

## 5. Tele-Geo-Data-Processing Device: A Ubiquidade das Tecnologias Móveis ao Serviço da Ciência Participativa

António Pires Fernandes, e-Planning Lab, CITIDEP

### Introdução

Este trabalho desenvolve o artigo anterior (Fernandes, A.P. 2010), com base na experiência de três projectos de grande alcance (P.E.O.P.L.E., EuroLifeNet e Delors), e investigação levada a cabo neste domínio, que tem vindo cada vez mais a confirmar a pertinência desta abordagem – e da proposta subjacente.

Projectos inovadores na área da participação pública, como o PEOPLE (Cabral, A. et al 2003) (Field, R.A. et al 2005) e o EUROLIFENET (Borgini, A. et al 2011) (Saeger, E., 2007) (Ferraz de Abreu, P. 2005), por exemplo, demonstraram que através do recurso a cidadãos não cientistas, (neste caso estudantes do ensino secundário) foi possível recolher dados científicos sobre a exposição pessoal a agentes poluidores, incrementando em simultâneo a consciencialização dos participantes sobre as problemáticas científicas em questão e despertando a sua apetência para a participação pública nas tomadas de decisão.

O desenvolvimento tecnológico dos últimos anos e a grande penetração das tecnologias móveis, com vincada ubiquidade, criaram as condições técnicas para a generalização da utilização desta metodologia, alargando a sua utilização a outros grupos de cidadãos e a outras áreas científicas, potenciando assim a sua capacidade de fornecer recursos que possam influenciar o desenho e implementação das políticas públicas.

Um dos elementos fundamentais desta abordagem, é que ela viabiliza, com simplicidade e otimização, a consolidação da filosofia de formatos de dados abertos (*open data*), para acesso livre, público e universal (por oposição a dados em formatos "proprietários", fechados ao acesso público sem ser por mediação de empresas privadas – e a respectiva cobrança para lucro).

Ora as arquitecturas de dados "abertos" têm vindo a demonstrar como são vitais para promover o avanço da ciência inter-disciplinar (Ferreira Jr., J. 2014; Ferreira Jr., J. 2019) e são mesmo, paradoxalmente, melhor garantia de suporte de iniciativa privada (pequena e micro escala) e do empreendedorismo, em vez da asfíxia desta iniciativa pelos monopólios ou oligopólios das gigantes "Tecnológicas" (Ferraz de Abreu, P. 2019, 1a ed. 2010); assim como da efectiva capacidade de filtrar e proteger os dados privados e pessoais de abusos e apropriação indevida da sua monetização por terceiros.

Em particular, o conceito de Tele-Geo-Data-Processing Device exemplifica e reforça propostas recentes no sentido da criação de uma *"infraestrutura social computacional inteligente"* (Ferraz de Abreu, P. et al 2019).

Os dados a recolher podem ser de natureza díspar, podendo abranger áreas tais como:

- Medições de parâmetros ambientais Qualidade do ar; Qualidade da água; Ruído; Radiação (EM, RX,..);

## e-Planning & Ubiquidade

Ferraz de Abreu, P. et al (2020)

- Monitorização de dados de cadastro sobre temáticas específicas: Acessibilidades; Barreiras arquitectónicas; Pontos de interesse Histórico ou Turístico; Irregularidades ambientais ou sociais;

- Observatório sobre funcionamento dos serviços de atendimento público: Tempo de espera; Tipo de atendimento; Tramitação dos processos;

- Monitorização de dados pessoais: Tele-medicina; Monitorização de doentes crónicos;
- Etc.

### Enquadramento

As Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC) têm sofrido alterações avassaladoras nos últimos 30 anos, introduzindo novas oportunidades.

Os dispositivos móveis têm vindo a tornar-se cada vez mais populares nas mais diversas áreas de actividade devido à sua simplicidade, funcionalidade, portabilidade e facilidade de utilização. A computação móvel suporta o paradigma de “anytime, anywhere access” (Perry et al 2001), que significa que os utilizadores têm acesso contínuo à capacidade de computação e recursos web, em qualquer lugar a qualquer altura. Wills refere que a convergência das tecnologias dos dispositivos móveis com as comunicações sem fios são como “ (...) *the newest technological revolution*” (Wills, 2001).

Os dispositivos móveis têm vindo a tornar-se cada vez mais populares nas mais diversas áreas de actividade devido à sua simplicidade, funcionalidade, portabilidade e facilidade de utilização.

Esta massificação cria as condições para a generalização da aquisição de informação quer por parte dos estudantes, quer por parte de outros cidadãos, criando a necessidade de adquirir e tratar um conjunto de dados em formatos diversos, recorrendo a um conjunto heterogéneo de sensores e outros dispositivos.

Esta diversidade cria problemas acrescidos fazendo sentir a necessidade dum framework estruturado que permita numa forma consistente, a captura, armazenamento, tratamento e disponibilização dos dados.

### Metodologia

A abordagem a este problema, passa pela criação de um “device” que baptizamos com o nome de *TeleGeoDataProcessing Device* (TGDPD), cujo diagrama de blocos apresentamos na figura 1.

O TGDPD pode ser um conceito e não um “device” físico (*hardware*) propriamente dito, que estará fisicamente residente em algo transportado pela pessoa que procede à aquisição de dados, podendo ser implementado quer através de hardware específico, quer através de software num *Smart Phone*, PDA, Tablet PC ou Computador Pessoal.

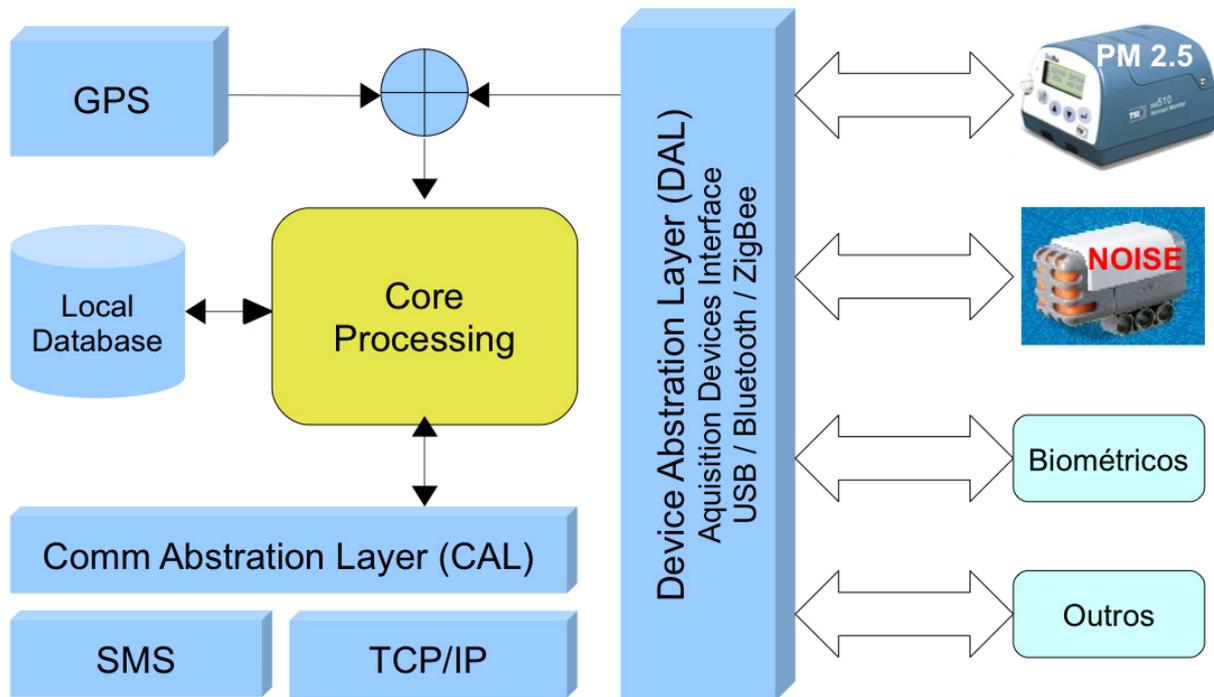


Figura 1 – Diagrama de bloco do *TeleGeoDataProcessing Device* – TGDPD  
(Fernandes, A.P. 2010)

A sua função é a de uniformizar o processo de recolha de dados e a sua transmissão para um repositório central, através da introdução de níveis de abstracção quer no interface com os sensores e restantes aparelhos de recolha de dados, quer no interface com o protocolo de comunicações, utilizado para transmissão desses mesmos dados. O sistema será completo com a criação e registo dum esquema XML extensível para representação, armazenamento e transmissão dos dados recolhidos.

De notar o exemplo de *input* via "sidepak" (Personal Aerosol Monitor), o principal instrumento (portátil) usado por centenas de alunos de escolas secundárias, em Portugal e Italia, para medir exposição pessoal a partículas (PM – Particulate Matter), no projecto Europeu – EuroLifeNet ([www.eurolifenet.org](http://www.eurolifenet.org)), dirigido por Pedro Ferraz de Abreu (Borgini, A. et al 2011) (Ferraz de Abreu, P. et al 2009), (Saeger, E., Ferraz de Abreu, P. 2007) (Ferraz de Abreu, P. 2005). Este instrumento não incorporava geo-referênciação, porque os principais cientistas e técnicos que os usavam até recentemente, não usavam esta informação nos seus modelos – que procuravam sobretudo correlacionar com informação meteorológica.

Foi precisamente devido á natureza multi-disciplinar e à metodologia de ciência participativa (Ferraz de Abreu, P. 2011), que levou a incluir a sincronia entre os dados de exposição pessoal a partículas, com as coordenadas (longitude / latitude). Tal obrigou na altura a que os participantes (jovens, professores e cientistas) tivessem de transportar consigo um GPS, além do "sidepak".

Foi o fastidioso processo de fazer esta sincronização, com o máximo rigor, para alargar a investigação ao uso de ferramentas de análise espacial (como SIG), que inspirou directamente este conceito – ou seja, por uma demonstração empirica sólida da necessidade de preencher esta falha.

### Descrição do *Tele-Geo-Data-Processing Device*

Como dissemos atrás, o TGPLD visa a uniformização do processo de recolha e armazenamento e transmissão dos dados recolhidos. O seus componentes principais são os seguintes:

<b>Core Processing</b>	Sistema local de processamento responsável pela gestão dos sistema e implementação dos vários protocolos de comunicação.
<b>Local Database:</b>	Base de dados local que serve como “data storage” temporária para aquisição de dados em tempo real onde são armazenados até serem transmitidos para um repositório central, através de um protocolo de comunicações disponível ou através de download do próprio <i>device</i> .
<b>GPS</b>	GPS incorporado para de geo-referênciação de todos os dados adquiridos
<b>Communication Abstraction Layer</b>	<p>Camada de abstracção entre o TGPLD e o protocolo de comunicações, responsável pela escolha a cada momento do canal de comunicações disponível para transmissão dos dados entre o armazenamento local e o repositório central quando exista.</p> <p>Este módulo é responsável pela monitorização dos canais de comunicações, transmitindo os dados sempre que exista um canal disponível, suspendendo a transmissão se o canal for interrompido e reiniciando-a quando algum dos canais esteja de novo disponível.</p>
<b>SMS /TCP</b>	Exemplos de canais e protocolos de comunicações utilizados para envio dos dados para o repositório central.
<b>Device Abstraction Layer</b>	<p>Camada de abstracção entre o TGPLD e os sensores ou os aparelhos de recolha de dados.</p> <p>Este módulo será o responsável pela gestão das comunicações com os aparelhos de recolha de dados, quer para recolha de dados, quer para envio de parâmetros de configuração, como sejam por exemplo dados de calibração ou acerto de data/hora.</p> <p>Este módulo é igualmente responsável pela gestão da comunicação com os aparelhos devendo suportar os protocolos RS242, USB, Bluetooth ou o mais recente ZigBee.</p> <p>Deverá ser extensível a novos instrumentos, através da simples de criação de ficheiros de configuração descrevendo o protocolo de comunicações e parametrização desses aparelhos.</p>

## Estrutura de Dados

Pela sua facilidade de utilização, expansibilidade e capacidade de leitura através da utilização de simples editores de texto, os dados serão armazenados e transmitidos em em formato XML (eXtensible Markup Language) – Fig. 2.

Além de um conjunto vasto de “data types nativos” a linguagem XML permite a criação de “data types” mais complexos através dos quais será possível criar um *XML Schema* onde se descreve a estrutura de todos os dados possíveis de manipular através do sistema permitindo a sua validação contra erros de transmissão e outros,

e permitindo ainda a utilização dos mesmo por parte de quem não têm um conhecimento aprofundado da sua estrutura.

Fig. 2 – XML

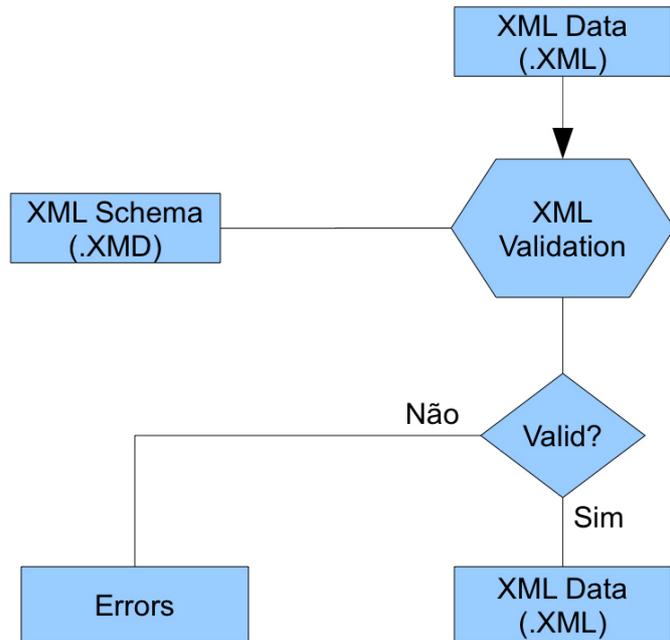
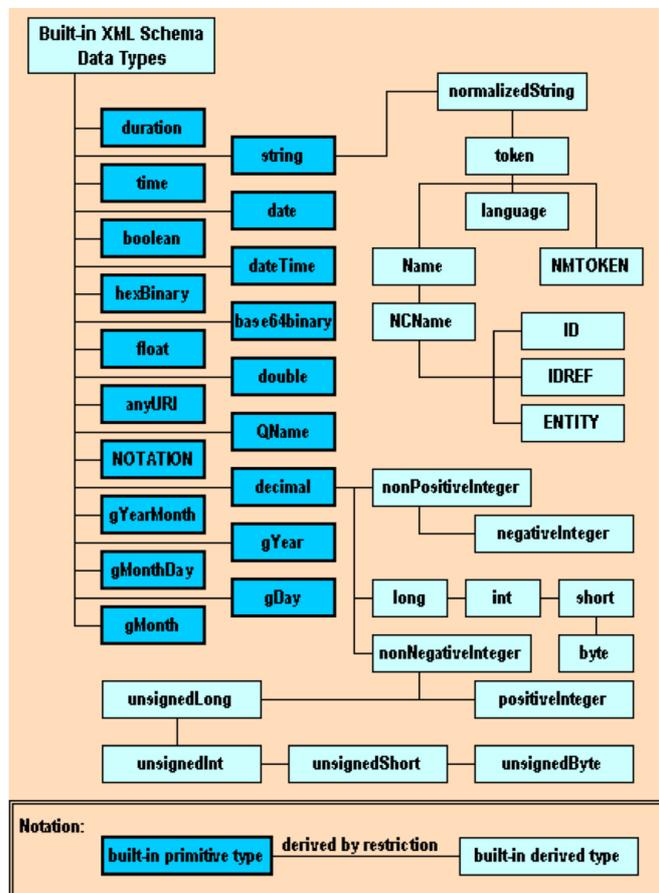


Fig. 3 – XML Data Types

Uma hipótese de trabalho interessante é criar um modelo universal dedicado a representação de dados em UML/XML (Fig.3), projectado para abarcar a representação de dados de todos os tipos de sensores, especialmente vocacionado para sensores miniaturizados que recolham indicadores interessantes para utilização em ciência participativa.

Este modelo prevê que a comunicação com cada sensor seja efectuada através de uma porta de comunicação standard (USB por exemplo) em que, independentemente do fabricante, todos os sensores se identificariam perante o software como sendo do mesmo modelo (*Universal Data Colector Device* p.ex) e em que o download de dados e upload de configurações fosse efectuada pelo mesmo software independentemente da natureza dos dados, sendo a distinção assegurada através do protocolo de comunicações.



### **Plano de investigação doutoral e prova do conceito**

No âmbito do Programa Doutoral Conjunto (UTL, UL, UNL, UA) em e-Planning, desenvolvi um plano de investigação de tese, assim como de prova do conceito.

Apresentam-se de seguida as linhas gerais deste plano, resumizando os passos já descritos, adoptando o "Método Altamira" (Ferraz de Abreu, P. 2019, 1ª edição 2011), criado para apoiar investigação de natureza transdisciplinar, cruzando engenharias com ciências sociais, como é o caso da área e-Planning.

#### **PERGUNTA (de Investigação)**

A criação dum chip e de um standard para recolha transmissão e processamento de dados provenientes de sensores de várias naturezas, pode constituir um salto qualitativo na Metodologia aplicada a Ciência Participativa?

#### **RESPOSTA / HIPÓTESE**

A hipótese é de que, a criação dum dispositivo de software/hardware a que foi dado o nome de Tele-Geo-Data-Processing Device (TGDPD ) e a correspondente criação de um modelo estruturante universal para recolha, representação, geo-referenciação e associação de meta-dados, para a qual consiga uma adesão significativa por parte dos fabricantes de sensores, pode potenciar significativamente a metodologia de recolha de dados com recurso a cidadãos comuns, e assim e constituir um salto qualitativo na metodologia e projectos de ciência participativa.

#### **PROBLEMA**

A recolha de dados em Projectos de Ciência Participativa em que se recorre a cidadãos comuns que transportam os sensores no seu dia a dia, depara-se com dificuldades várias. Quer dificuldades de natureza operacional em termos de manuseamento dos sensores GPSs etc, quer na recolha, integração, e associação de meta-dados, quer na transmissão e armazenamento dos mesmos.

A disparidade de interfaces e de métodos de extrair as medições, com recurso a programas específicos (que com frequência apenas correm num único sistema operativo), constitui uma sobrecarga e um ponto de resistência no seu manuseamento, dificultando a operacionalização desses projectos.

Por sua vez a falta de um sistema normalizado para transmissão, para armazenamento e para acesso aos dados por parte de investigadores e outras entidades interessadas, dificulta a utilização dos dados e trabalho

#### **SOLUÇÃO**

A criação de um standard para representação de dados provenientes de sensores de tipos diferentes.

A uniformização de interfaces e protocolos de comunicação entre os vários fabricantes de sensores, aliada à criação dum TGDP que isolasse o utilizador dos pormenores técnicos como o download, integração, transmissão, e armazenamento de dados, contribuiria para que os cidadãos se concentrassem nos aspectos fulcrais dos projectos não gastando energias e tempo

em tarefas mais técnicas, também necessárias, mas que os distraem do foco principal dos projectos.

Paralelamente a uniformização da representação de dados e a automatização da transmissão e armazenamento, permitiria que os dados fossem disponibilizados rapidamente e permitiria que os cientistas tivessem em tempo útil acesso aos mesmos.

#### **CAMINHO PARA PROVAR (a Hipótese)**

Dados e Indicadores a recolher: Temos de estudar qual é o estado da arte na definição de estruturas XML para representação de dados. Por exemplo já existe um standard XML para guardar percursos e “logs” de GPS denominado GPX. Teríamos de ver se existem estruturas semelhantes para outro tipo de dados.

Competências Necessárias: Domínio das metodologias utilizadas em Ciência Participativa; Domínio de aspectos relacionados com o hardware e construção de protótipos. Interfaces e protocolos de comunicação; Representação de dados através de estruturas XML.

Ferramentas a desenvolver/adquirir/testar: Desenvolver as estruturas de representação da informação; Desenvolver os protocolos de comunicação; Desenvolver um modelo de armazenamento e acesso aos dados. Desenvolver um protótipo do TGDPD

Universo de Estudo: Teste desta abordagem em projectos na área da Ciência Participativa, nomeadamente do tipo P.E.O.P.L.E., EuroLifeNet (ELN) e Citizen's Air Observatory (CIAO) (Saager, E. et al 2011).

#### **DIFICULDADES**

Criar um esquema universal de representação de dados e um protocolo universal de comunicações;

Conseguir a adesão dos fabricantes de sensores;

Criar o protótipo de hardware;

Demonstrar que esta abordagem representa um salto qualitativo e resolve os problemas enunciados.

#### **Reflexões das sessões de orientação e outros.**

Das sessões com o Orientador de Tese (Prof. Doutor Pedro Ferraz de Abreu), alinham-se algumas reflexões pertinentes, para partilhar com a comunidade científica, nomeadamente em e-Planning.

Coloca-se sobretudo o desafio de demonstrar a possibilidade de criar um modelo de interface universal para recolher (de sensores) dados de ciência participativa, testando-o com uma experiência concreta de construção dum protótipo e utilização concreta num projecto tipo ELN ou CIAO

Isso passa por desenhar um protótipo e criar um modelo de expectativas da maneira como se faz a colheita de dados; e construir e implementar um protótipo (registo de patente em curso).

## e-Planning & Ubiquidade

Ferraz de Abreu, P. et al (2020)

Em particular, coloca-se a hipótese de criar um novo standard de API / protocolo, com o objectivo de propor aos fabricantes de sensores que suportem esse protocolo, através duma porta standard (provavelmente USB) que comunique directamente com o TGDPD .

Os novos *devices* de recolha de dados que optassem por aderir a este standard de ciência participativa (ISO xxxx ), teriam um interface (poderia ser USB) onde se liga o chip, que por sua vez asseguraria automaticamente o interface com a Internet e a(s) Base(s) de Dados. O *chip* providenciaria, ao dados recolhidos pelos sensores, uma estruturação de meta-dados standardizada, integrando a geo-referenciação dos mesmos, os diários de bordo, etc. Pode adicionalmente ser associada uma componente da análise do processo, integrando contabilização de custos de viagens, distâncias, etc.

Esses dados recolhidos serão disponibilizados na Internet com base em modelos como o ELN, CIAO e outros. E os potenciais interessados na sua utilização poderão desenhar aplicações que os "consumam" directamente da Internet, sendo os dados tratados e enviados pelo TGDPD.

### Considerações finais

Este tema está no coração do e-Planning. Tem ainda a vantagem de poder explorar os *backgrounds* de electrotécnica e explorar a experiência obtida com o Eurolifenet, tendo em conta que esta foi uma experiência real de investigação científica em ciência participativa com as suas dificuldades, nomeadamente de procedimentos e validação de dados.

A vantagem subjacente está nesse *know how* empírico de ponta adquirido ao longo desses projectos. Permite ainda aprofundar a colaboração com os parceiros dos mesmos, com a excelente colaboração com Emile de Sager (IES-JRC) e da sua equipa, do Istituto Nazionale dei Tumori di Milano, da University of Leipzig, da ONG "M.A.-S. de Milano", além da rede criada em Portugal, juntando 4 Universidades e uma dezena de escolas do ensino secundário, com o CITIDEP.

O que está em causa é a hipótese de poder adquirir ganhos comparativos com outras estratégias (como p.ex. estar a transportar GPSs, ou depender demasiado de plataformas proprietárias como os *smart phones*, configurados sobretudo para capturar os registos do utilizador para benefício das estratégias de monetarização das gigantes privadas, etc); e a exequibilidade de um dispositivo desses poder fornecer dados passíveis de análise e susceptíveis de integrar, em larga escala, dados provenientes de sensores de diferentes tipos.

Ou seja cria-se um nível conceptual que independentemente dos sensores e dos GPSs disponíveis, independentemente do ritmo de leitura, independentemente da idade da pessoa, das circunstâncias, etc, conseguir ter um elemento integrador da informação e criar um modelo universal de representação e geo-referenciação de dados de ciência participativa.

Esta abordagem vai contribuir para uma nova geração (potencialmente mesmo uma revolução), na forma de fazer ciência participativa, e recolher dados. Permitiria estar na frente na construção de protótipos de "chips de ciência participativa", tendo como *output* a automatização de obtenção de dados a partir de sistemas distribuídos e a sua partilha na Internet (*infraestrutura computacional social inteligente*).

**Referências**

Borgini, A., Tittarelli, A., Ricci, C., Bertoldi, M. (2011) "Personal exposure to PM2.5 among high-school students in Milan and background measurements: The EuroLifeNet study", *Atmospheric Environment* 45(25), August 2011, DOI: 10.1016/j.atmosenv.

[https://www.researchgate.net/publication/216680976\\_Personal\\_exposure\\_to\\_PM25\\_among\\_high-school\\_students\\_in\\_Milan\\_and\\_background\\_measurements\\_The\\_EuroLifeNet\\_study](https://www.researchgate.net/publication/216680976_Personal_exposure_to_PM25_among_high-school_students_in_Milan_and_background_measurements_The_EuroLifeNet_study)

Cabral, A. et al (2003), Ferraz de Abreu, P. co-authorship in "Population Exposure to Air Pollutants in Europe - PEOPLE project in Lisbon", Report 17 July 2003, Joint Research Centre of the European Commission, 2003

<http://www.citidep.net/people/>

Fernandes, A.P. (2010) "TeleGeoProcessing Device Making the Mobile Technologies Useful in Real World Data Aquisition", e-Planning Lab, July 2010

Field, R.A. et al (2005), Ferraz de Abreu, P. co-authorship in "Population Exposure to Air Pollutants in Europe (PEOPLE) - Methodological Strategy and Basic Results", European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, 2005

Fonseca, T., Ferraz de Abreu, P. , Costa, D., Liquito, C., Medina Silva, I. (2003), "Promoting citizenship in schools through an european environmental study and using new technologies: the PEOPLE-Citizenship project", International Conference on Public Participation and Information Technologies, MIT, USA, 10-12 November 2003.

<http://www.citidep.net/act/peoplecitidepb.html>

Ferraz de Abreu, P. et al (2019), "e-Planning e Transdisciplinaridade: Intervenção na Assembleia da Republica, Consortium e-Planning, CITIDEP, Audiência na Comissão de Cultura, Comunicação, Juventude e Desportos, 26 Fevereiro 2019.

Ferraz de Abreu, P. (2019). "Fundamentos de e-Planning – Slides e Notas", Universidade de Lisboa (1a Edição, 2009, ISCSP-UTL).

(Ferraz de Abreu, P. 2019), " PhD Thesis Guidelines and the 'Altamira Method' ", e-Planning Lab, MIT, CITIDEP, Universidade de Lisboa (1st edition 2011)

Ferraz de Abreu, P. (2011). "Towards an integrated research approach : The problem life-cycle". *Journal of Participatory Science (JPS)*, 1(6), pp. 14-22, ISSN 2183-8399.

Ferraz de Abreu, P. (2011). "Programa EuroLifeNet: Um novo paradigma de colheita de indicadores ambientais através de ciência participativa". Comunicação ao Encontro Científico – "Uma questão de ambiente, saúde e cidadania insular". 7 Dezembro 2011, Univ. Açores, Centro de Ciencia, Angra do Heroísmo, Portugal.

<http://www.eurolifenet.org/>

Ferraz de Abreu, P. et al (2009). "EuroLifeNet-PM: Metodologia Participativa para a Avaliação da Exposição Pessoal a PM2.5". Reference PTDC/AAC-AMB/113928/2009.

## **e-Planning & Ubiquidade**

Ferraz de Abreu, P. et al (2020)

Ferraz de Abreu, P. (2009). "The EuroLifeNet Method For Sustainable Policy Making and Enforcement". "Cleanair Seminar", European Environmental Bureau (EEB), 14-15 December 2009, London, UK..

Ferraz de Abreu, P. (2009). "The Promises and Challenges of Participatory Science: Lessons from EuroLifeNet", International Conference on "Personal exposure to air pollutants: Research, Policies and Awareness through participatory science and education", Sponsored by the Joint Research Center, EU Commission (IES-JRC), CITIDEP & CAPP, 13-14 November 2009, Lisbon.

<http://www.eurolifenet.org/>

Ferraz de Abreu, P. (2006), "Programa EuroLifeNet: Um novo paradigma de interligação Ambiente - Saúde - Educação - Cidadania". Comunicação convidada pela UNESCO, Conferência Internacional 'Activar o Futuro: Objectivos e Estratégias da Educação para o Desenvolvimento Sustentável', ICS, Lisboa, 14-15 Dezembro 2006.

<http://www.eurolifenet.org/>

Ferraz de Abreu, P. (2005), "EuroLifeNet: a new program for participatory science in environment-health data gathering". APHEIS - Air Pollution-Health-Environment Information System Meeting, invited communication by the Institute for Environment and Sustainability of the Joint Research Centre (IES-JRC) of the European Commission, Ispra, Italy, 27 May 2005.

<http://www.eurolifenet.org/>

Ferraz de Abreu, P., Medina Silva, I., Fonseca, T. (2004), "CITIDEP Project\PEOPLE-Citizenship", METROPOLIS Workshop: "Information Communication - Awareness - Education", European Commission, Joint Research Centre (JRC-IES), Ispra, Italy, June 2004.

<http://www.citidep.net/people/>

Ferreira Jr., J. (2019) "e-Planning & Computing at MIT", Keynote at the International Workshop of e-Planning & Computing, 25 January 2019

<http://www.e-planning.org/workshop2019vid.html>

Ferreira Jr., J. (2014), Keynote at "Jornadas e-Planning", Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 28 February 2014

Perry et Al., (2001) "anytime, anywhere access paradigm"

(Saager, E. et al 2011). "Citizen's Air Observatory – CIAO: proposal", Seventh Framework Programme, ENV.2012.6.5-1

Saeger, E., Ferraz de Abreu, P. (2007), "Preliminary results from EuroLifeNet 2006-2007 Campaigns: Political and Scientific Context", II International EuroLifeNet Conference, Lisbon, 1 June 2007.

Wills, (2001). "mobile convergence with wireless the newest technological revolution"

Kunzmann, K.R. (2004) Culture, Creativity and Spatial Planning. *Town Planning Review*, 75, 383-404.

<http://dx.doi.org/10.3828/tpr.75.4.2>

KEA European Affairs (2006). *The Economy of Culture in Europe*. Study prepared for the European Commission (Directorate-General for Education and Culture). KEA European Affairs: Bruxelles.

Landry, Charles (2000). *The Creative City*. London: Earthscan/Kogan Page.

Quadro de referência estratégica Nacional (QREN) - Portugal 2007-2013.

[http://www.qren.pt/np4/file/663/1\\_QREN\\_Quadro\\_de\\_Refer\\_ncia\\_Estrat\\_gico\\_.pdf](http://www.qren.pt/np4/file/663/1_QREN_Quadro_de_Refer_ncia_Estrat_gico_.pdf).

Acedido em 2020-06-17

Pratt, Andy C. (2009). Policy transfer and the field of the cultural and creative industries: learning from Europe? *Creative Economies*. In Lily Kong & Justin O'Connor (Eds.), *Creative Cities: Asian—European Perspectives* (pp. 9-23). Heidelberg: Springer.