicos: ensaios para melhoramento de técnicas de hidro-sementeira em taludes de pedreiras. Comunicação oral no XV Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística, 19-21 de Agosto, ISCTE – Lisboa. Pp. 9 (resumo).
- Cruz C., Carolino M., Oliveira G., Nunes A., Branquinho C. & Correia O. (2007). *Rehabilitation of a quarry site in Portugal: effects of soil amendment*. Apresentação em painel no Medecos XI – The International Mediterranean Ecosystem Conference, 2-5 de Setembro, Perth, Austrália.
- Correia O. (2006). Sucessão ecológica em ecossistemas mediterrânicos: bases para a restauração ecológica. Conferência convidada no 2º Congresso Ibérico de Ecologia, 18-21 de Julho, Lisboa, Portugal. Pp. 8 (resumo).
- Nunes A., Oliveira G. & Correia O. (2006). Efeito do desbaste de Pinus halepensis no desenvolvimento da comunidade vegetal de uma pedreira revegetada. Comunicação oral no 2º Congresso Ibérico de Ecologia, 18-21 de Julho, Lisboa, Portugal. Pp. 314 (resumo).
- Nunes A., Oliveira G. & Correia O. (2006). Recuperação paisagística de pedreiras: efeito do desbaste de pinheiros na vegetação. Seminário por convite a 22 Fevereiro de 2006, Instituto Superior de Agronomia - DEF/CEF.
- Oliveira G., Nunes A., Branquinho C. & Correia O. (2006). Ecoquarry – Ecotecnologia para a recuperação ambiental de pedreiras: o caso de estudo no Outão, Serra da Arrábida. Comunicação oral no 2º Congresso Ibérico de Ecologia, 18-21 de Julho, Lisboa, Portugal. Pp. 429 (resumo).
- Aguirregaviria U., Nunes A., Oliveira G. & Correia O. (2006). Respuesta al fuego, a corto plazo, de la vegetación utilizada para la restauración de las canteras en la “Serra da Arrábida”. Apresentação em painel no 2º Congresso Ibérico de Ecologia, 18-21 de Julho, Lisboa, Portugal. Pp. 243 (resumo).
- Clemente A.S., Correia P.M., Nunes A. & Correia O. (2006). Ensaio de técnicas de hidro-sementeira para

recuperação de taludes de pedreiras. Apresentação em painel no 2º Congresso Ibérico de Ecologia, 18-21 de Julho, Lisboa, Portugal. Pp. 335 (resumo).

■ Correia O., Oliveira G., Nunes A., Clemente A.S., Correia P., Barbosa A., Abelho J. (2006). Projectos de recuperação de pedreiras calcárias: o caso estudo da pedreira da Secil no Outão (Serra da Arrábida). Apresentação em painel no 2º Congresso Ibérico de Ecologia, 18-21 de Julho, Lisboa, Portugal. Pp. 336 (resumo).

■ Oliveira G., Nunes A. & Correia O. (2005). *Primary Succession after Quarrying – a Case Study from Serra da Arrábida. Comunicação oral no 48th International Association for Vegetation Science Symposium, “Marginal Landscapes and nutrient-poor ecosystems: processes and adaptations”, 24-29 de Julho, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. Pp. 121 (resumo).*

■ Nunes A., Oliveira G. & Correia O. (2005). *Testing Management Procedures in a Revegetated Mediterranean Limestone Quarry. Comunicação oral em The World Conference on Ecological Restoration, 17th Conference of the Society for Ecological Restoration International, 12-18 de Setembro, Saragoça, Espanha. Pp. 115-116 (resumo).*



■ Werner C., Loichot A., Oliveira G., Nunes A., Clemente A.S. & Correia O. (2005). *Ecological restoration of limes-*

*tone quarries: a case study. Comunicação oral no 1st international Forum on Ecological Construction of Beijing (FECB2005), 26-27 Outubro, Beijing, China.*

■ Nunes A., Oliveira G. & Correia O. (2005). *Effect of Pinus halepensis thinning on Mediterranean vegetation development in a revegetated limestone quarry. Apresentação em painel no 48th International Association for Vegetation Science Symposium, “Marginal Landscapes and nutrient-poor ecosystems: processes and adaptations”, 24-29 de Julho, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. Pp. 119 (resumo).*



■ Afonso A.C., Barea, J.M. & Carolino M. (2002). Avaliação do efeito do corte de *Pinus halepensis* nas características microbiológicas do solo – um caso estudo em pedreiras calcárias mediterrânicas. Apresentação em painel no 7.º Encontro Nacional de Ecologia – Da Conservação de Espécies à Gestão de Ecossistemas – SPECO, 14-16 de Novembro, Universidade dos Açores, Portugal.

■ Correia O. & Oliveira G. (2002). Bases Científicas para a implementação de planos de revegetação em pedreiras. Comunicação oral no 7.º Encontro Nacional de Ecologia – Da Conservação de Espécies à Gestão de Ecossistemas – SPECO, 14-16 de Novembro, Universidade dos Açores, Portugal.

■ Werner C. & O. Correia (1999). *Selection and settlement of Mediterranean plant species in quarry-degraded soils. Apresentação em painel na International conference “Synergies in desertification processes in the mediterranean region”. MEDESERT’99. Perpignan, França.*

■ Lino, P. Correia, O., Máguas, C. & A.I. Correia (1998). Estudos de revegetação de pedreiras calcárias (Serra da Arrábida). Apresentação em painel no 3º Encontro Nacional de Ecologia, Faro, Portugal.

## INTEGRAÇÃO

### Comunicações

■ Palma-Oliveira, J.; Abreu, C. (2009) *Integrated Approach to Risk Management and Risk Communication: Cement Manufacturing Case Study. Paper presented in the Society of Risk Analysis Annual Meeting Baltimore.*

■ Igor Linkov, I.; Ames, M.; Bennet, E.; Palma-Oliveira, J. (2009) *Realities and Conservatisms in Multi-Pathway Risk Assessments. Paper presented in the Society of Risk Analysis Annual Meeting Baltimore.*

■ Palma-Oliveira, J., Marques, N. Antunes, D.; Maia, N. (2009) *Risk perception and participatory processes: that case of Secil – Outão cement facility. Paper presented in the Society of Risk Analysis Annual Meeting Baltimore.*

### Artigos

■ Bravo Ferreira, José. (2007). *Visual qualification and landscaping recovery of the old wet process zone at the Secil-Outão plant. Revista Técnica Hormigón, nº 904, August 2007.*

■ Palma-Oliveira, José; Abelho, Júlio. (2006). *Environmental monitoring committee (EMC) at the Secil-Outão plant stakeholder’s participation and involvement. Revista Técnica Hormigón, nº 892, September 2006.*

# Glossário

**Assilvestrado** - É um animal que já foi doméstico mas que, por ter sido abandonado ou se ter perdido, já vive nas ruas há tanto tempo que acabou por adquirir o comportamento esquivo dos animais não domesticados.

**Biomassa Animal** - Resíduos de tecidos animais.

**Britagem** - Operação de redução da granulometria do calcário e marga, através de um britador, com o objetivo de se obter material cuja dimensão seja inferior a 9 cm.

**CAA** - Comissão de Acompanhamento Ambiental.



**Calcário / Marga** - Inertes extraídos de pedreiras e utilizados no processo de produção de cimento. O calcário e a marga são compostos, essencialmente, por cálcio, sílica, alumina, magnésio e ferro.

**Cinzas volantes** - Resíduos resultantes da combustão do carvão mineral que podem ser provenientes das centrais termoeléctricas a carvão.

**Clínquer** - Rocha artificial resultante da cozedura das matérias-primas e que constitui o principal componente do cimento.

**CO** - Monóxido de carbono.

**CO<sub>2</sub>** - Dióxido de carbono.

**Co-incineração** - Operação de valorização de resíduos, em que estes substituem combustíveis fósseis. No caso do processo de fabrico de cimento, os resíduos são introduzidos no forno funcionando como combustíveis alternativos. Esta operação também pode ser designada por reciclagem térmica ou valorização energética.

**Combustível Alternativo** - Resíduo resultante de um processo produtivo, que pelas suas características físicas, químicas e poder calorífico pode ser utilizado como combustível, substituindo a utilização de combustíveis fósseis.



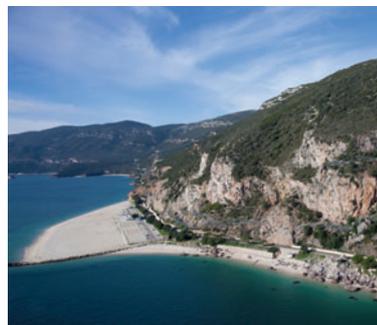
**Combustíveis Fósseis** - Combustíveis não renováveis formados há milhões de anos, daí o nome de combustível fóssil. Existem três grandes tipos de combustíveis fósseis: o carvão, o petróleo e o gás natural. Uma vez esgotados, não é possível fabricá-los, daí que sejam não renováveis. Na indústria cimenteira são utilizados para aquecimento dos fornos.

**COT** - Compostos orgânicos totais.

**Cozedura** - Operação de cozedura do cru, através de elevadas temperaturas (1450 °C) que, por reacções químicas complexas, conduzem a um produto granulado chamado clínquer.

**Dioxinas e Furanos** - Compostos químicos resultantes de condições de combustão incompleta. Também podem resultar de processos naturais como erupções vulcânicas e fogos florestais. Para se formarem é preciso existir uma fonte de cloro, uma fonte de matéria orgânica e uma temperatura entre 200° C e 600° C. São substâncias altamente tóxicas e cancerígenas.

**Ecosistema** - Constituído pelos organismos vivos que habitam uma determinada área, o seu meio ambiente/envolvente e as interações que se estabelecem entre estes elementos (entre organismos vivos ou entre estes e o seu meio envolvente).



**Estilha ou Biomassa Vegetal** - Pedacos de madeira provenientes da limpeza de florestas e tratamento de resíduos de embalagens de madeira (exemplo: paletes de madeira, entre outros).

**Electrofiltros** - Equipamento destinado a filtrar os gases resultantes de um processo industrial através de campos electromagnéticos, retendo desta forma as partículas.

**Filtros de Manga** - Equipamento destinado a filtrar os gases resultantes de um processo industrial através de um conjunto de mangas (algodão, polyester ou teflon), onde as partículas de pequenas dimensões ficam retidas.

**Fluff de pneu** – Componente têxtil não reciclável do pneu.

**Granalha** – Resíduo do processamento de minérios de cobre, ferro ou outros, usado, por exemplo, na deca-pagem dos navios.

**HCl** – Cloreto de hidrogénio.

**HF** – Fluoreto de hidrogénio

**Líquenes** – São seres vivos resul-tantes da simbiose formada por um fungo e uma alga.

**Maciço Cársico** – Tipo de paisa-gem característica de áreas onde pre-dominam rochas carbonatadas como, por exemplo, os calcários.

**Matérias-primas Primárias** – Matérias tradicionalmente utilizadas no processo produtivo (por exemplo, calcário, marga e areia).

**Matérias-primas Secundárias** – Qualquer resíduo industrial resul-tante de um processo produtivo, que pelas suas características físico-químicas pode ser utilizado em substi-tuição de matérias-primas primárias.

**Metais Pesados** – Apresentam-se em concentrações muito pequenas na natureza e são altamente reactivos do ponto de vista químico, pelo que é difícil encontrá-los em estado puro. São metais bio-acumulativos, ou seja, o corpo humano ao assimilar este tipo de compostos não tem capacidade para os destruir ou rejeitar. Geralmente, os seres vivos neces-sitam apenas de alguns metais e em doses reduzidas. Se ultrapassarem certas concentrações, estes metais tornam-se perigosos para a saúde humana.

**Moagem de Cimento** – Opera-ção de moagem da mistura do clín-quer, aditivos (calcário, cinzas volan-tes das centrais térmicas, escórias da siderurgia e outros materiais com

propriedades hidráulicas) e gesso. O tipo de cimento pretendido é que determina a composição da mistura, sendo quase sempre o clínquer maio-ritário.



**Moagem de Cru** – Operação de redução da granulometria dos mate-riais – calcário, marga, areia e granalha (óxido de ferro) – a pó (chamado cru ou farinha).

**Normal Metro Cúbico** – Condição em que um gás ocupa um metro cúbico com a pressão de uma atmosfera e a temperatura a 0°C.

**NOx** – Óxidos de azoto.

**Parque Natural da Arrábida** - Surge em 1976 (Decreto-Lei nº 622/76, de 28 de Julho) com o principal objectivo de proteger os valores geológicos, florísticos e faunísticos locais, que constituem um patri-mónio natural de importância internacional. O valor da fauna e flora marinhas da Arrábida foi também contem-plado através de uma Reserva Marinha contígua.

**PARP** – Plano Ambiental de Recu-peração Paisagística.

**Patamar** – Zona superior do degrau (neste caso é a zona horizontal da pedraira, onde é mais fácil replantar).

**Resíduos de Plásticos e Borrachas** – Resíduos que podem ser valorizados energeticamente como, por exemplo, os chips de pneu

(pneus cortados em pedaços).

**RIB (resíduos industriais banais)**

– Resíduos florestais, farinhas ani-mais, pneus, plásticos, desperdícios de papel e cartão, entre outros, desde que isentos de substâncias classifica-das como perigosas.

**RIP (resíduos industriais peri-gosos)**

– Resíduos provenientes da indústria química (solventes, tintas, óleos ou vernizes).

**RDF / CDR (refused derived fuel / Combustíveis derivados de resíduos)**

– Combustível alter-nativo resultante de um processo de tratamento de RIB (papéis, plástico, cartão, madeiras, pedaços de tecido, entre outros) e que não é passível de valorização material (reciclagem).

**Silos** – Depósitos de armazenagem.



**SO<sub>2</sub>** – Dióxido de enxofre.

**Talude** - Zona inclinada (neste caso do degrau da pedraira).

**Valorização Energética** – Opera-ção de valorização de resíduos, em que estes substituem combustíveis fósseis. No caso do processo de fabrico de cimento, os resíduos são introduzidos no forno funcionando como combustíveis alternativos.

SEMANA DE PORTAS ABERTAS 2011

# A Secil e a Ciência na Arrábida

## Venha descobrir a Arrábida com quem a conhece bem.



Serra da Arrábida

Vista nocturna da fábrica

Visitas de estudo

### Semana de Portas Abertas Dias 2, 3, 9 e 10 de Julho

Visitas guiadas às 10h e às 15h.  
Autocarro gratuito, com partida do Parque das Escolas, em Setúbal, meia hora antes.

Percurso náutico do barco Évora, a partir do cais da Secil, nas visitas da manhã.

Inscriva-se através do número verde 800 206 709 ou em [www.secil.pt](http://www.secil.pt)

Mais uma vez, as portas da Secil abrem-se à população de Setúbal.

Durante dois fins-de-semana – 2, 3 e 9, 10 de Julho, convidamo-lo a descobrir a Serra da Arrábida através da iniciativa Semana de Portas Abertas.

Sabemos bem onde estamos: nos últimos 20 anos, ninguém estudou tanto o ecossistema da Arrábida quanto a Secil: conhecemos ao pormenor o seu solo, a sua fauna e flora, a qualidade do ar e o regime de ventos e analisamos o efeito da nossa actuação no ambiente e nas pessoas.

Por isso, sabemos bem o que fazer para gerir e valorizar este património inigualável.

Sabemos, por exemplo, que a Serra da Arrábida é um local privilegiado para a observação de espécies ameaçadas como o Falcão Peregrino.

São estas e outras descobertas que queremos partilhar consigo. Não fique em casa e venha descobrir um mundo de Ciência e Natureza.

Esperamos por si, de portas abertas.

