

CGE; da divulgação à investigação

R. Dias^(1, 2, 3, 4), B. Caldeira^(1,5), I. Machado^(3,4)

¹Centro de Geofísica de Évora

²Departamento de Geociências, Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora

³Centro Ciência Viva de Estremoz

⁴Laboratório de Investigação de Rochas Industriais e Ornamentais, Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora

⁵Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora

A divulgação da ciência e da tecnologia aparece como uma área fundamental na sociedade actual. Isto não será de estranhar pois os tremendos desafios que se colocam ao futuro de um planeta que a cada 12 a 13 anos tem mais mil milhões de habitantes e onde o consumo aumenta de uma forma exponencial, levanta problemas que eventualmente só o conhecimento científico poderá resolver; é importante que as opções que venham a ser tomadas possam ser compreendidas pela generalidade das pessoas, pois são justamente elas que irão ser mais afectadas por essas decisões.

Ciente das responsabilidades sociais que lhe cabe enquanto instituição produtora de saber, desde sempre tem sido estratégia do CGE um forte empenhamento nas actividades de divulgação científica e tecnológica. A par do compromisso com a investigação e sua apresentação à comunidade científica, sem dúvida o primeiro factor de prestígio para qualquer grupo de investigação, acresce a responsabilidade de zelar pela qualidade com que a ciência chega ao grande público. Nesse âmbito o CGE mantém, desde a sua formação, uma dinâmica de incentivo, apoio e valorização a todas as iniciativas de divulgação científica, em particular na área das Ciências da Terra. Este trabalho continuado levou a que o CGE se destaque no panorama nacional, tendo o seu nome ligado a algumas das actividades mais importantes de divulgação que têm sido realizadas em Portugal nos últimos dez anos.

1. OS PÚBLICOS

A interacção directa entre os investigadores do CGE e o público tem-se pautado por uma enorme diversidade de acções, o que tem permitido atingir públicos muito variados. Embora privilegiado a comunidade escolar através de uma diversidade de actividades dirigidas a alunos (*e.g.* seminários, conferências, demonstrações experimentais, coordenação de projectos envolvendo escolas), as actividades que tem organizado / participado frequentemente têm frequentemente por objectivo um público muito mais vasto, quer não especializado (aquilo que poderemos chamar o grande público), quer especializado (*e.g.* professores, jornalistas, protecção civil, bombeiros e autarcas).

A estreita colaboração com o Centro Ciência Viva de Estremoz (quer no desenvolvimento de protótipos didácticos e outros materiais auxiliares do ensino, quer no apoio à coordenação científica de actividades diversas), tem justamente permitido um maior contacto com o público (desde a sua abertura em 2005, apenas a exposição permanente do Centro já foi visitada por mais de 57 000 pessoas, a que acresce nas restantes actividades realizadas anualmente por este centro mais cerca de 20 000 a 25 000 participantes).

2. AS PARCERIAS

Não sendo uma unidade que tenha por objectivo fundamental a divulgação científica, a estrutura do CGE não lhe permite uma actividade permanente de divulgação científica, visto a principal actividade dos seus investigadores ser a docência / investigação científica. Esta inexistência de membros dedicados exclusivamente à divulgação tem levado a uma estratégia de parcerias com outras instituições mais vocacionadas para a divulgação e que por isso têm estruturas mais adequadas a este tipo de acções.

Embora ao longo dos 20 anos de actividade do Centro o número de instituições com as quais o CGE tem colaborado a nível da divulgação impeça qualquer tentativa de enumeração exaustiva das mesmas, sob risco de omissões frequentes e graves, não queremos deixar de assinalar algumas das parcerias mais activas:

- Centro Ciência Viva de Estremoz (CCVEstremoz) - Integrado na rede nacional de Centros Ciência Viva, o de Estremoz tem por temática principal as Ciências da Terra, o que torna as parcerias inevitáveis, tanto mais que existe uma enorme proximidade entre ambos os Centros. Esta proximidade traduz-se, não só em termos geográficos, mas também institucionais (a Universidade de Évora é não só o local onde está sediado o CGE e à qual pertence a maioria dos seus membros, mas também uma das parceiras da Associação que gere o CCVEstremoz) e até pessoais (alguns membros do CGE têm desempenhado papéis importantes a nível das actividades do CCVEstremoz inclusive na direcção do mesmo). Esta situação leva a que a

generalidade de actividades de divulgação realizadas pelo CCVEstremoz inclui o CGE como entidade parceira.

- Observatório Astronómico da Ribeira Grande (Fronteira) - Vocacionado, como não poderia deixar de ser para a Astronomia, este observatório da responsabilidade da Câmara de Fronteira, tem por objectivo inicial a integração entre as actividades de investigação e de divulgação, sendo coordenado cientificamente pelo CGE.

Se nas parcerias referidas anteriormente, o CGE procurava a colaboração com instituições possuidoras de estruturas especialmente dedicadas à divulgação (tanto a nível de pessoal, como de infra-estruturas e de equipamentos), por vezes o Centro estabelece também parcerias procurando a obtenção de competências científicas que não possui para actividades de divulgação; a este nível é de destacar as colaborações com departamentos da Universidade de Évora (em especial os de Física e Geociências), outros centros de investigação (como o Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência), ou laboratórios de investigação (como o Laboratório de Investigação de Rochas Industriais e Ornamentais da Universidade de Évora).

Finalmente, a nível das parcerias é importante referir as estabelecidas tendo em vista o financiamento de actividades de investigação. Também aqui a enumeração total é difícil, o que nos leva a destacar apenas algumas das mais importantes: a Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica / Ciência Viva, a Fundação Calouste Gulbenkian e algumas parcerias com autarquias, nomeadamente as Câmaras Municipais de Évora, Estremoz e Fronteira.

3. AS ACTIVIDADES

Não é possível num trabalho desta índole enumerar todas as actividades de divulgação científica do CGE, No entanto, esta impossibilidade não deve impedir o destacar de algumas das principais acções que, a este nível, o CGE tem levado a efeito ou colaborado activamente, embora esta abordagem seja sempre um risco pois inevitavelmente conduz a omissões importantes.

- Actividades com a Comunidade Escolar - Sem dúvida que uma parte fundamental das actividades de divulgação do CGE se dirigem para a comunidade escolar, assumindo uma forma extremamente diversificada de tipos de acções (e.g. seminários, conferências, demonstrações experimentais ou coordenação de projectos envolvendo escolas). A nível dos projectos, para além da participação de membros seus em inúmeros projectos Ciência Viva nas Escolas, são de destacar:
 - Os projectos Ciência Viva ROSEA (Rede de Observação Sísmica nas Escolas dos Açores) e MOSIRE (Monitorização Sísmica da Região de Évora) que, permitiram dotar 6 escolas dos Açores e 3 da região de Évora de observatórios sismológicos com capacidade para desenvolvimento de actividades de investigação no domínio da Sismologia e partilha de dados com as restantes escolas. A par da instalação do equipamento foi implementado um programa de formação técnica e científica para as actividades de rede e observatório.
 - O projecto EXPER (Sismologia: Experimentar para Conhecer) foi desenhado para proporcionar ambientes de ensino e divulgação facilitadores da compreensão fenomenológica dos mais relevantes e fundamentais aspectos da sismologia.
 - O projecto UM HORIZONTE AQUI TÃO PERTO, que decorre desde 2007 em parceria com a Escola Secundária Severim Faria, foi desenhado para apoiar os alunos de Física do 12º ano nas suas aprendizagens, dando-lhes uma perspectiva objectiva e desmistificadora da ciência. Procura colocar à disposição destes estudantes os melhores recursos que o triângulo institucional ensino secundário, ensino superior e investigação têm para dar, recorrendo a metodologias que poem em articulação as aprendizagens no âmbito curricular com o desenvolvimento de competências complementares. São várias as iniciativas que se desenvolveram a partir deste projeto, na escola e na universidade envolvendo alunos, pais, docentes das duas instituições e comunidade em geral.
- Ciência na Rua - Festival anual de ciência iniciado em 2007, no qual durante 2 noites dezenas de cientistas e artistas invadem o centro da cidade de Estremoz recriando e experimentando 7 grandes momentos científicos. Ao longo de 7 horas o teatro, a música, a dança e dezenas de experiências científicas interactivas esperam o visitante ajudando-o a compreender o funcionamento do Mundo em que vive. Este evento foi considerado em 2009 pelo então Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino superior, Professor Doutor

Mariano Gago, em declarações à Lusa como "uma das iniciativas mais importantes que se faz em Portugal de divulgação da Ciência no espaço público" e "uma das marcas mais importantes do Ciência Viva em Portugal" (colaboração com o Centro Ciência Viva de Estremoz).

- Sistema Solar à Escala do Concelho de Estremoz - As dimensões do Sistema Solar, em especial as diferenças entre as dimensões dos planetas e das suas órbitas, leva a que seja extremamente difícil a sua representação à escala; isto só é possível quando estas representações ocupam extensões quilométricas. Esta situação leva a que os modelos verdadeiramente à escala do Sistema Solar sejam extremamente raros, existindo menos de 50 em todo o Mundo. Em 2007 foi instalado no concelho de Estremoz o único sistema solar à escala da Península Ibérica; com um Sol com 336 cm de diâmetro localizado no centro da cidade de Estremoz e Plutão com 0,56 cm localizado junto ao castelo de Évoramonte, este sistema tem uma escala de 1/414 000 0000. Desde a sua inauguração este original Sistema Solar já foi visitado por milhares de pessoas, em visitas escolares organizadas ou não (colaboração com o Centro Ciência Viva de Estremoz)
- Sol-Duatlo de Estremoz - A existência do Sistema Solar à escala no concelho de Estremoz levou ao estabelecimento de uma parceria com a Federação Portuguesa de Triatlo e à implementação a partir de 2012 de uma prova federada anual de duatlo destinada a todos os escalões. Esta prova constitui uma actividade única devido à mistura num mesmo evento das componentes desportivas e científicas (colaboração com o Centro ciência Viva de Estremoz)
- Geologia no Verão - Desde 1998 que todos os anos membros do CGE têm vindo a desenvolver ou acolaborar activamente em centenas de actividades de divulgação científica (essencialmente saídas de campo) integradas no programa Ciência no Verão da Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica / Ciência Viva (colaboração com o Centro Ciência Viva de Estremoz e o Departamento de Geociências da Universidade de Évora)
- Curso de Riscos Naturais e Tecnológicos - A constatação da frequente falta de rigor com que frequentemente se difundem conteúdos das Ciências da Terra, tanto ao nível dos livros didácticos, como nas notícias e artigos de divulgação veiculados por órgãos da comunicação, levou a que o CGE organizasse este curso (que contou já com duas edições) especialmente dirigido a alguns grupos profissionais (e.g. professores, jornalistas, protecção civil, bombeiros e autarcas).
- Congresso Nacional "Cientistas em Acção" - Com este congresso anual dirigido a todos os níveis de ensino pré-Universitário, pretende-se promover o espírito científico dos jovens, através da realização e desenvolvimento de projectos científicos nos quais o ensino experimental das ciências é uma prioridade.

4. OS "MATERIAIS" PRODUZIDOS

O CGE tem vindo a dedicar uma parte significativa do seu esforço ao desenvolvimento e produção de materiais de divulgação científica inéditos que têm desempenhado um importante papel na divulgação das Ciências da Terra em Portugal. Embora seja difícil fazer uma abordagem exaustiva da diversidade dos "materiais" produzidos, iremos destacar apenas algumas das que consideramos mais importantes tendo em vista a sua visibilidade.

- Desenvolvimento de Exposições / Museus - O CGE tem vindo a colaborar activamente com o Centro Ciência Viva de Estremoz na preparação de diversas exposições por ele produzidas, das quais destacamos:
 - "*Terra; um planeta dinâmico*" – patente de Janeiro a Outubro de 2002 no Pavilhão do Conhecimento / Centro Ciência Viva de Lisboa; uma organização conjunta dos Centros Ciência Viva de Lisboa e de Estremoz.
 - "*Evolução; resposta a um planeta em mudança*" – concebida em 2003 esta exposição, actualmente em exibição permanente no Centro Ciência Viva de Estremoz, teve uma ampla divulgação tendo estado patente em diversos locais (nas ilhas de S. Miguel, Terceira, Graciosa e S. Jorge no âmbito de uma colaboração com a Direcção Regional da Ciência e Tecnologia dos Açores, no Centro Cultural de Vila Nova de Foz Côa, na Feira de S. João em Évora e no Museu de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro).
 - "*Evolução; Portugal de antes da História*" – concebida em 2007 esta exposição teve uma ampla divulgação tendo estado patente em diversos locais (no Centro Cultural de Vila Nova de Foz Côa, no Museu de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e no convento do Espinheiro).

- "*Evolução; ver o Presente*" – concebida em 2008 esta exposição teve uma ampla divulgação tendo estado patente em diversos locais (no Centro Cultural de Vila Nova de Foz Côa, no Museu de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, na Feira de S. João em Évora e no convento do Espinheiro).
- "*Silício; da Pré-História ao Futuro*" – concebida em 2008 esta exposição teve uma ampla divulgação tendo estado patente em diversos locais (no Centro Cultural de Vila Nova de Foz Côa e no Museu de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro).
- "*Ver o Clima... nos ombros de gigantes*" – concebida em 2008 esta exposição serviu para a inauguração do Observatório de Ciência e Tecnologia da Terceira
- "*Rovin dos Mares; uma viagem aos fundos oceânicos*" - concebida em 2011 esta exposição integra a exposição permanente do Centro Ciência Viva de Estremoz.
- Módulos científicos interactivos - Para a implementação das diversas actividades de divulgação em que o CGE colabora, alguns dos seus membros desenvolveram e coordenaram a produção de dezenas de módulos científicos interactivos, de que gostaríamos de destacar:
 - "*Máquina dos sismos*" - permite a visualização do conceito do ressalto elástico, a sua relação com a génese dos eventos sísmicos e a exploração de alguns dos parâmetros que os condicionam;
 - "*Simulador de movimentos sísmicos*" - permite experimentar as sensações desses movimentos e mostrar os seus efeitos nas estruturas edificadas.
 - "*Túnel de vento*" - permite explorar alguns dos conceitos físicos associados à deslocação do ar.
 - "*Câmara de nevoeiro*" - permite analisar o efeito de partículas sub-atómicas.
 - "*Canal hidráulico*" - onde se estudam as leis da hidrodinâmica.
 - "*Bicicleta Solar*" - Permite explorar os conceitos de energia potencial e cinética, radiação solar e a sua importância no ciclo hidrológico.
- publicações - Os membros do CGE têm escrito alguns livros e artigos de divulgação científica, dos quais destacamos [1][2][3][4][5][6]:
 - Puzzle Pangeia - Um *puzzle*, com respectivo texto de apoio, de que permite reconstruir a evolução da Pangeia desde a sua formação até à Actualidade com especial destaque para 4 momentos (170 Ma, 100 Ma, 50 Ma e Actualidade). Este *puzzle* inclui informação diversificada respeitante à idade dos fundos oceânicos, de alguns aspectos paleoambientais e de alguns dos fósseis emblemáticos utilizados por Wegener. A figura incluída neste trabalho, representa este *puzzle* e pode ser utilizada sem qualquer restrição (incluindo a sua duplicação e divulgação) desde que seja indicada a sua origem e não seja utilizado para fins comerciais.

Agradecimentos:

Toda a actividade de divulgação desenvolvida pelo CGE não teria sido possível sem o apoio das muitas instituições e personalidades que durante os últimos 20 anos acreditaram em nós. A todos agradecemos. Um agradecimento especial à Agência Ciência Viva, ao Ministério da Educação e à FCT pelos múltiplos apoios, incentivos e oportunidades que proporcionaram; ao Centro Ciência Viva de Estremoz, parceiro incondicional em todas as aventuras; às escolas da região que, sempre de portas abertas nos estimulam a continuar; às Câmaras municipais em especial as de Évora, de Fronteira e Estremoz, colaboradoras de longa data; à Fundação Callouste Gulbenkian pelo financiamento de vários projetos.

Referências

- [1] Dias, R., *Portugal de antes da História*, 2007, Centro Ciência Viva de Estremoz, 32 p.
- [2] *O Sistema Solar à Escala de Estremoz*, 2007, Centro Ciência Viva de Estremoz, 25 p.
- [3] Lourenço, B. Caldeira, J. Rocha, M. Bezzeghoud, J. Borges, 2011, Aplicação do Radar de Penetração nos Solos (GPR) na detecção de estruturas no âmbito nas Ciências Forenses, *Gazeta de Física*, Vol. 34 – Nº 3/4, p8-13.

- [4] Pereira Santos, N. M. Bezzeghoud, B. Caldeira, N. Santos, M. Santana, 2011, Observações de planetas extra-solares no Observatório Astronómico da Ribeira Grande (Fronteira), *Gazeta de Física*, Vol. 34 – Nº 3/4, p2-7.
- [5] Bezzeghoud M. A. M. Silva, R. Dias e J. Mirão (Editores), *Riscos Naturais e Tecnológicos e sua Prevenção*, CGE, Universidade de Évora, 2005.
- [6] Caldeira, B., M. Bezzeghoud e J. F. Borges, 2005, *Localização e dimensionamento de sismos no enquadramento conceptual da sismologia*, *Geonovas*; 19, 19-33.

