

Série POLÍTICA DE CIDADES - 1

A energia nas cidades do futuro



Política de Cidades POLIS XXI

O que é a POLÍTICA DE CIDADES POLIS XXI

A Política de Cidades POLIS XXI, lançada publicamente pelo XVII Governo em Abril de 2007, através do Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades, visa superar as debilidades do sistema urbano nacional e responder aos desafios cada vez mais complexos que se colocam às cidades portuguesas, tornando-as motores efectivos do desenvolvimento das regiões e do País.

Beneficiando da experiência acumulada dos anteriores programas nacionais e comunitários dirigidos à resolução de problemas urbanos e à dinamização do desenvolvimento urbano (PROSIURBE, POLIS, URBAN e URBACT I, entre outros), a Política de Cidades POLIS XXI integra-se nos objectivos da Estratégia de Lisboa e da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS) e tem no Modelo Territorial e nas Orientações Estratégicas para os sistemas urbanos dos diversos espaços regionais do PNPOT um referencial fundamental para a sua implementação.

Partindo do reconhecimento de que o nosso modelo de desenvolvimento, cada vez mais dependente do conhecimento e da inovação, exige às cidades uma elevada qualificação das suas funções e uma forte capacidade de fixação e atracção de pessoas qualificadas e de actividades inovadoras, a Política de Cidades POLIS XXI tem como **ambição** tornar as cidades portuguesas:

- Territórios de inovação e competitividade;
- Territórios de cidadania e coesão social;
- Territórios de qualidade de ambiente e de vida;
- Territórios bem planeados e governados.

Para concretizar esta ambição, a Política de Cidades POLIS XXI assume no período 2007-2013 os seguintes **objectivos operativos**:

- Qualificar e integrar os distintos espaços de cada cidade;
- Fortalecer e diferenciar o capital humano, institucional, cultural e económico de cada cidade;
- Qualificar e intensificar a integração da cidade na região envolvente;
- Inovar nas soluções para a qualificação urbana.

A prossecução destes objectivos concretiza-se em **três eixos de intervenção**, traduzindo uma visão de cidade a diferentes escalas territoriais:

- Regeneração urbana;
- Competitividade/diferenciação;
- Integração regional.

No âmbito dos Programas Operacionais do QREN 2007-2013 foram reservados cerca de mil milhões de Euros de FEDER para financiar os seguintes **instrumentos da Política de Cidades**:

- Parcerias para a regeneração urbana;
- Redes urbanas para a competitividade e a inovação;
- Acções inovadoras para o desenvolvimento urbano;
- Equipamentos estruturantes do Sistema Urbano Nacional.

Estão igualmente criados mecanismos para assegurar a articulação dos instrumentos específicos da Política de Cidades com outros domínios de intervenção previstos nos Programas Operacionais regionais e que têm particular relevância para o sucesso das operações integradas de desenvolvimento urbano.

Prevê-se ainda que a Política de Cidades POLIS XXI venha a recorrer a outras fontes de financiamento, compreendendo recursos públicos nacionais e comunitários e também a instrumentos de financiamento europeus, em particular o Banco Europeu de Investimento (BEI). Adicionalmente, o Estado procurará novas formas de financiamento, quer no quadro de parcerias público-privado, quer criando condições para um maior envolvimento de fundos privados.

A Política de Cidades POLIS XXI será implementada segundo uma **abordagem descentralizada**. Pretende-se apoiar **projectos de iniciativa local** que serão seleccionados mediante **procedimentos concursais de âmbito nacional ou regional**, consoante o programa de financiamento público a utilizar. A sua concretização assentará no recurso generalizado à **contratualização**, tanto no que respeita ao estabelecimento de parcerias locais para o desenvolvimento dos projectos, como no acesso aos recursos financeiros que o Estado disponibiliza para o efeito.

O instrumento de política «Acções Inovadoras para o Desenvolvimento Urbano»

Este instrumento da Política de Cidades destina-se a apoiar projectos que tenham por objectivo desenvolver **soluções inovadoras de resposta a problemas urbanos identificados**, transferir, para aplicação nas cidades portuguesas, soluções testadas com sucesso noutros países ou, ainda, generalizar soluções que tendo sido já aplicadas com resultados positivos em território nacional, careçam de replicação a uma escala mais alargada para assegurar a sua adopção sustentada.

Nessa perspectiva, foram identificadas oito áreas temáticas para a implementação deste instrumento de política:

- a) Prestação de serviços de proximidade;
- b) Acessibilidade e mobilidade urbana;
- c) Segurança, prevenção de riscos e combate à criminalidade;
- d) Gestão do espaço público e do edificado;
- e) Construção sustentável;
- f) Ambiente urbano;
- g) Criatividade e empreendedorismo na valorização dos recursos territoriais;
- h) Governação urbana com incremento da participação dos cidadãos e dos actores económicos e sociais.

Este leque inicial de temas poderá vir a ser ampliado no futuro. Tal como sucede nos outros domínios de implementação da Política de Cidades, os projectos a apoiar serão seleccionados através de procedimentos concursais abertos ao longo do período 2008-2013.

Este instrumento de política tem suporte financeiro no Eixo IX (Reforço do sistema urbano nacional) do Programa Operacional Temático «Valorização do Território» (POVT) do QREN 2007-2013, tendo sido reservados 90 milhões de Euros para esse efeito.

A selecção das candidaturas e o acompanhamento dos projectos co-financiados está a cargo da DGOTDU, que actua na qualidade de organismo intermédio de gestão, ao abrigo de contrato de delegação de competências com a Autoridade de Gestão do POVT.

A abertura dos procedimentos concursais e os respectivos resultados são anunciados na comunicação social e nos sítios da Internet da DGOTDU, da Autoridade de Gestão do POVT e do QREN.

Mais informações em:

www.dgotdu.pt/pc/

www.qren.pt/

www.povt.qren.pt/

Série POLÍTICA DE CIDADES - 1

A energia nas cidades do futuro



Política de Cidades POLIS XXI



Nota de apresentação

Esta nova série de publicações da DGOTDU, especificamente dedicada às áreas temáticas que são referenciais para a implementação do instrumento da Política de Cidades POLIS XXI, «Acções Inovadoras para o Desenvolvimento Urbano», tem por objectivo principal fornecer elementos de apoio à preparação de bons projectos para candidatura a este domínio de intervenção do Eixo IX do Programa Operacional Temático “Valorização do Território”.

Para além dessa finalidade imediata, pretende-se também que estas publicações constituam uma base geral de informação e divulgação, tendo como principais destinatários as autarquias locais e os técnicos particulares. As questões abordadas são amplamente reconhecidas como fazendo parte dos grandes desafios que hoje se colocam ao desenvolvimento urbano e territorial europeu, pelo que é da maior importância que sejam incluídas nas agendas municipais e nas nossas práticas de urbanismo e de ordenamento do território.

O objectivo destes documentos não é apontar soluções técnicas ou metodologias para a acção concreta, mas sim chamar a atenção para algumas das questões mais significativas que hoje se colocam nas áreas temáticas seleccionadas, sensibilizar os diferentes intervenientes nos processos de desenvolvimento urbano e territorial para a necessidade da sua consideração e fornecer bases para um aprofundamento de conhecimentos.

Nesta óptica, as publicações da Série Documentos de Orientação POLÍTICA DE CIDADES obedecem a uma estrutura comum, com uma primeira parte de *enquadramento do tema*, orientada para identificar e situar os desafios que actualmente se colocam, uma segunda parte contendo *exemplos de boas práticas*, que possam ser inspiradoras da concepção dos projectos a candidatar ou da actuação das autarquias, e uma *bibliografia de referência*.

Este primeiro documento de orientação trata da **Energia na Cidade do Futuro**. A incorporação de soluções urbanísticas e de edificação que permitam uma melhor gestão da energia, uma maior eficiência energética nos edifícios, nos transportes e nos outros aspectos do funcionamento das cidades e a diversificação das fontes de energia, é hoje um desafio central para os políticos e para os técnicos que intervêm na gestão do desenvolvimento urbano. Desafio que tem uma dimensão nacional e mesmo internacional e que, por isso, não se esgota nos limites de cada cidade. Trata-se claramente de um domínio onde a inovação tem um campo vasto para se afirmar.

A terminar quero agradecer, em nome da DGOTDU, a colaboração do Professor Doutor Eduardo de Oliveira Fernandes, que coordenou a preparação deste documento de orientação e cujo conhecimento e experiência na matéria são amplamente reconhecidos.

Maio de 2008

Vitor Campos

Director-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano



Ficha Técnica

Título

A Energia nas Cidades do Futuro

Série

Política de Cidades - 1

Maio de 2008

Coordenação Técnica

Eduardo de Oliveira Fernandes, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Equipa Técnica

Fernando Rosa, Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

Marta Afonso, Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

Editor

Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

Campo Grande, 50, 1749-014 LISBOA

www.dgotdu.pt • dgotdu@dotdu.pt

Design e produção gráfica

Vítor Higgs

Impressão e acabamento

Europress, Editores e Distribuidores de Publicações, Lda

Tiragem: **500 exemplares**

ISBN: **978-972-8569-41-9**

Depósito legal: **279131/08**

© Propriedade da DGOTDU - Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

Reservados todos os direitos de acordo com a legislação em vigor

Índice

1.	Contexto	11
2.	A questão da energia	15
3.	Sistema de aferição energético-ambiental	20
4.	Metodologia	28
5.	Pontos críticos	32
6.	Exemplos	
6.1.	Expo 98	36
6.2.	Ørestad - Dinamarca	42
6.3.	Alessandria - Itália	44
7.	Bibliografia	47





1. Contexto

É nas cidades que se concentra mais de 50% da população mundial e, em particular, mais de 70% da população dos países da OCDE e, porventura, da UE. As cidades retomam protagonismo, como noutros tempos, enfrentando hoje novos desafios quanto à sua função política, os quais constituem, ao mesmo tempo, oportunidades para novas e irrecusáveis abordagens da gestão da coisa pública numa nova visão global do Mundo e da vida iluminadas pelo conceito da sustentabilidade.

As cidades do futuro poderão, certamente, ser identificadas por muitas expressões de mudança em parâmetros de carácter social (tipo e dimensão das famílias, organização e métodos de trabalho, esperança de vida, tempo disponível e diversidade de actividades de lazer, sentido do lúdico e do cultural, domínio do transitório e do hedonístico, etc.) e de carácter económico (produtividade, 'softness' da actividade produtiva, captação de recursos usados ou consumidos - espaço, água, energia, sol - custos da saúde e da segurança social, etc.) e tenderão a crescer em espaço e população com fortes consequências negativas para a qualidade de vida e para o ambiente. As cidades evoluirão sem respeitar necessariamente modelos ou critérios urbanísticos rígidos que resolvam a dialéctica formal entre a cidade dispersa e a cidade compacta mas, pelo contrário, tenderão algures para uma síntese orgânica desses dois paradigmas formando sistemas policêntricos complexos. O que é seguro afirmar é que as cidades são já, e sê-lo-ão cada vez mais, chamadas a uma responsabilização em termos de sustentabilidade que decorre das implicações de conceitos como os de 'pegada ecológica' e de 'balanço do carbono'. Estes requerem uma profunda reflexão

nas vertentes do planeamento e da gestão urbana para - de forma objectiva e quantificada - assegurar a exequibilidade de metas de sustentabilidade ambiental, económica e social com a possibilidade de monitorização e a capacidade de mobilização e de resposta ao direito de participação activa dos cidadãos. Isto é, as cidades têm de assumir uma nova forma de desempenho em termos do uso dos recursos, em particular nos edifícios e nos transportes, os sectores mais próximos da intervenção dos cidadãos e mais responsáveis pelo uso de recursos como a energia, ou seja, principais responsáveis pela poluição atmosférica, a que não é indiferente o restante território às escalas local e regional mas, também, à escala global. Tal desempenho será o resultado de uma multiplicidade de factores em que se incluem, certamente, mas não de forma necessariamente dominante, os aspectos da morfologia urbana.



O planeta nocturno, a alvorada verde e o ocaso congestionado

No caso português, assiste-se a uma tendência de ocupação generalizada de parte significativa do nosso território, em particular na faixa litoral, criando-se com isso um tecido urbano desordenado e uma tipologia genérica de cidade - região. As grandes áreas metropolitanas, que abarcam uma parte significativa da população, não se apresentam - apesar de tudo - entre nós, com uma densidade que remeta para problemas particularmente agudos de urbanização, sejam sanitários, de segurança ou de dificuldade de acesso aos recursos e de satisfação dos padrões de conforto, comparáveis aos que se podem encontrar em grandes metrópoles.

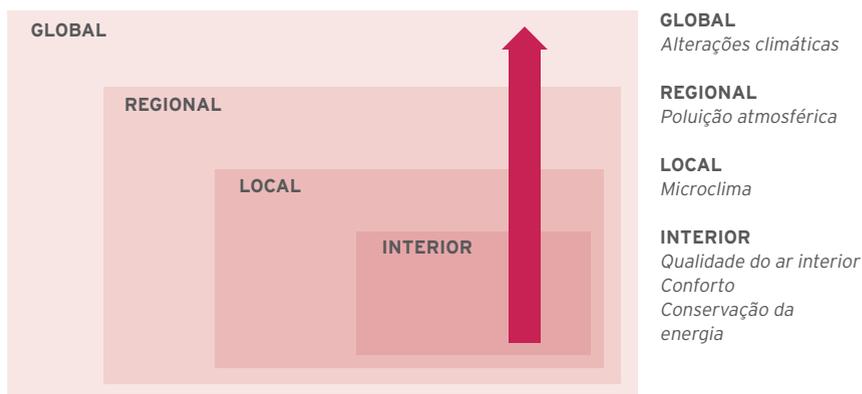
As nossas cidades e redes urbanas são, no entanto, particularmente afectadas pela problemática da mobilidade, fruto das tradicionais insuficiências de prospectiva, planeamento e gestão das áreas construídas. Desta realidade derivam, naturalmente, custos em infra-estruturas, originados pela incapacidade de condicionar o crescimento e dispersão das manchas urbanas, que absorvem vastos recursos financeiros e materiais, facilitando a ocorrência de situações de baixa rentabilidade e subsequente desperdício, para

além dos transportes, também nos sectores da água, da energia, da gestão dos resíduos e das comunicações. Mas as cidades também têm demonstrado uma elevada condescendência perante a qualidade da arquitectura e da construção, nomeadamente no que respeita ao aproveitamento do clima para que, ao garantirem as condições de conforto, os edifícios possam requerer menos energia de complemento. Assim, na transição de uma situação tradicional, generalizada entre nós, de baixo nível de aquecimento e de ausência de prática de arrefecimento dos ambientes interiores, para as construções urbanas e suburbanas dos últimos cinquenta anos acabaram por ser construídos edifícios que, no dizer do Professor afael Serra da Universidade Politécnica da Catalunha, “se comportam pior do que o clima”: mais frias no Inverno e mais quentes no Verão.

Neste quadro muito sucinto, a marca das cidades do futuro não estará naquilo que compõe hoje, amiúde, o conteúdo das descrições ou justificações teóricas da cidade, centradas no crescimento e nos problemas aparentemente paradoxais de despovoamento e de congestionamento. As cidades do futuro assentarão menos na concretização de um modelo de urbanístico ou corrente arquitectónica concretos e mais num imperativo de desempenho urbano em termos de utilização dos recursos, expresso em parâmetros quantificáveis e sujeitos a ‘benchmarking’, os quais terão o mérito de aferir e orientar a compatibilização das opções urbanísticas ou arquitectónicas que vierem a ser adoptadas com os objectivos e metas ambientais para as cidades em termos de emissões de CO₂, sobretudo no horizonte de todo o século XXI.

Assumindo que todos os recursos se destinam directa ou indirectamente às populações, a dinâmica natural é que para as cidades convirja grande parte dos recursos disponíveis e neces-

FIG. 1 IMPACTE AMBIENTAL DO CONSUMO DA ENERGIA PELOS EDIFÍCIOS



sários ao desenvolvimento e ao bem-estar, a saber, a energia, a água, os materiais, os alimentos, etc., e que seja igualmente nelas que o exercício de 'matching' entre a procura e a oferta desses recursos encontre a sua plena razão de ser. Então, o modelo tradicional da oferta dos recursos, oferta que quase sempre se apresentava com a ambição de condicionar a procura, tenderá a ser substituído por uma abordagem convergente das duas perspectivas: a da procura e a da oferta, caracterizando-se a primeira pela identificação e caracterização das necessidades do recurso - energia, água, etc. - por parte das actividades e dos cidadãos e a segunda pela satisfação daquelas necessidades. Esta metodologia favorece e está em sintonia com a definição do paradigma energético do futuro que se traduz na descentralização do aproveitamento das energias primárias dispersas e sua conversão ou 'produção' distribuída, na prioridade às renováveis e à auto-produção, muito embora sem prejudicar a ligação em rede que é essencial como factor de segurança de abastecimento. Ter-se-á, então, chegado ao momento de, em definitivo, poder encarar a cidade segundo um modelo ecossistémico passível de simulação e de optimização e daí extrair as devidas consequências, nomeadamente, ao nível do planeamento e gestão urbanos.

A assunção deste modelo da cidade permite pôr em evidência que o conceito cidade sustentável - que, em bom rigor, encerra em si próprio a negação do que quer significar - é, na prática um mito. O que efectivamente existem ou idealmente deverão emergir, serão cidades solidárias que, pelo seu sentido de responsabilidade, gerem os recursos disponíveis - necessariamente escassos, ameaçados e procurados num espaço eminentemente global - com o sentido da racionalidade, da proporção e do respeito, interiorizando deste modo a interdependência, tanto à escala da cidade, como das regiões, nações e continentes, tal

A CIDADE COMO ECOSISTEMA - UM MODELO EMERGENTE

O século XX foi profícuo em concepções da cidade - oriundas de todos os quadrantes académicos - que a enfatizaram como espaço de trocas, cenário político, máquina civilizacional, ou comunidade, expoente máximo da invenção humana e traço distintivo da nossa natureza racional.

O surgimento do imperativo de sustentabilidade, que atribui à cidade um papel determinante, precipitou o advento de uma perspectiva multidisciplinar ecossistémica:

"A cidade é agora concebida como um ecossistema complexo e dinâmico, visão que não deve ser encarada como uma metáfora, mas como a realidade de qualquer cidade.

Porquanto os sistemas social, económico e cultural não escapam às leis da natureza, as linhas de acção em torno do objectivo de sustentabilidade deverão ser elencadas naquelas leis."

A cidade apresenta-se então como um sistema aberto, que remete para as funções urbanas - o 'metabolismo' - o papel de transformação útil dos recursos, isto é, a água, os alimentos, a energia e os materiais - os 'inputs' do sistema - que resultam nos resíduos sólidos e líquidos, na energia de desperdício, na poluição atmosférica - os 'outputs' do sistema. Neste prisma fisio-biológico, a única maneira de promover a sustentabilidade ambiental de uma cidade é reduzir a quantidade dos seus 'inputs' o que, pela análise dos circuitos inerentes aos fluxos, perspectiva o surgimento de sistemas e tecnologias de gestão que permitam a reintegração, a eficiência, a reciclagem e a economia no seu uso.

No entanto, a cidade não é apenas redutível a um modelo 'metabólico' de processamento de recursos e gestão de resíduos. Por isso, esta leitura da cidade, não abdicando da nova perspectiva trazida pela urgência da sustentabilidade, tem de ser complementada com a dimensão humana das cidades, pela via da integração da dinâmica interna em termos económicos e sociais, expressa em variáveis de qualidade de vida à escala individual e comunitária.

FIG. 2 SÍNTESE DOS FLUXOS DO SISTEMA CIDADE

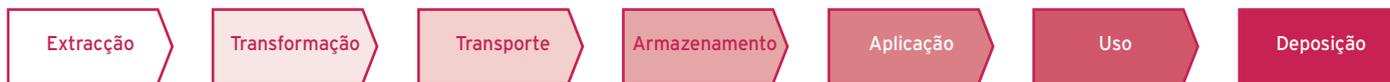


'LIFE CYCLE ASSESSMENT'

Quando um recurso 'entra' no ecossistema cidade já 'transporta' consigo o conjunto de transformações a que foi sujeito para adquirir a sua forma corrente, tendo acumulado, a cada etapa da sua cadeia de valor, as inerentes externalidades negativas. A análise de ciclo de vida (LCA em inglês) é uma metodologia de análise do impacto ambiental de um produto ou serviço ao longo do seu ciclo de vida, que a qualquer momento possibilita a aferição do seu balanço ecológico. Ao ser expresso numa unidade padronizada, permite comparar e escolher entre o historial de produtos equivalentes.

Esta prática, que tenderá a médio prazo para a generalização, transformar-se-á assim em factor de competitividade, tanto pela via da imposição de taxas - de base internacional, nacional, regional ou local - proporcionais ao balanço determinado, como pela influência que poderá ter nas opções de consumo de particulares, empresas e Administração.

FIG. 3 ACUMULAÇÃO AO LONGO DO CICLO DE VIDA TÍPICO DE UM RECURSO



A PEGADA ECOLÓGICA

A 'pegada' ecológica é um conceito desenvolvido por volta do início dos anos 90 do século XX, pelo Professor Mathis Wackernagel e desde então disseminado pelo WWF*, que reflecte a pressão humana sobre a natureza, fornecendo um suporte comparativo entre o consumo observado dos recursos naturais e a capacidade natural de regeneração da biosfera. Na prática, baseia-se numa estimativa da superfície terrestre e marítima necessária 'per capita' para a regeneração dos recursos consumidos e absorção e neutralização dos resíduos respectivos, nos estados presentes da tecnologia e conhecimento. Assim, os consumos de energia, biomassa, materiais, água e todos os restantes recursos são convertidos numa medida de área normalizada, o 'hectare global' (gha).

As virtudes da 'pegada' ecológica residem no facto de permitir, pela comparação acima descrita, aferir a sustentabilidade dos padrões de consumo e estilos de vida vigentes - informando por exemplo em que medida um país possui a extensão territorial suficiente para suportar o seu modelo vivencial, ou inversamente, em que medida esse modelo seria globalizável - fornecendo uma ferramenta preciosa de alerta dos excessos e irracionalidades consumistas e de persuasão para a alteração dos comportamentos e oferecendo ainda uma perspectiva global da distância a que estamos de uma meta de equilíbrio e da iniquidade patente no consumo dos recursos planetários. A área produtiva mundial 'per capita' está estimada em 1,8 gha, sendo que a 'pegada' global excede este valor - de acordo com os 2,2 gha defendidos pelo WWF - em aproximadamente 20%. A 'pegada' dos EUA é cerca de 9,6 gha e a de Portugal cifra-se em 5,2 gha.

*World Wildlife Fund - Fundo para a Vida Selvagem

como defendia o catalão Dr. R. Floch quando afirmou que ter uma atitude pró-sustentabilidade "significa a internalização das responsabilidades e não a eternização dos resultados".

Finalmente, é oportuno valorizar o facto de vivermos num período de celebração do desempenho - omnipresente nas vertentes económica, cultural e social da vida contemporânea - seguindo uma norma quantitativa (indicadores) expressa em unidades padronizadas para reforçar a sua comparabilidade ('benchmarking'). Daí resulta a virtude de podermos adiantar comparações - assentes em critérios objectivos - inerentes à 'bondade', ou eficiência, com que um país, cidade, comunidade ou organização gerem recursos naturais relativamente aos seus iguais.



2. A questão da energia

No quadro actual, o conceito de cidade solidária implicará directamente com todas as vertentes da economia urbana, mas focaliza-se aqui em particular em três vectores-chave, a saber: os materiais, a água e a energia. Havendo mais tradição entre nós na solução dos problemas da água e dos resíduos, é particularmente sensível e oportuno, no momento presente, abordar a questão da energia, por três razões, duas gerais e uma específica.

As duas *razões gerais* são:

- O facto de vivermos sob a égide da cultura dos combustíveis fósseis desde há cerca de 150 anos e que os combustíveis fósseis irão ainda dominar a cena energética nos próximos 50 anos já que as estimativas apontam para que o consumo de petróleo no Mundo ainda duplique nos próximos 25 anos em relação aos níveis de 2000. Assim, e não podendo dispensar-se a sua utilização imediata, impõe-se a adopção de estratégias de racionalidade no seu uso, em particular com privilégio à eficiência. Tenha-se presente que muita da produção da electricidade e grande parte dos transportes usam combustíveis através de processos de conversão que envolvem a combustão a qual constitui a origem principal das emissões antropogénicas de CO₂ para a atmosfera, causa primeira do efeito de estufa e dos subsequentes aquecimento global e resultantes alterações climáticas;
- As cidades, como verdadeiros organismos vivos, podem ler-se também enquanto enormes sistemas energéticos, somatórios articu-

A 'alternativa' eólica



OS GASES DE EFEITO ESTUFA E AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

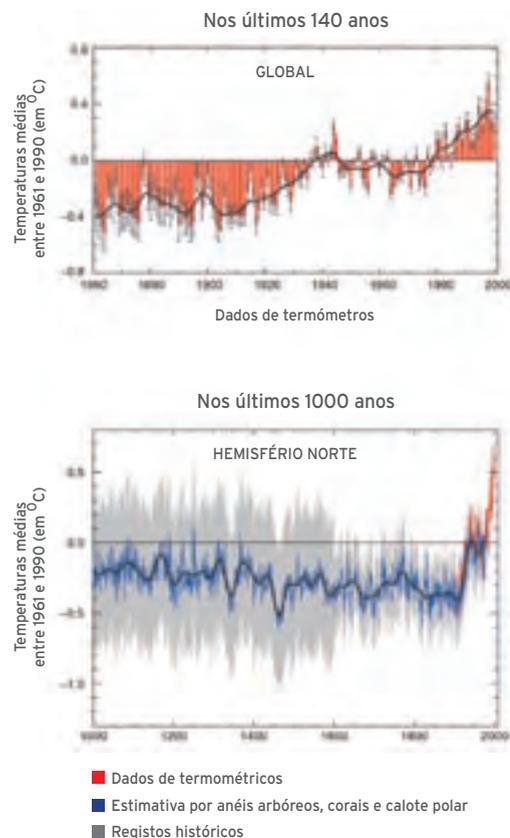
Todos os dias são emitidos milhões de toneladas de gases para a atmosfera - dos quais se notabiliza o CO₂ - como resultado dos processos naturais ou das acções humanas. As fontes humanas mais significativas são a combustão dos combustíveis fósseis, actividade cujo desenvolvimento intensivo conduziu a um aumento substancial da concentração de CO₂ na atmosfera (tendo como referência a era pré-industrial) paralelamente ao aumento de outros gases de efeito equivalente ou até mais potente mas com menor expressão quantitativa - o conjunto destes gases tem a denominação comum de gases de efeito estufa (GEE). Esse facto provoca a alteração das condições de transparência da atmosfera aos raios infravermelhos pelos quais regressa à estratosfera em cada instante toda a energia que a Terra recebeu do Sol. Se tal energia não regressar toda à estratosfera, está criada a condição de alteração da atmosfera denominada de Efeito Estufa, o qual, sendo a razão da vida sobre a Terra, uma vez alterado, tenderá a provocar o designado Aquecimento Global.

Uma vez provada a evidência das alterações climáticas, o próximo passo é a antecipação de como um sistema tão complexo, como é o Planeta Terra, vai acomodar essa variação de temperatura que aparece, então, como a grande responsável pelas Alterações Climáticas à escala mundial - aumento da temperatura média, maior frequência de fenómenos extremos (furações, secas prolongadas, etc.), diminuição do coberto gelado e aumento do nível do mar.

Dada a gravidade das consequências dessas alterações climáticas - presentes e antecipáveis para o futuro - a ONU iniciou um novo tipo de acção de governança mundial ao fomentar um diálogo ao mais alto nível que culminou primeiro na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas e, depois, na negociação e assinatura do Protocolo de Quioto, em que a generalidade das Nações, entre países 'desenvolvidos' e em 'vias de desenvolvimento', acordaram uma meta global de redução em 5% das emissões de GEE para o intervalo de 2008-2012 - relativamente aos valores de 1990. É nesse contexto que começaram a surgir instrumentos de resposta aos compromissos tais como o mercado do carbono que, muito embora só diga respeito às fontes fixas, deixando os transportes de fora, constitui um primeiro passo para que a problemática do ambiente global se inscreva na esfera económica.

Definidas as metas que, unilateralmente, a Comissão Europeia estabeleceu em menos 20%, e eventualmente, menos 30% do que 1990 para 2020, abre-se o caminho da eficiência e da diversificação energéticas mas também o caminho da imputação das externalidades negativas em termos de emissões de CO₂ que deverão recair, por exemplo, sobre a electricidade de origem fóssil. Por esta via, o cabaz das energias será reequilibrado, abrindo um caminho mais promissor às energias do futuro - que são sem dúvida as renováveis, dispersas e de proximidade.

FIG. 4 VARIAÇÕES DA TEMPERATURA DO PLANETA NOS ÚLTIMOS 140 E 1000 ANOS



www.greenfacts.org

lados de processos complexos mas coerentes que oferecem - isoladamente e em conjunto - oportunidades de uso mais eficiente da energia, pelo recurso a tecnologias energéticas imbricadas, quando não ínsitas, nas actividades do urbanismo, da construção, da mobilidade, da informação e da gestão urbanas.

A razão específica é:

- Portugal, pelo seu perfil climático e pelo seu quadro geográfico e paisagístico, oferece condições particulares para um uso inteligente das novas tecnologias energéticas que

podem ser exploradas e utilizadas de muitas e diversas formas com muito espaço para a criatividade e para a diversidade de soluções, e não apenas pela via da electricidade. Abrindo-se ao Sol e tirando partido de um ambiente atmosférico caracterizado pelas temperaturas amenas e pela rara simultaneidade de valores altos de temperatura e de humidade relativa, existem condições de modelar as temperaturas dos nossos ambientes urbanos para proporcionar quadros de conforto exterior e interior variados e saudáveis, explorando as potencialidades do urbanismo e da arquitectura e das tecnologias de conversão energética distribuída e em simultâneo abdicar da pesada dependência em energias comerciais de origem fóssil.

Da primeira razão decorre o desafio de reduzir a capitação de CO₂ das cidades. Já hoje podemos constatar que há na Europa algumas cidades que, apesar de se situarem em patamares semelhantes de capitação energética emitem metade dos gases de efeito estufa. Essas diferenças estão relacionadas com os tipos de energia primária utilizada ou, em discurso corrente, do 'mix' energético disponibilizado. Entre nós, um exemplo paradigmático foi o projecto do actual Parque das Nações - que já ultrapassou a década - em que a idealização de uma infra-estrutura de co-geração de electricidade, calor e frio permitiu que a capitação prevista das emissões de CO₂ fosse de cerca de 50% daquela da restante Lisboa, sem que este valor sequer reflecta a componente comportamental dos cidadãos residentes e que trabalham naquela área de Lisboa, o que revela o potencial de promoção da eficiência do planeamento energeticamente sensível da cidade e das suas infra-estruturas. Sobressai assim, a evidência que remete o ónus da 'performance' das estruturas urbanas em termos de eficiência energética e seus reflexos ambientais para a tomada de decisões políticas na

gestão da coisa pública nos tempos e condições exactos, neste caso, ao nível do planeamento e da gestão das cidades.

Em complemento absolutamente necessário, a vertente comportamental das actividades, dos profissionais e dos cidadãos resulta assim com a face indispensável de uma problemática poliédrica, devendo ser exigida aos técnicos, organizações e indivíduos nas fases de concepção, construção e utilização racional dos edifícios e



'MIX' ENERGÉTICO

A energia 'primária' disponível na Natureza em condições de ser captada e convertida provém de um conjunto de fontes diferenciadas, a saber: os combustíveis fósseis - carvão, petróleo e gás natural; a energia nuclear; e as renováveis, a saber, a geotermia, a solar, a eólica, a hídrica, a biomassa, os biocombustíveis, a energia dos oceanos, etc. A combinação típica das opções ao nível dos tipos de energia primária utilizada num determinado país constitui o seu 'mix' energético. Essa composição define o nível de emissões de GEE. O 'mix' para produção de electricidade, a qual representa apenas cerca de 20% da energia final (fornecida a todos os utilizadores) no nosso país, sofreu assim uma mudança significativa nos últimos anos sendo que, muito embora se tenha substituído o fuel (petróleo) por carvão e gás natural, continua a ter uma dominante de cerca de 2/3 de energia primária fóssil e 1/3 de energias renováveis. Assim se explica que, para fins de calor, o gás natural seja um vector energético preferível em nossas casas por ser menos emissor de CO₂ do que a electricidade.

De notar que em meados dos anos 80 do século XX, a electricidade de origem hídrica chegou a representar cerca de 40%, correspondendo os restantes 60% quase todos à queima de fuel. Daí para cá, com o crescimento dos consumos da electricidade a um ritmo superior a 5% ao ano, com a quase estagnação da construção de novas centrais hidroeléctricas e com as situações de baixa hidraulicidade (secas) em alguns anos recentes, tem sido a eólica a contribuir para que aquela percentagem se tenha mantido na casa dos 30% esperando-se que, em ano húmido, possa vir a atingir os 39,5% em 2010.

O traço mais característico do 'mix' energético em Portugal é a forte dependência das importações (cerca de 85%), todas de combustíveis fósseis diversificados em cerca de 60% de petróleo e o resto, em partes equivalentes, de carvão e gás natural. Mas, como se refere acima, a par da substituição de combustíveis, nomeadamente do fuel pelo carvão e pelo gás natural, tem-se assistido nos últimos anos à emergência da energia eólica. Acontece que, por muito que a eólica adicione electricidade à até agora quase exclusiva hidroelectricidade, a satisfação dos objectivos dos 39,5% de electricidade de origem renovável em 2010 torna-se difícil de atingir se, em paralelo, não houver um esforço de racionalidade na gestão da procura e na eficiência de todos os processos de conversão e utilização da energia.

AGENDA 21

A Agenda 21 é um programa de acção adoptado por 179 governos de todo o mundo na Conferência da Terra, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Propõe as linhas de acção à escala global, nacional e local a serem adoptadas para reduzir o impacto das actividades humanas no meio ambiente global e promover um desenvolvimento civilizacional sustentável, divididas em 4 sectores-chave:

- A dimensão social e económica, onde se destacam o combate à pobreza, os padrões de consumo e os mecanismos de tomada de decisão;
- A conservação e gestão dos recursos, incluindo a protecção atmosférica, biológica ecossistémica e florestal;
- O reforço do papel de grupos concretos: as crianças e os jovens, as mulheres, as ONG, as autoridades locais, as empresas e os trabalhadores;
- Os meios de implementação, envolvendo a ciência, a transferência tecnológica, a educação, os mecanismos institucionais e o financiamento.

Sobre o mote 'pensar global, agir local' este programa foi desagregado nas várias escalas de intervenção, destacando-se o esforço desenvolvido para que o planeamento e gestão ambiental subjacentes à programática tivessem uma expressão local.



A Agenda 21 foi um dos principais resultados da conferência Eco-92, ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, em 1992



nas opções ligadas às actividades correntes, nomeadamente, ao nível mobilidade, a assunção da respectiva quota de responsabilidade. Para isso devem contribuir também os cidadãos em geral, não já como meros consumidores, sendo, então, fundamentais os papéis da informação, mobilização, envolvimento e participação das populações neste tema, factores que consequentemente são determinados parâmetros-chave do programa da ONU Agenda 21.

Um outro imperativo convergente com a necessária redução das emissões de gases de efeito estufa prende-se, naturalmente, com a adopção de novos paradigmas urbanísticos e arquitectónicos, fazendo reflectir no projecto os valores da exposição solar, da orientação, do sombreamento controlado, e favorecendo a ventilação natural. Contrariamente ao preconceito instalado de que esta sensibilidade conduziria invariavelmente à adopção de um conjunto de prescrições restritivas e uniformizadoras, com intervenções sobretudo ao nível da epiderme dos edifícios, salienta-se que a liberdade

formal poderá sofrer implicações mínimas uma vez que a via seguida passa pelo cumprimento de critérios quantificados de desempenho. Os sistemas do edificado são por natureza demasiado complexos e as interdependências entre variáveis - nomeadamente o sítio e as condicionantes e culturas tectónicas locais - tantas que não se coloca e, muito menos, impõe aqui uma 'linguagem urbana', elementar, redutora e de natureza esquemática como aparentam sugerir certos exercícios de urbanismo ou arquitectura classificados como solares ou bioclimáticos. Adicionalmente, numa metodologia projectual contemporânea aferida por valores de desempenho, dever-se-á articular as potencialidades do edifício por si mesmo - a sua forma e construção - mais os seus eventuais sistemas energéticos e a inserção do edifício num quarteirão, bairro ou cidade em termos urbanísticos e, convém recordar, também em termos de tipologia infra-estrutural. Afinal, a avaliação do desempenho, à escala do edifício, como à de quaisquer outras dimensões urbanas, não implica nenhuma prática estranha ao quotidiano da actividade da arquitectura como é, por exemplo, a concertação das soluções do arquitecto com a verificação da resistência às solicitações das estruturas a construir: há uma sustentabilidade invisível que está em causa e que se traduz, neste caso, na estabilidade, e no caso da sustentabilidade, na eficiência ou no comportamento térmico adequado.

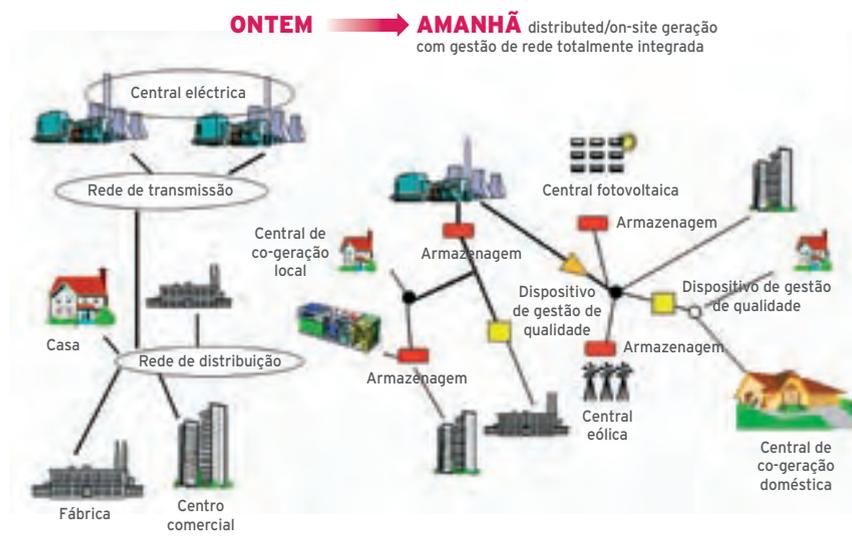
É oportuno aqui referir que estes conceitos requerem quanto possível uma forte referência ao desenho urbano já que questões como exposição solar ou, por oposição, sombras projectadas, ventos induzidos, etc., determinados por outras estruturas preexistentes construídas, reclamam que o projecto de arquitectura exija quanto possível, uma predisposição do lugar/ espaço urbano ao ser desenhado em conformidade.

Da segunda razão decorrem práticas de eficiência, sinergia, integração e desempenho que importa implementar. A problemática das infra-estruturas, quais sistemas vitais de circulação, respiração e alimentação do organismo vivo que é a cidade, não pode ser remetida ao 'subterrâneo' de uma execução técnica avulsa - por mais competente que esta seja de acordo com os padrões vigentes - sem ter a sensibilidade de uma visão integrada dos recursos em geral, e energéticos em particular. A cidade vista como um ecossistema contém, por sua vez, uma autêntica rede de subsistemas urbanos encadeados: os edifícios, os quarteirões ou bairros, as redes de abastecimento de água ou energia e de recolha de resíduos, os circuitos de transportes, a estrutura de parques e jardins, as redes de serviços públicos etc., constituem oportunidades de tornar - em termos energético-ambientais - o resultado total significativamente maior do que a soma das partes. Disso são exemplo as experiências da co-geração, da gestão energético-ambiental ao nível do condomínio ou quarteirão com mini ou micro-geração, das sinergias solar passivo/solar activo, da gestão da 'produção' distribuída, do 'matching' procura-oferta de proximidade ao nível do próprio utilizador, etc.

Da terceira razão impõe-se a valorização, para fins de natureza energética mas também de conforto e de saúde, da nossa conjuntura climática que, em detrimento da sua ignorância ou desvalorização, deve por todos os meios ser exponenciada. Mais, ainda, deve essa condição ser assumida como o ponto de partida e não como parâmetro secundário para aliviar ocasionalmente a carga de equipamentos desnecessariamente sobredimensionados. A condição termo-higrométrica característica do nosso clima, que se traduz em valores de temperatura e humidade sempre próximos dos intervalos de conforto, a insolação regular e a luminosidade celeste, as amplitudes térmicas

diárias e semanais, a circulação atmosférica, a qualidade dos solos e respectivos níveis naturais de vegetação, as possibilidades da arborização, as águas pluviais, a reutilização das águas cinzentas, etc., são mais-valias multivariáveis de um espectro alargado, que poderão contribuir para cristalizar localmente aquilo que já se chamou a arquitectura da complexidade. Porquanto o clima é efectivamente complexo, e a arquitectura deve fazer-se em função daquele, persiste então em aberto um potencial - e os desafios irrecusáveis que dele emanam - que extravasa largamente as situações 'simplistas' de outras circunstâncias geográficas. E, então, o receio de se sujeitar a soluções diagramáticas e epidérmicas, não só rejeita a transposição de soluções de vitrina importadas de outros climas como se empenha nos desafios da descoberta das soluções que se impõem no quadro da complexidade acima traçado.

**FIG. 5 DOIS CENÁRIOS ANTAGÓNICOS DE INFRA-ESTRUTURA ENERGÉTICA
CENTRALIZAÇÃO VS. DISTRIBUIÇÃO/INTEGRAÇÃO**



3. Sistema de aferição energético-ambiental

As questões que gravitam em torno da problemática urbano-energética, sendo motivo de uma preocupação global, carecem de soluções que consigam articular as especificidades regionais e locais, quer ao nível da oferta e da procura de energia, como na perspectiva da compreensão do sistema urbano (do ponto de vista da sua constituição e sustentabilidade - social,

A REGULAMENTAÇÃO E A CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

O peso que a componente edifícios tem no perfil de dispêndio energético torna-os um alvo privilegiado das iniciativas de política dos poderes públicos. Assim, têm cerca de 18 meses os Decretos-Leis do RCCTE e do RSECE, versões recentes das imposições de eficiência térmica e de qualidade do ar interior que recaem sobre o parque edificado novo, e dirigidos respectivamente à habitação e aos serviços. Estes diplomas assentam num conceito de desempenho mínimo, que condiciona a metodologia construtiva, os sistemas de energia e as tipologias e eficiência dos equipamentos instalados, nomeadamente ao nível da produção de frio e calor.

Paralelamente, e na sequência do enquadramento em valores de referência da 'ficha' de comportamento energético, foi introduzido o processo de certificação. Tal como já acontece para alguns equipamentos domésticos, a comercialização do equipamento edifício passará a informar sobre comportamento térmico calculado. Assim, e sabendo que a energia é um custo fixo de utilização do equipamento, pretende-se que este passe a ser um factor de diferenciação, sendo-lhe associado um valor de mercado.

Acredita-se que este novo enquadramento regulamentar possa funcionar como catalizador de uma cultura de eficiência energética, estendendo-se primeiro pela miríade de actores do sector da construção, e depois pelos restantes 'stakeholders', a saber: os proprietários e agentes imobiliários; o promotor, os projectistas, especialistas, empreiteiros e trabalhadores do sector; os produtores e fornecedores de materiais e também as instituições dos sectores administrativo, financeiro, seguros, investigação, educação, formação e 'media'.

económica e ambiental) e, em última análise, na óptica da sensibilidade dos corpos técnico-políticos e das populações.

A necessidade de uma plataforma de auto-conhecimento e diagnóstico prévio e continuado justifica o desenvolvimento e implementação de um sistema para aferir objectivamente o estado (a matriz) nas nossas cidades e depois avaliar, priorizar e coordenar o tipo e impacto potencial das intervenções no futuro, em função dos objectivos qualitativos ou quantificados que vierem a ser subsequentemente estabelecidos e calendarizados para cada cidade ou região.

Para tal recorre-se a um sistema de informação energético-ambiental que congrega a informação de base sobre a matriz energética e procurará definir cinco níveis de intervenção ou de avaliação do impacte das actividades (edifícios, empreendimentos diversos, produção industrial etc.) no ambiente pela via da energia, a que se chama o impacte energético-ambiental.



Certificação Energética e Ar Interior EDIFÍCIOS

1º Nível - global

A cidade deve passar a referir a sua utilização da energia, antes de mais, ao objectivo do ambiente global. Cada cidade deve conhecer a sua capitação de CO₂ global, desagregado por vector energético e por actividade utilizadora de energia, o qual deve ser visto como um critério de responsabilidade social do Município e um dos indicadores da gestão eficiente do recurso energia.

Sabe-se que no panorama nacional a energia consumida pelos edifícios - cuja produção é assegurada, em cerca de 60% por fontes não renováveis e logo fortemente emissoras de ga-

ses de efeito estufa - corresponde a cerca de um terço do total, apenas superada pelos transportes e ainda acima do consumo industrial. Esta realidade justificou a legislação recentemente aprovada (diplomas da Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior dos Edifícios, o RCCTE e RSECE, respectivamente, Decretos-Leis n.ºs 78, 79 e 80/2006) como peça chave na redução das emissões de carbono. Nesse sentido importa encarar com toda a seriedade esta matéria tendo em conta a multiplicidade dos agentes envolvidos na indústria da construção e da promoção imobiliária, a diversidade das suas informação e formação nestas matérias e a baixa rotatividade do parque construído, o que significa que os efeitos desta legislação ou de medidas mais ousadas que, numa perspectiva mais energética, venham a ser eventualmente adoptadas, terá sempre um impacto positivo mas relativamente pequeno em termos anuais.

Muito para além da regulamentação em vigor e da prática corrente existe um extenso percurso tecnológico e técnico-económico a ser trilhado em termos da redução da componente de CO₂ devida aos edifícios. Por um lado, pela via de todos os progressos no conceito de conforto, nas tecnologias construtivas e nos sistemas e equipamentos dos edifícios enquanto sistemas energéticos, e por outro, porventura o desafio maior, pela procura de soluções inovadoras de regeneração energética do parque edificado existente, cuja expressão territorial cristalizada e de carácter permanente obrigam a um esforço investigativo particular em todos os sectores económicos.

O caso das indústrias, na sua larga maioria PME, e dada a sua diversidade e especificidade, requer uma aferição casuística centrada na promoção da eficiência dos processos consumidores de energia (as experiências-piloto, por par-

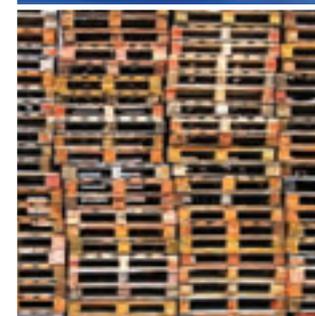
te da RECET, permitem estimar o potencial de poupança entre os 20 e os 30%) principalmente o aquecimento e o arrefecimento, que uma vez mais, passará pela minimização das perdas, pelo melhor rendimento dos equipamentos e pelo reaproveitamento ou valorização energéticos.

As soluções para os transportes são, porventura, menos numerosas e de mais difícil aplicação, mas também de mais curto tempo de resposta - veja-se, por exemplo o efeito da introdução do Metro do Porto na redução da comercialização de combustíveis na cidade.

2º Nível - recursos

Dever-se-á ponderar, por um lado, a necessidade e, por outro lado, a origem e a quantidade dos recursos 'importados' pela cidade, em termos de energia, de água, de materiais e alimentos.

Fixando-nos na abordagem da energia como serviço, isto é, como um recurso natural que se usa mas não se consome, é fundamental ter presente que no quadro de mercado é tão importante o factor procura como o, até aqui tradicional, da oferta. Quer isto dizer que a cidade deve ser capaz de rever a sua atitude de 'dependência' energética, assumindo uma atitude pró-activa, desde logo pela identificação das suas necessidades de energia, pela criação de mecanismos no sentido de as monitorizar a cada momento e de conseguir antecipar a sua variação, e, usando as tecnologias de informação, pela disponibilização dessa informação, que servirá em primeiro lugar os responsáveis pela gestão das cidades mas, também, os agentes económicos e os cidadãos em geral, permitindo que cada um possa assumir melhor as suas responsabilidades face ao impacto global da emissão de CO₂, parâmetro único e unificador no quadro actual da avaliação da qualidade do desempenho energético de uma cidade.

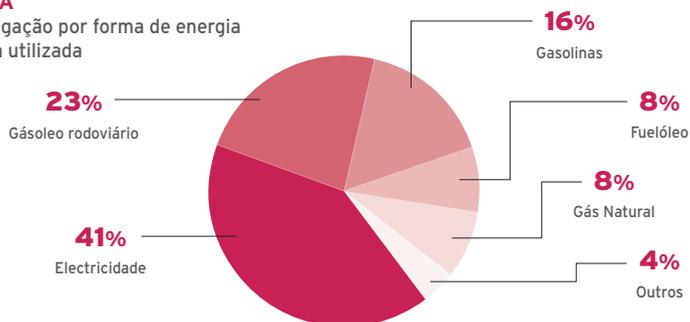


Recursos
energia, água e matéria

FIG. 6 EXEMPLO DE MATRIZ ENERGÉTICA DA CIDADE DE LISBOA

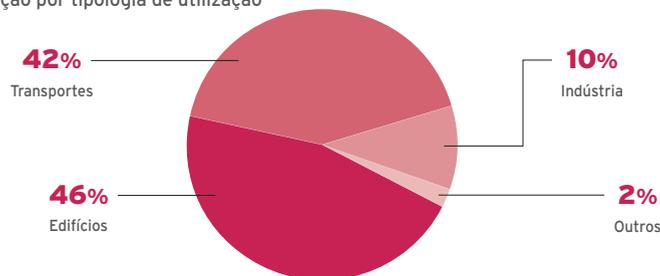
OFERTA

Desagregação por forma de energia primária utilizada



PROCURA

Desagregação por tipologia de utilização



Fonte: Lisboa E-Nova

A partir desse momento, e em função dos tipos de energia útil que se deseja (iluminação, conforto, mobilidade, actividades produtivas, etc.) deverá ser possível afinar as estratégias relativas à penetração dos diferentes vectores energéticos e procurar a melhor adequação ('matching') do vector oferta à natureza do uso requerido pela procura.

É neste quadro que, sem menosprezar a relevância da ligação às redes nacionais, eléctrica e de gás, se devem colocar todas as opções de diversificação energética a começar por aquelas que privilegiam a proximidade, também designadas de 'conversão distribuída' ou 'microgeração', tais como a solar térmica, a fotovoltaica ou a microgeração a partir do gás natural. Para além de serem renováveis (energia solar) ou menos emissoras de CO₂ (gás natural) essas formas distribuídas de energia disponibilizada ou final contribuem para uma maior sensibilização do cidadão, que funciona como elemento central de uma gestão urbana energético-ambiental racional e eficiente.

MATRIZES DE RECURSOS

As matrizes são análises dos fluxos de um recurso particular num espaço definido. Expõem de forma sistemática e desagregada as origens e os destinos do recurso, permitindo perceber qual o padrão de consumo que está instalado, qual o seu impacto e implicações, e de que forma se poderá reduzir a sua necessidade e dispêndio efectivo. As mais importantes dizem respeito à água, aos materiais e à energia.

Neste último caso, a matriz debruça-se sobre o consumo total, passando depois à descrição dos valores absolutos e relativos dos vectores de energia primária utilizados (centralizados e descentralizados) e dos sectores e tipologias de utilização, permitindo perceber de que maneira a energia se distribui nos subsistemas urbanos e detectar o potencial de melhoria por via de ofertas mais limpas e/ou eficientes e do controlo das necessidades que condicionam a procura ao nível de todos os consumidores tipo, a saber: os transportes, os edifícios e a indústria.

As matrizes constituem-se instrumentos preciosos na elaboração de uma estratégia energético-ambiental, porquanto caracterizam um diagnóstico dos desequilíbrios e problemas associados a esta temática, condição prévia à discussão de medidas correctivas e pedagógicas. Da mesma forma, possibilitam - ao marcarem um ponto de partida - a avaliação do impacto no tempo das iniciativas entretanto desenvolvidas.

3º Nível - uso do solo e morfologia urbana

Esta é uma matéria que tal como mencionada acima diz respeito à 'praxis' urbanística, mas deve ser encarada ainda noutra quadro - institucional e regulamentar - que estabeleça o direito ao Sol (no seu cruzamento com o direito de propriedade), e fomente a abertura do espaço urbano aos parâmetros da condição climática. Perante a tradicional resistência à revisão dos regimes constituintes de direitos, impera responder com uma hierarquia juridicamente consagrada de valores que comprometa os agentes da transformação fundiária à articulação destas novas realidades. Esses valores passam naturalmente pela localização, morfologia urbana, orientação, morfologia arquitectónica, e cons-

PLANEAMENTO E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

A partir do momento que podemos produzir informação em tempo real sobre as características de sustentabilidade de território, abrem-se inúmeras perspectivas para a prática do planeamento e gestão do fenómeno urbano corporificado nas cidades.

Como sistemas de extrema complexidade, a antecipação das dinâmicas de evolução das cidades recorre à construção - utilizando ferramentas informáticas de processamento - de modelos concretos onde podem ser inseridas todas as variáveis sobre as quais existe informação e é possível o estudo do comportamento, com base em cenários de evolução das necessidades mas também das tecnologias através da simulação numérica. A experiência de planeamento da Expo 98, que teve como auxiliar um modelo desenvolvido pela Universidade de Estugarda - o MESAP* - atesta o potencial instrumental desta alternativa já posto à prova dez anos atrás.

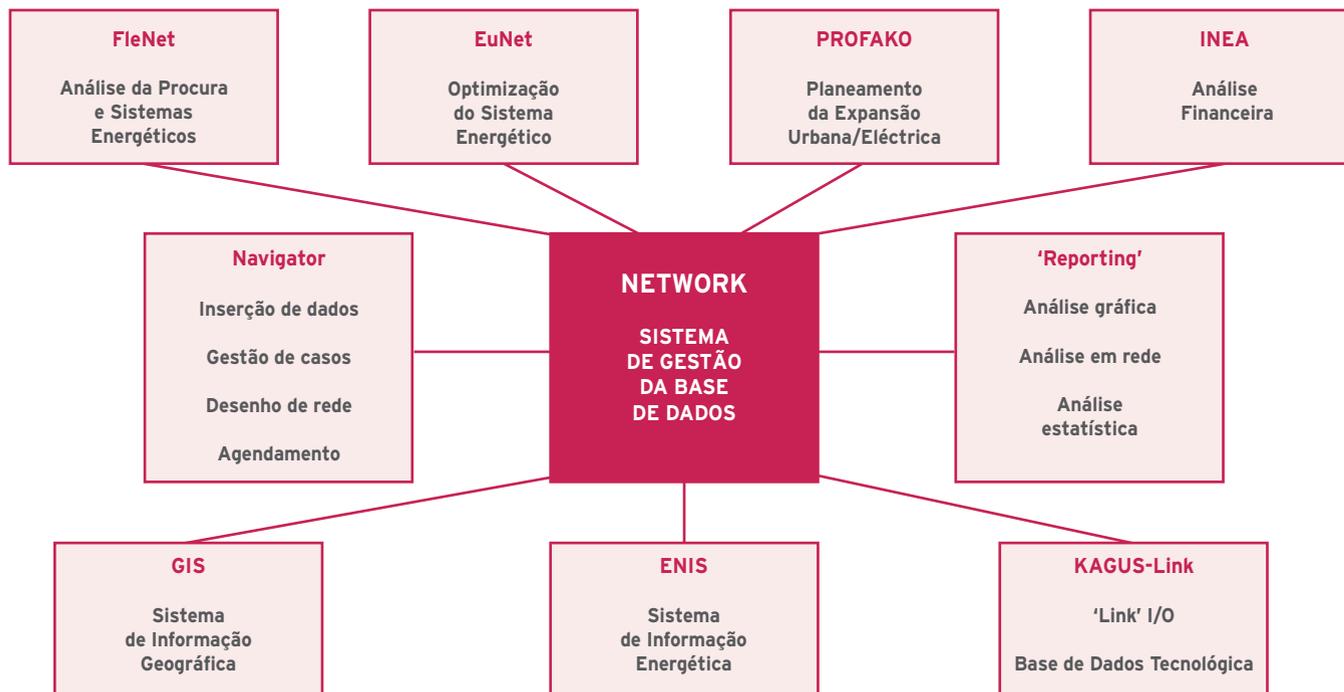
No quadro da avaliação e justificação de uma estratégia de desenvolvimento, estes instrumentos oferecem a possibilidade de aferir com elevado grau de objectividade e rigor o impacte e logo a adequação de uma qualquer hipótese de transformação do uso do solo, o que permitiria uma ainda maior abertura dos planos a alternativas distintas, hipotéticas ou reais, validadas ou rejeitadas pela maior ou menor aproximação aos indicadores e metas de sustentabilidade programados.

O desafio de desenvolver um sistema de planeamento que consiga adaptar-se em tempo útil às permanentes transformações que uma cidade atravessa, e ao mesmo tempo contemporizar uma equação dos valores fundamentais segundo os quais a realidade urbana deverá evoluir, é uma investigação por fazer que requer um salto técnico e tecnológico. No entanto, as experiências recentes aquando da elaboração dos PROT e a missão a que se atribuíram algumas Universidades portuguesas no âmbito do Protocolo MIT|Portugal levará a que dentro de poucos anos tenhamos em Portugal uma significativa capacidade de trabalho e de ferramentas nesta área oportunamente designada por 'sustainable energy systems' com particular enfoque em disciplinas como: planeamento energético, procura energética, gestão da procura energética, etc.

* 'Modular Energy System Analysis and Planning Environment' - Ambiente Modular de Análise e Planeamento de Sistemas Energéticos



FIG. 7 O CONCEITO MODULAR MESAP III



trução dos edifícios, e longe de serem revolucionários, são escolhas que há muito foram feitas entre nós. Basta recordarmos como, entre muitas outras, foram implantadas ao longo da nossa costa as cidades e outras povoações como Viana, Porto, Figueira, Azenhas do Mar, Lisboa, etc. abertas em anfiteatro a Sul, em 'presépio', abrigadas dos ventos do Norte e onde o Sol é mais fácil de gerir arquitectonicamente.

Do ponto de vista da morfologia urbana a preocupação reside em conseguirmos libertar-nos de esquemas simplistas, enviesados e redutores porquanto assentes apenas em critérios formais abstractos, circunstância que é moti-

vada por uma cultura de regulamentação urbanística que restringe a definição de parâmetros quantificados à cêrcia, à largura do arruamento e à densidade da construção.

A oposição conceptual entre a cidade compacta e a cidade dispersa é uma questão académica. A questão de fundo consiste na herança que recebemos dos últimos 30 anos de expansão urbana - e da qual não nos libertaremos nem fácil nem rapidamente - que é a de uma evidente desordem territorial.

Dito isto, há que acautelar que a edificação nova seja o resultado de um jogo de inteligên-

cia na harmonização dos múltiplos parâmetros presentes no desenho e gestão das cidades, contemporizando em regime de igualdade o direito ao Sol, o sistema de espaços públicos, a estrutura ecológica, a temática dos transportes e demais infra-estruturas e a problemática dos materiais. E deve ser também nesta perspectiva multifacetada e holística (que depois converge numa expressão unificadora que é a contribuição para a emissão de gases de efeito estufa medida em toneladas de CO₂ 'per capita' por ano) que a imposição de constrangimentos de desempenho deverá ser equacionada, ou seja, as pretensões deverão ser validadas mediante a verificação de critérios quantificados que interagem entre si para sugerir o impacte da ocupação pretendida ou a inclinação do território para um conjunto determinado de usos.

Por outro lado, todas estas considerações são pertinentes também na intervenção em edifícios existentes. Ressalvando-se os aspectos estético-culturais relativos ao património, a introdução de novas formas e tecnologias no tecido preexistente deverá traduzir um objectivo quantificado que ao mesmo tempo exprime uma condição de sobrevivência: o desempenho

energético e as emissões de CO₂ de um dado edifício.

Está-se aqui num contexto muito mais ambicioso que o do simples cumprimento da legislação da trilogia de diplomas para a energia nos edifícios de Junho de 2006 (Decretos-Leis n.ºs 78, 79 e 80/2006). O que se almeja neste

A cidade compacta



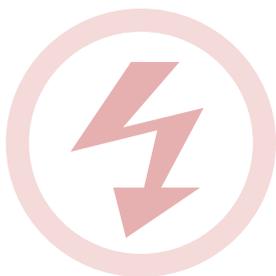
www.sxc.hu



EXPERIÊNCIAS E INDICADORES PARA A CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

Há já algumas boas experiências e começa a haver modelos mais ou menos sofisticados. Os EUA (o LEED e o SEABEP), o Reino Unido (BREEAM), a Austrália (GREEN STAR), o Canadá (BEPAC), entre outros, têm sistemas voluntários de aferição da sustentabilidade dos edifícios. Entre nós temos o conjunto dos diplomas acima referidos, que funcionam como o patamar mínimo, mas deveremos passar a ter - e esse é um desafio que se coloca às autarquias - outros esquemas, porventura mais exigentes que os dos diplomas em referência. Na Expo 98 foram desenvolvidos alguns critérios próprios. Noutros projectos em cidades europeias vários sistemas de critérios e indicadores foram já experimentados.

Como característica comum ao conjunto das experiências mencionadas, temos o facto de assentarem em indicadores, ou seja, critérios expressos quantitativamente e que ilustram o desempenho de uma faceta particular da realidade em causa.



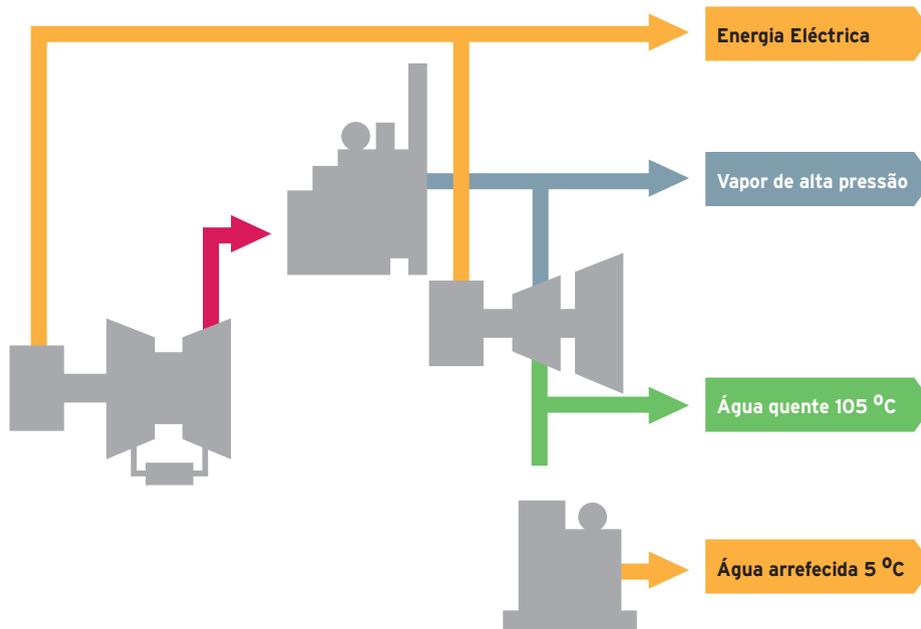
quadro é uma qualificação e mais tarde, quando tal for possível, provavelmente uma certificação ambiental ou de sustentabilidade. Esquemáticamente poderíamos dizer que o caso mais simples é o da eficiência energética num dado contexto geográfico e etnológico para uma determinada função, etc. O nível mais elevado de exigência corresponderia ao de 'relevância ambiental', em que também são considerados os aspectos da qualidade do ar interior e, conseqüentemente, da toxicidade dos materiais aplicados na construção, e os processos de gestão da água e dos resíduos. Finalmente, o nível mais abrangente é o do edifício sustentável tendo-se em conta por acréscimo os valores da biodiversidade, de que um exemplo porventura mais acessível é o recurso a madeiras exóticas.

Finalmente, salienta-se a responsabilidade e exemplo que cabe aos órgãos da Administração, Central e Local, no sentido de introduzir e generalizar essas condições, meios e ferramentas nos projectos de edifícios públicos. Ainda mais porque se tem verificado que os consumos de energia nos últimos anos nestes edifícios, nomeadamente municipais, têm crescido a taxas exorbitantes.

4º Nível - infra-estruturas

Este é um domínio de grande responsabilidade porque é de enorme potencial para a sustentabilidade urbana. Nas infra-estruturas estão plasmadas as grandes opções do espaço urbano, intencionais, planeadas

FIG. 8 ESQUEMA TÍPICO DE UM PROCESSO DE TRIGERAÇÃO



e projectadas ou espontâneas e toleradas ou ainda reconhecidas e consagradas.

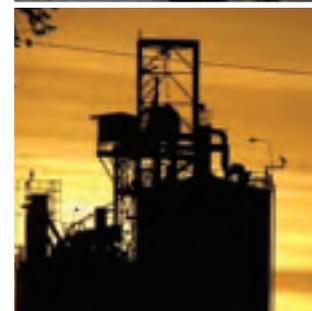
Entre elas encontram-se as tradicionais vias ferro e rodoviárias, mas também os sistemas ligeiros de mobilidade e, em particular, os interfaces entre diferentes sistemas; os sistemas de abastecimento de água - existe mais do que um caso em Portugal de sistemas de abastecimento urbano que reduziram rápida e drasticamente (no caso do Porto, quase a zero) - o consumo de energia para o abastecimento de água; a recolha selectiva e a valorização de resíduos; e, as redes de energia eléctrica e do gás mas também eventuais redes urbanas de calor e frio, cujo sucesso na Expo 98 sugere outras oportunidades de desenvolvimento, como nos programas de reabilitação de cascos urbanos, por exemplo em Lisboa e, em menor escala, do Porto, onde há manifestas necessidades de calor e de frio e é possível criar condições de co-geração para responder com maior eficiência energética ao enjoo da própria reabilitação urbana.

A outra escala, menor, mas que não deve ser desvalorizada, situam-se aquelas que recorram ao contexto do quarteirão ou outras dimensões urbanas de grandeza similar - sistemas de painéis solares associados a gás natural ou a electricidade ou sistemas de recuperação de calor ou de frio, etc. A integração de tais sistemas deve garantir, ainda em fase de projecto, um desempenho energético em consonância com o conceito de sustentabilidade. A influência das soluções construtivas adoptadas, principalmente ao nível da envolvente do edifício, impõe-se como determinante no resultado final.

Nos edifícios acresce ainda o hiato presente na dicotomia promotor/proprietário. Enquanto que o primeiro se centra nos custos de construção, o segundo preocupa-se, naturalmente, com os custos de utilização. O diálogo entre estes dois actores deve ser, sempre que possível, promovido ou resolvido em termos da cadeia de valor do edifício promovendo a qualidade do produto final em termos de conforto e de saúde.

5º Nível - utilizadores finais

Os utilizadores finais são os transportes, a indústria e os edifícios com a possível desagregação das suas classes ou tipologias. O que deverá ser equacionado é a produção e veiculação de informação que comunique a ideia de desempenho expresso em valores típicos - os indicadores - por exemplo, consumo por passageiro/km para os transportes, consumo por habitante/m² por ano para os edifícios, consumo por unidade de produto industrial colocado no mercado, uso de marcas da energia incorporada ou embebida ou da eficiência energética da sua operação o, como ocorre já para os electrodomésticos na UE. Estes valores, associados a uma referência de 'benchmarking', nacional ou internacional quando adequada, deverão servir de referência em primeiro lugar a uma busca de soluções mais eficientes por parte de todos os actores, depois aos consumidores informados no momento de consumir estes serviços e produtos, e também aos agentes políticos no momento de hierarquizar os candidatos a programas de incentivos ou a contratos de fornecimento, tal como é prática corrente relativamente a empresas que não tenham feito prova de determinados comportamentos administrativos, fiscais ou ambientais.



Utilizadores finais
transportes, indústria
e os edifícios

4. Metodologia

A apresentação - neste quadro particular - de uma sequência metodológica de referência deverá funcionar como ponto de partida ao extenso trabalho de organização prévia à implementação de uma política energética concertada à escala urbana. Esta metodologia, necessariamente genérica, pretende simular um percurso possível mas não é de forma alguma imprevisível, ou tão pouco redutível aos passos ou ordem descritos - podendo conter alguns pontos mais ou menos agregados - sobretudo quando consideradas as circunstâncias territoriais e institucionais de âmbito local.

1 Diagnóstico, incluindo auditorias para caracterização da situação, processos e práticas que afectam o comportamento energético-ambiental das cidades

Esta actividade terá de ser conduzida por uma entidade terceira, do tipo Agência de Energia. No âmbito da realização dos PROT nas Regiões do Norte e do Oeste e Vale do Tejo foi já equacionada a possibilidade da criação de organismos deste tipo ao nível das NUTS III. Uma tal agência justifica-se pelo incontornabilidade de uma dimensão territorial mínima para se poder abarcar os problemas da energia na sua complexidade e expressão territorial, muito embora grande parte do trabalho técnico específico possa ser solicitado ao mercado.

2 Valorizar o 'benchmarking', isto é, identificar os parâmetros e os respecti-

vos valores que irão ser utilizados como indicadores para a gestão corrente e para a aferição regular do sucesso da estratégia implementada. O CO₂ 'per capita'/ano, será um deles mas muitos outros poderão ser adoptados consoante as opções tomadas

É usual utilizarem-se indicadores de sustentabilidade (económicos, sociais, ambientais) para a caracterização e acompanhamento da situação de um território ou comunidade. Importa incluir nesse acervo de instrumentos de elaboração e monitorização de políticas os indicadores de natureza energético-ambiental, isto é, indicadores que referem o consumo de energia na sua relação com a produção de riqueza mas também os níveis de poluição local (NO_x, SO₂, partículas) e global (CO₂) associados àqueles gastos energéticos.

Esta tarefa caberá nas atribuições da Agência de Energia em sintonia com os organismos de coordenação regional e política local.

3 Identificar, caracterizar e priorizar as intervenções segundo critérios de urgência, de exequibilidade, de custo/benefício, ou quaisquer outros que se afigurem adequados

Após identificados os problemas, e atendendo ao pressuposto da escassez de meios que contribuam para a resolução dos problemas, o momento é de realizar opções, que deverão ter por base uma preordenação das soluções pela existência de condições práticas para a sua implementação e pelo seu alcance potencial.

Exemplificando, por ordem de priori-

dade: é consensual a emergência da difusão de painéis solares de aquecimento de águas sanitárias; mas há outros usos de calor nas famílias nas habitações, fazendo todo o sentido a substituição da electricidade usada para efeitos da produção de calor pelo gás natural (que divide por 2 as emissões de CO₂ para o mesmo fim), isoladamente ou em associação com as tecnologias referidas de água quente solar; há ainda, entretanto, um espaço relevante para a elaboração de estratégias orientadas para a procura como seja, por exemplo, na mitigação dos usos excessivos de electricidade para iluminação artificial, ou do recurso indiscriminado aos sistemas de ar condicionado, cujos comportamentos energívoros devem exigir soluções bem ponderadas.

4 Escrutinar os processos de cariz legal/institucional que carecem de revisão para uma maior eficiência e quais aqueles que se revelarão de maior impacte imediato

A matriz energética deverá poder esclarecer qual o peso relativo de cada vector energético no balanço energético da cidade ou do concelho e respectivo contributo para a emissão de gases de efeito estufa, e sugerir, como acima abordámos, quais as medidas a tomar para colocar a cidade/região na via da sustentabilidade no que toca à vertente energético-ambiental. Paralelamente, processos como o do licenciamento municipal não poderão prosseguir à margem de uma avaliação do desempenho energético-ambiental dos novos edifícios ou dos edifícios



reabilitados. Trata-se, à partida, de garantir o cumprimento da regulamentação existente, mas o desafio concreto reside no exercício da iniciativa regulamentar para fixar que uma política de sustentabilidade devidamente alinhada inclua - a par de estudos de qualidade do ar e clima exterior urbanos ou da estruturação e promoção de espaços verdes - uma prática ainda mais rigorosa ao nível do licenciamento das obras de urbanização, construção e remodelação, no sentido da sua sustentabilidade, isto é, na promoção da tendência de um menor consumo de energia e, daquela consumida, de uma crescente fatia a ser assegurada por fontes renováveis.

5 Definir uma estratégia para cada cidade com objectivos quantificados, calendarizados e tornados públicos, se possível, formalmente assumidos pela autarquia

Estamos perante uma Estratégia para a Sustentabilidade que assenta muito na metodologia da Agenda 21 Local e vai ao encontro a algo que foi previsto pelas Nações Unidas como instrumento de acção local mas nunca foi implementado com a amplitude necessária: os Planos Municipais de Ambiente. A elaboração da Estratégia de Sustentabilidade confunde-se com a estratégia para a elaboração da Agenda 21 Local e com a resposta que cabe a cada cidade por antecipação, ou mitigação, das alterações climáticas, e assenta no pressuposto da consciencialização da capacidade e responsabilidade da cidade para gerir os recursos ambientais que utiliza, através das medidas de política tomadas em tempo oportuno

e da adesão por parte de todos os actores, maxime os cidadãos, nas respectivas esferas de actuação.

Assim, parte-se da caracterização do suporte ambiental da cidade (água, ar, solo, áreas verdes, paisagem, energia) tendo em conta a sua expressão territorial, em termos da sua dimensão própria mas também do seu enquadramento estratégico, político, económico, urbano e interurbano, etc.

Aborda-se a problemática do ordenamento urbano com o edificado, as áreas verdes, os usos da água e todas as interdependências.

Avaliam-se os impactes das actividades na cidade, a saber:

- Edificado existente, a recuperar e novo, nomeadamente, nos aspectos da saúde, da segurança e do eficiente uso dos recursos (água, energia, luz solar)
- Mobilidade e transportes, nomeadamente, nas questões da intermodalidade interurbana e da circulação dentro da cidade.
- Indústria e comércio e responsabilidade social das empresas com sede ou com a sua actividade produtiva localizada na cidade.

Analisa-se as questões da economia e do desenvolvimento humano, utilizando os indicadores económicos e sociais, seja de educação, formação e criação de competências e capacidades seja de integração social e apoio

aos que mais sofrem com as novas exigências das mudanças tecnológicas e sociais.

Cuida-se da necessidade de prover em tempo útil os fundamentos, a motivação e os meios da participação dos cidadãos num novo registo de consciência cívica com forte expressão ambiental, isto é, ecológica e de uso racional dos recursos naturais (ar, água, energia, luz solar, solo, paisagem, valores patrimoniais e culturais em geral).

Conclui-se com a elaboração de um relatório-proposta de estratégia para uma cidade sustentável.

6 Assinalar as redes dos contactos nos pontos decisivos do processo como interlocutores privilegiados deste processo

Está-se aqui na problemática de saber quem são os 'stakeholders' decisivos: sê-lo-ão decerto tanto os grandes utilizadores da energia como os prestadores de serviço de electricidade, de gás e de combustíveis; mas são sobretudo aqueles que têm capacidade de 'colocar' novas actividades no terreno, de as projectar, financiar e fazer aprovar, entendendo-se que quem as aprova e/ou promove publicamente, assegura, desde logo, o cumprimento estrito da lei e os seus deveres de boa gestão ambiental.

7 Produzir informação e assegurar formação

A informação tem que ser, ela própria, orientada para a motivação e mobilização dos cidadãos, negando-lhes o

estatuto de consumidores passivos e fazendo deles protagonistas activos e cidadãos esclarecidos. Trata-se de acções que requerem competências técnicas específicas que devem ser integradas nas equipas de trabalho.

8 Assegurar a monitorização e o 'reporting'

Na era do desempenho e da quantificação, com os meios informáticos de hoje, não há obstáculos a que se possa dispor de um acervo de informação de 'feedback' que auxilie a gestão, desde logo pela monitorização e acompanhamento da gestão e pelo seu relato regular.

9 Conseguir a adesão activa dos 'stakeholders'

Os 'stakeholders' não podem ser deixados de fora como meros espectadores. Pela sua dimensão e pela sua responsabilidade social, independentemente das suas relações a outros níveis, pela sua expressão nacional ou mesmo internacional, deverão ser persuadidos a um acto de convergência com os objectivos e as metas da cidade.

10 Assegurar uma comunicação objectiva, pedagógica e democrática

Esta é a condição do sucesso de uma política de sustentabilidade. As mudanças que se desenham como necessárias não poderão ser meramente de índole técnica, entre especialistas, nas esferas ou circuitos especializados, sejam elas nos sectores dos edifícios, da indústria ou dos transportes.

É necessária uma inflexão cultural significativa que corte em definitivo

com o percurso iniciado na revolução do carvão e continuado na cultura do petróleo infinito. Só uma comunidade urbana informada, motivada e mobilizada estará em condições de o fazer, consistindo esse no último desafio.



A cultura do petróleo infinito

5. Pontos críticos

1 Nada impede que todos os processos de optimização energético-ambiental sejam considerados, numa óptica abrangente e aberta. No entanto, a razoabilidade e o bom senso deverão imperar na selecção das medidas de implementação imediata, particularmente nos sectores onde a complexidade e a concertação multi-nível são factores determinantes, a tecnologia ainda tem um caminho a percorrer e o futuro perspectiva evoluções significativas, ou nas situações que carecem ainda de mobilização e envolvimento dos 'stakeholders'.

2 É fundamental que haja uma carta de conduta - marcada pela coerência e consistência - visando o cumprimento das regras estabelecidas. Esse documento deverá servir para disciplinar os organismos, os interlocutores, os promotores, os projectistas, etc. prevenindo a hipótese de que o esforço inicial venha a redundar no facilitismo e, sobretudo, na ausência de convicção por parte de todos os condutores do processo e de ética por parte das profissões directa ou indirectamente associadas.

3 Uma coisa é cumprir a regulamentação e outra é projectar na senda da máxima qualidade e 'performance', orientados pelo conceito de sustentabilidade. Existindo acções previstas no quadro do QREN relativas à eficiência energética, seria interessante que algumas autarquias, e em particular as maiores, assumissem esquemas de valorização da qualidade energético-ambiental das suas cidades, criando uma cultura de excelência e dando visibilidade a um objectivo que, carendo do contributo de muitos actores, tem

de procurar acima de tudo a adesão de todos os cidadãos.

4 O sector público representa uma fatia significativa do PIB. Sendo este um mecanismo privilegiado de intervenção directa da Administração, na esfera central como na local, os edifícios públicos deverão ser os primeiros veículos de implementação de uma política de eficiência energética, pela sua expressão no parque edificado nacional – que em simultâneo fornece uma extensa base de experimentação de soluções pioneiras – mas também pela credibilidade que o seu exemplo poderá transmitir aos seus utentes, e pela mensagem de vontade política inerente. Em acréscimo, as compras, frotas, iluminação, rega e todos os outros sectores onde o erário público é dispendido ou investido deverão ser alvo de uma prática semelhante, na medida da possibilidade efectiva da sua implementação.

5 Os programas de promoção da eficiência energética e de desenvolvimento de alternativas energéticas renováveis não são apenas declarações de intenção. As situações a que pretendem dar resposta são graves e urgentes, e, contrariamente à percepção comum, não são um traço facultativo de cariz ambientalista nas orientações políticas, porquanto na faculdade de resposta adquirida reside a capacidade de competir das nossas cidades. Num registo ainda mais pragmático, os argumentos em favor deste percurso são evidentes:

Permite poupar muito dinheiro

Se atentarmos à evolução da curva de rentabilidade que os preços galopantes do crude ilustram e considerarmos que a ideia capital é consumir menos e melhor energia, é simples compreender o potencial economizador a médio-longo

prazo para o Estado, empresas e famílias que estas iniciativas representam;

Favorece o desenvolvimento local

Ao colocar a ênfase na esfera local, tanto ao nível da produção de energia, como ao nível das estruturas de coordenação e acompanhamento, como ao nível da produção de conhecimento, de inovação e tecnologia, criam-se mais-valias locais que poderão reverter em factores determinantes de competitividade das comunidades urbanas. Em paralelo, a redução dos riscos evidentes de uma forte dependência energética de origem fóssil, radicada em cenários de crescente insegurança, permite uma maior estabilidade da actividade económica em geral, e da energético-intensiva em particular;

Melhora a qualidade de vida

As emissões de gases de efeito estufa, para além da componente global das Alterações Climáticas, cujas consequências ainda carecem de equação local caso-a-caso, também contribui para os fenómenos da degradação da qualidade do ar e da severidade do clima urbano, com as naturais consequências para a saúde e bem-estar dos cidadãos;

Assegura a preferência dos cidadãos

Os inquéritos e a mobilização de todos os sectores da opinião pública em torno das preocupações energéticas, somadas aos inúmeros benefícios já contabilizados, nomeadamente aqueles que partem de e revertem para os cidadãos, transmitem para o discurso técnico-político a garantia de legitimidade e subscrição das populações, particularmente daquelas mais jovens.



6. EXEMPLOS



6.1 EXPO98 Portugal

A Expo 98 radicou na necessidade de projectar Portugal como um país de inovação, tecnologia e progresso capaz desenvolver e implementar um paradigma de desenvolvimento socioeconómico sólido e equilibrado. A área de 330 ha que serviu de base a este evento funcionou como o principal catalizador da visão de um novo centro integrado na continuidade do tecido urbano envolvente mas possuidor de uma identidade distintiva, e que resultou numa das maiores operações de regeneração urbana alguma vez realizadas no nosso país.

O cenário da exposição



Fonte: Parque EXPO 98, S.A.

Foi com esta perspectiva que a plataforma artificial obtida por aterro ao rio - tradicionalmente utilizado como cais e refinaria petrolífera - foi intervencionado a partir de 1993, com um programa de acção de natureza dupla: realizar a Expo 98 e conceber um plano imobiliário de regeneração e desenvolvimento urbano.

O cenário da exposição

Este carácter de permanência para o qual foi orientado a priori o projecto - que para além da reabilitação dos solos, construção de infra-estruturas e de edifícios comerciais e residenciais ainda assumiu como definitivas maior parte das estruturas de exposição - permitiu que fosse privilegiada a vertente urbana em todos os momentos da sua concepção. Outro facto de importância significativa prende-se com a rara oportunidade de conceber um espaço destas dimensões num processo consensual, integrado e desenhado de raiz.

Estratégia Energético-Ambiental

A Parque Expo 98, SA elaborou uma Estratégia Global para a Energia e o Ambiente - estudada em função das condicionantes do local e que tentou resolver genericamente, já à luz da preocupação pelo ambiente global (a conferência do Rio tinha sido em 1992 e os trabalhos da Expo começaram em 1993):

- qual a influência a exercer no planeamento urbano e no desenho dos edifícios e da pai-

sagem no sentido de limitar o consumo de energia e a emissão de CO₂;

- quais os vectores energéticos a considerar para alimentar as funções urbanas;
- que regras aplicar na selecção de materiais, práticas construtivas, no licenciamento dos edifícios e na gestão dos edifícios;
- como avaliar a qualidade dos espaços interiores e exteriores no que respeita à saúde e conforto (térmico, acústico, odorífero, iluminação natural, qualidade do ar) indo muito para além da legislação em vigor;
- como coordenar, monitorizar e avaliar os resultados da estratégia implementada.

Diagnóstico Climático-Ambiental Local

O estado de extrema degradação ambiental, atingido após anos de uso industrial intensivo do local, exigiu um programa de acções correctivas que envolveu:

- limpeza dos solos;
- contenção e realocização de solos contaminados e materiais perigosos;
- selagem do aterro sanitário de Beirolas;
- reenquadramento paisagístico do Mar da Palha e da Porta Sul;
- despoluição e rectificação das margens do rio Trancão;
- criação do Parque Urbano Tejo-Trancão;
- reciclagem do material de construção.

Este programa preparatório representou um saneamento ambiental da área, tecnicamente fundamental para o processo de reurbanização. No entanto, a implementação da estratégia preconizada carecia de uma perspectiva que extravasasse a componente correctiva e soubesse abordar o impacto territorial de uma nova cidade, detectando os factores ambientais a proteger e estimular. Assim, foram desenvolvidos esforços no sentido de quantificar, avaliar e promover os recursos energéticos potenciais, o que passou por diversas fases distintas de colecção de informação de suporte ao projecto urbano.

Planeamento, Desenho Urbano e Ambiente Global

O exercício de um desenho urbano energeticamente sensível é crítico para explorar o potencial de eficiência energética do espaço público e edifícios, onde 50% da energia do planeta é dispendida.

Complementarmente à informação disponibilizada pelos estudos acima referidos, foi sintetizado um conjunto de orientações energético-ambientais - os Termos de Referência - para a escala de planeamento, que informaram os ajustes realizados nas propostas seleccionadas, colocando-se ao dispor dos projectistas apoio especializado e o auxílio de modelos simulados do espaço urbano. Tal exercício visava a simulação da procura energética e a compatibilização com soluções inovadoras de oferta energética. Recorreu-se a um modelo



O Oceanário e o Parque Urbano Tejo-Trancão

de simulação do sistema energético daquela parte de cidade inovador desenvolvido na Universidade de Estugarda e com ele puderam-se fundamentar as propostas de uma rede urbana de calor e de frio a partir de uma central de co-geração (ou tri-geração) por queima de gás natural, que acabava de ser introduzido no nosso país (1996), avaliar o potencial de projectos de excelência em edifícios marcantes como o pavilhão Atlântico e outros e definir um sistema inovador de apoio ao processo de licenciamento de edifícios energeticamente eficientes com base em critérios mais exigentes que os da regulamentação nacional, conquanto voluntários para os promotores privados. E assim, foi possível antecipar um consumo de energia 'per capita' e um nível de emissões de CO₂ 'per capita' que rondariam para aquela comunidade de 30 mil a 40 mil pessoas cerca de 50% dos valores equivalentes para o resto da cidade de Lisboa.

Infra-estruturas

O espaço urbanizado não pode funcionar sem as redes de circulação e distribuição para abastecimento, coordenação, comunicação e recolha e encaminhamento de resíduos. Como um projecto de raiz, surgiu na Expo a oportunidade única de desenvolver um sistema de infra-estruturas inte-

grado, que representa a grande mais-valia infra-estrutural do espaço urbano.

Ao longo dos 330 ha do terreno estende-se uma galeria subterrânea que serve o conjunto do espaço da Expo, acomodando, no seu interior:

- comunicações de fibra óptica;
- telecomunicações;
- electricidade;
- rede urbana de água quente e de água gelada para aquecimento e arrefecimento dos edifícios;
- água potável;
- água para rega;
- escoamento das águas pluviais;
- escoamento de águas residuais;
- recolha de resíduos sólidos por via pneumática.

As virtudes deste modelo estão relacionadas com a simplificação e economia das intervenções de manutenção futuras, e a prevenção do incómodo a elas associado.

Rede urbana de calor e de frio

Uma das opções estratégicas postuladas como medida de optimização da procura foi a



Traçado da rede urbana de calor e frio

Fonte: Climaespaço, SA/Parque EXPO 98, S.A.



rede de calor e de frio. Foi desenvolvida uma solução assente no gás natural, recém-introduzido no país, que alimenta uma central de trigeração (electricidade, água quente a 105º e água arrefecida a 5º). A redução em consumo de energia primária ultrapassa 50%.

Gás e electricidade

Do ponto de vista da diversificação do 'mix' energético, o gás natural foi a forma de energia escolhida, em competição com a electricidade, fornecida por duas subestações de operação remota.

Gestão de resíduos sólidos

Para evitar os inconvenientes de um sistema tradicional de recolha selectiva de resíduos foi desenvolvido um sistema pneumático de recolha, pela acção de bombas de sucção de activação periódica que o trazem a duas centrais subterrâneas para ser transportado à incineradora de S. João da Talha.

Transportes

Enquanto a proximidade, associada à natureza mista das funções (residencial, serviços, comércio, escolas e lazer) permite uma redução do número de trajectos automóveis, a acessibilidade à Expo dispõe de uma oferta variada de transportes públicos - autocarro, metro, comboio - geridos por um interface de grande escala como a Estação do Oriente,

o que não só permite ligar os habitantes da zona à restante cidade, como inversamente facilita a apropriação do espaço do Parque das Nações pelo conjunto dos lisboetas, sem necessidade de recurso ao transporte individual. Entretanto, outras alternativas de intermodalidade foram admitidas entretanto algumas abandonadas, porventura poderão ainda ser recuperadas no futuro, como seja a via fluvial.

Gestão da Procura Energética

Este conceito, que emana da preocupação em tornar mais eficientes os sistemas de conversão de energia primária de transporte de energia final e de reconversão em energia útil, encara a energia como um serviço que importa gerir, a partir de qualquer intervenção que implique uma redução nos padrões de consumo.

Este projecto é exemplar nesta matéria, tendo sido integradas na estratégia energético-ambiental iniciativas a vários níveis, que retomamos:

- Planeamento urbano - estudos climáticos e micro-climáticos informa o desenho urbano e a implantação e orientação dos edifícios e asseguram o conforto dos espaços públicos;
- Infra-estruturas - a rede de aquecimento e arrefecimento colectivos fornece um



*Espaços públicos
no Parque das Nações*



sistema de elevada eficiência para aquelas duas funções e a produção de electricidade;

- Edifícios - os termos de referência para os edifícios colocam metas mínimas para transformar o tecido edificado num sistema eficiente;
- Equipamentos - os electrodomésticos e equipamentos de escritórios são condicionados a padrões de eficiência mínimos.

Paralelamente, foi lançada uma campanha de sensibilização dos agentes com a intenção de informar o consumidor final sobre estas questões, a que se associou um protocolo relativo à recolha permanente de dados para serem processados por um observatório local.

O Observatório

Uma política Energético-Ambiental pressupõe um conjunto de etapas - avaliação preliminar, planeamento, monitorização e avaliações regulares - cujo cumprimento está condicionado por exercícios que requerem informação, tão intensivamente quanto mais complexo é o sistema sobre o qual se debruça.

No caso da Expo, o objectivo foi criar um modelo de informação - a transformar em observatório - que permita equacionar a energia segundo a lógica acima exposta de gestão da procura, de forma a detectar e corrigir em tempo real as situações de potencial racionalização do consumo, tanto na energia de fontes convencionais como renováveis.

Desenho dos Edifícios

O papel que os edifícios desempenham numa estratégia energética está evidentemente ligado ao facto de serem, na sua construção e exploração, responsáveis por metade dos consumos energéticos do planeta.

O sector amplo que os edifícios representam, intimamente relacionado com as especificida-

des sociais, económicas, culturais e geográficas do território, envolve um conjunto de 'stakeholders' - os utilizadores, os projectistas e especialistas, os promotores, as entidades financeiras, os construtores e em particular, a administração pública - que precisaram de ser alertados para a responsabilidade inerente ao edificado e apoiados no processo de integração das preocupações de gestão da procura.

Para dar resposta a este imperativo, foram elaborados e divulgados Termos de Referência para o conjunto das edificações abrangidas pelo plano, que funcionaram como um guia de desenho.

CONCLUSÃO

O sucesso da Expo e do mais recente Parque da Nações tem sido inúmeras vezes enunciado segundo a perspectiva da operação imobiliária, da subsequente criação de riqueza e da acrescida competitividade territorial. Independentemente do significado que se pode extrair do somatório de metros quadrados erigido nos últimos 10 anos, importa aqui numa síntese trazer a luz sobre a metodologia pioneira que esteve na génese do planeamento desta porção particular de território urbano, na óptica de desempenho energético-ambiental segundo critérios pioneiros.

Desde a realização da Expo 98 que a consciência colectiva relativa aos temas inicialmente debatidos na Conferência do Rio (1992) e, em particular o das Alterações do Clima Global - directamente ligado às emissões de CO₂ e indirectamente à energia de origem fóssil - abandonou a postura de negação para iniciar uma programática de realismo.

É com este novo fôlego em mente - assumidas as especificidades que impedem a réplica de algumas das iniciativas descritas neste documento - que ficam registados alguns aspectos relevantes para o contexto da relação energia/ambiente na dimensão urbana:

- A introdução do conceito de uma estratégia energia/ambiente, passível de generalização numa abordagem à escala municipal;
- O pensamento do conforto dos espaços interiores e exteriores segundo um princípio de complementaridade;
- A significativa redução das emissões de CO₂ pela convergência de gestão estratégica da procura, pela aferição das necessidades e racionalização dos consumos e pela introdução de infra-estruturas energéticas inovadoras;
- A redução da potência limite instalada e das necessidades da procura;
- A regeneração do exemplo da Expo como a demonstração prática do potencial de aplicação de uma metodologia desta natureza e eventual factor de propagação de boas práticas;
- O nascimento de uma nova sensibilidade profissional a este tema por parte dos agentes do desenvolvimento urbano.

6.2 Ørestad Dinamarca



Ørestad é uma comunidade entre a cidade de Copenhaga e o aeroporto. Trata-se de um novo projecto urbano em que houve interação entre diversos interesses, incluindo os transportes, para assegurar a sustentabilidade do projecto. A ideia de criar um metro ligeiro foi concomitante com a criação de um empreendimento urbano energeticamente eficiente que suportasse o investimento no metro. Com este projecto, cada morador tem o metro praticamente ao pé da porta, reduzindo drasticamente o uso de combustíveis fósseis e melhorando a qualidade do ar exterior.

Ørestad - Conceito e consenso

O conceito de Ørestad foi o resultado da investigação de um comité estatal, cuja encomenda inicial dizia respeito à formulação de um modelo de modernização do sistema de transportes metropolitano. Em concreto, o comité foi convidado a mostrar de que forma o transporte público poderia ser significativamente melhorado e como se poderia atingir essa melhoria recorrendo a mecanismos de financiamento 'não convencionais'. O comité propôs a introdução de um sistema ferroviário ligeiro para servir a zona central de Copenhaga com uma ligação ao aeroporto. O pagamento do sistema seria assegurado pela urbanização de uma faixa de 5 x 0,5 km que ladeia um parque natural existente, propriedade do Estado e da cidade de Copenhaga, adjacente à auto-estrada e à futura estação de comboio prevista no projecto. O aumento explosivo no valor

do solo, gerado pela abertura da nova estação criaria um rendimento suficientemente expressivo para pagar os investimentos iniciais de infra-estruturação e o sistema ferroviário ligeiro.

O volume total de construção previsto foi calculado em cerca de 3 milhões de m², distribuídos entre usos comerciais, educacionais, culturais e residenciais. O ministro das Finanças (conservador) ficou satisfeito com a ausência de encargos para o Estado no financiamento de uma infra-estrutura, enquanto o presidente da câmara (social-democrata) aprovou a canalização do valor acrescentado do solo para o financiamento de uma infra-estrutura da cidade.

Uma ideia inovadora, abertura política e uma forte determinação para responder ao desafio da região Øresund foram as condições de sucesso.

Sustentabilidade

Boas ligações viárias, planeamento urbano, espaços verdes, áreas de lazer, possibilidade de expansão, sistemas de reutilização de águas pluviais, rede urbana de distribuição de sistemas de aquecimento e arrefecimento.

Identidade

Cidade viva, cidade 'verde', cidade funcional e em crescimento

Masterplan de Ørestad

O concurso internacional para o plano de Ørestad realizou-se em 1994. Das 119 propostas apresentadas foram seleccionadas quatro, que



Ørestad estende-se por 5 km entre o limite da cidade de Copenhaga e o aeroporto, ao longo da linha de Metro





receberam 'ex-aequo' o primeiro prémio. Com esta opção de seleccionar soluções alternativas, o júri pretendeu realçar a vontade de prolongar a discussão pública antes da entidade promotora (Ørestad Development Corporation) tomar as decisões finais relativas ao 'master plan'.

Após um período de interacção entre as equipas vencedoras e o promotor, um grupo de arquitectos finlandeses foi seleccionado como consultor. O 'master plan' final foi publicado em 1995, tendo sido incorporado de seguida no Plano Municipal de Copenhaga.

Destacam-se dois elementos no plano de Ørestad: a ferrovia ligeira sobrelevada e o grande canal. Essas duas componentes são cruzadas numa demonstração visual única do 'Genius Loci' de Ørestad: os carris da ferrovia serão construídos sobre o canal, permitindo que o movimento pendular do meio de transporte esteja em permanente diálogo com a natureza cambiante da superfície de água. A espinha dorsal do novo empreendimento remete para a associação especial de Copenhaga com o mar e a sua perspectiva futura.



6.3 Alessandria Itália

Alessandria é uma cidade de 100 mil habitantes do Piemonte italiano que tem investido em projectos verdadeiramente simbólicos para a sustentabilidade ambiental, social e económica.

É o centro administrativo da Região de Piemonte, no Norte de Itália. Localiza-se na confluência de dois rios, o Bormida e o Tanaro, a sudoeste da cidade de Turim, onde se situa também, um grande nó ferroviário.

Área "Concerto Al Piano"

O projecto 'Concerto Al Piano' na cidade de Alessandria contribui para melhorar o planeamen-

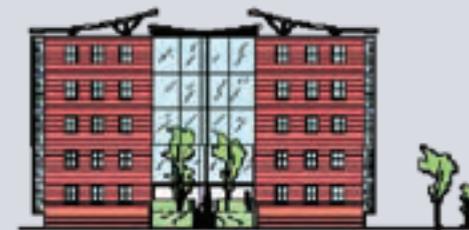
to pelo envolvimento da comunidade local no processo de revitalização e regeneração urbanas. O 'Al Piano' incorpora tecnologias de energia inovadoras que irão contribuir para a 'performance' ambiental das áreas urbanas, mas o esforço estende-se ao estudo de eco-habitações com melhores condições de conforto térmico, iluminação e ventilação natural.

Um exemplo das medidas de sustentabilidade desenvolvidas foi a instalação de células fotovoltaicas em bairros sociais. A natureza destas tecnologias e o seu custo são aconselhadas para 'clientes' com baixa potência contratada, como é o caso dos bairros sociais.

Deste modo conseguem-se ganhos expressivos no quadro dos baixos consumos (sustentabilidade económica), são evitadas emissões de CO₂ (sustentabilidade ambiental) e a natureza pioneira do projecto atrai permanentemente aos bairros técnicos e visitantes, contribuindo para o reforço da auto-estima comunitária e de um ambiente de limpeza urbana, e para a hospitalidade da comunidade residente (sustentabilidade social).

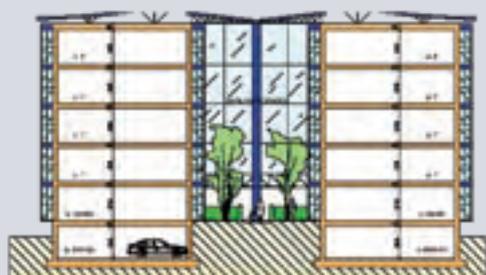


Fonte: Comune di Alessandria





Fonte: Comune di Alessandria



皇朝通志卷之五

Bibliografia

ASHRAE PRESS - Ashrae Green Guide - **The design, construction and operation of sustainable buildings.** 2nd ed. Massachusetts: Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 978-1933742076.

BYRNE, J.; WANG, Y. D.; LEE, H. and KIM, J. D. (1998) - **An equity and sustainability based policy response to global climate change.** *Energy Policy* 26 (4), 335-343.

ELIASSON, B.; LEE, Y. - **Integrated Assessment of Sustainable Energy Systems in China, The China Technology Program.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN 978-1-4020-1199-3.

FERNANDES, E. de Oliveira (1998) - **Principles and Tools for the management of Energy and Environment in Cities** - 5th European Conference on Solar Energy in Architecture and Urban Planning, Bonn, May 27-30.

FERNANDES, E. de Oliveira (2005) - **Performance Indicators for Sustainable Urban Planning,** PeBBu Thematic Network, EC 5th FP_www.pebbu.nl.

FERNANDES, E. de Oliveira and al - **Energy and Environment in Cities - A Global Strategy for EXPO'98 Lisbon - Principles and Tools.** Lisboa: Parque EXPO 98, S.A., 1997. ISBN 972-8396-26-0.

HERZOG, Thomas - **Solar Energy in Architecture and Urban Planning.** 4th ed. Berlin: Prestel Publishing, 1996. ISBN 978-3791316529.

LICKSMAN, Leon; LIN, Juintow - **Sustainable Urban Housing in China: Principles and Case Studies for Low-Energy Design.** Dordrecht: Springer, 2007. ISBN 978-1-4020-4785-5.

MOAVENZADEH, F.; HANAKI, Keisuke; BACCINI, Peter - **Future Cities: Dynamics and Sustainability.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. ISBN 978-1-4020-0540-4.

SOLANAS, T. - **Vivienda y Sostenibilidad en Espana** - Vol. 1 Unifamiliar, Editorial GG, Barcelona, 2007.

TESTER, Jefferson W.; DRAKE, Elisabeth M.; DRISCOLL, Michael J.; GOLAY, Michael W.; PETERS, William A. - **Sustainable Energy: Choosing Among Options.** Massachusetts: MIT Press, 2005. ISBN 0-262-20153-4.

Sítios de referência

<http://www.apambiente.pt/>

<http://concertoplus.eu/>

<http://www.energiasrenovaveis.com/>

<http://forum.novaenergia.net/>

<http://civitas.dcea.fct.unl.pt/>

<http://globalsustainability.org/>

<http://www.sustainablemeasures.com/>

<http://www.icsc.ca/>

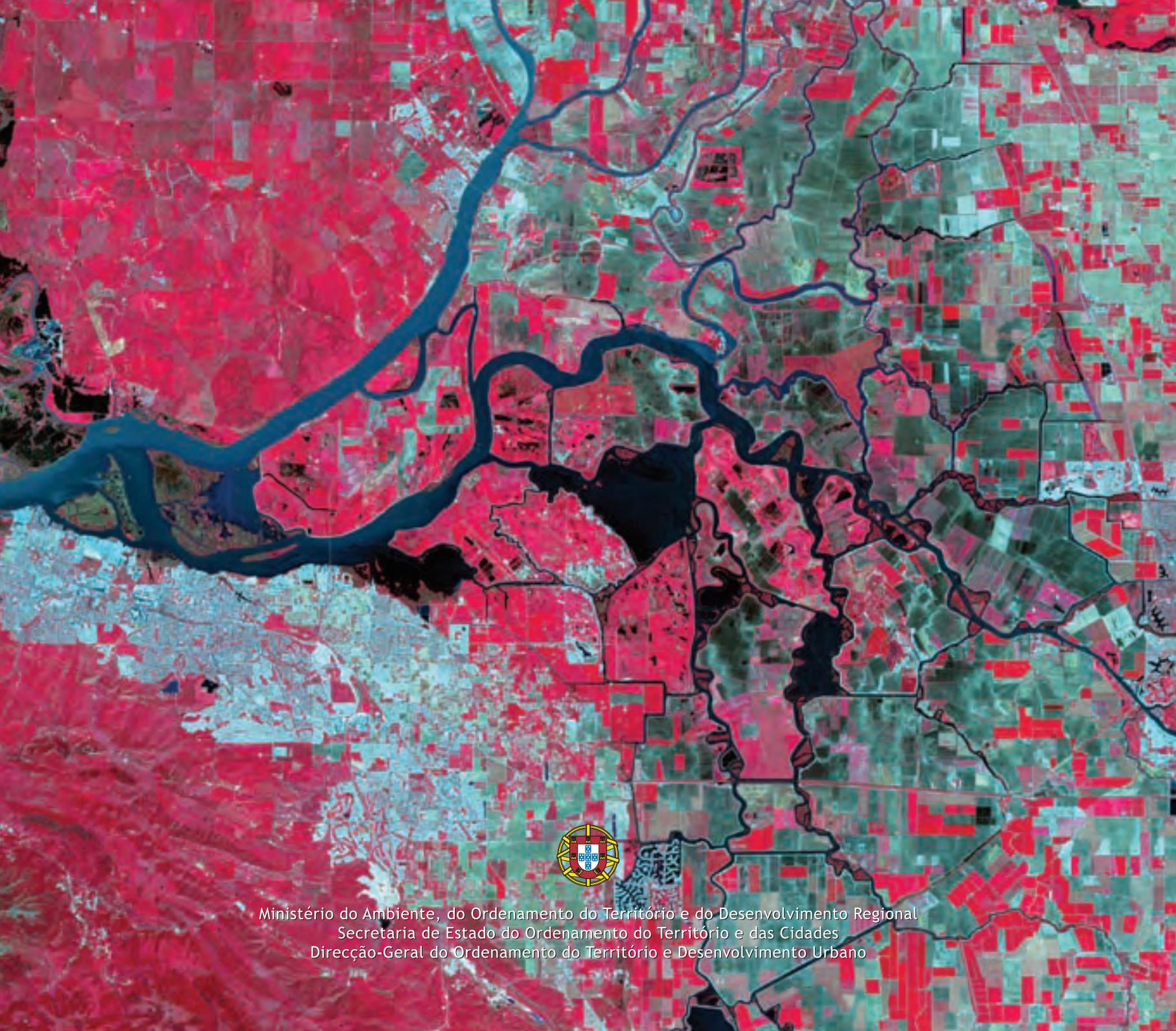
<http://www.greenfacts.org/>

<http://www.csiro.au/>

<http://www.sierraclub.org/energy/>

PRÓXIMOS NÚMEROS DA SÉRIE

- 2.** Cidades Inteligentes, governação territorial e tecnologias de informação e comunicação
- 3.** A identidade dos lugares e a sua representação colectiva



Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
Secretaria de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades
Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano