

HELENA CRISTINA FERNANDES FERREIRA MADUREIRA

# A INFRA-ESTRUTURA VERDE DA BACIA DO LEÇA

UMA ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA REGIÃO METROPOLITANA DO PORTO

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto para obtenção do grau de  
Doutor em Arquitectura Paisagista

Trabalho efectuado sob orientação de Professora Doutora Teresa Andresen e Professora Doutora Ana Monteiro

**U. PORTO**

**FC** FACULDADE DE CIÊNCIAS  
UNIVERSIDADE DO PORTO

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

MAIO 2008



## NOTA PRÉVIA

Este trabalho é o resultado de cerca de quatro anos de pesquisa e reflexão sobre problemas, dinâmicas e instrumentos para o planeamento e gestão das regiões metropolitanas. Teve como motivação a convicção de que uma abordagem do território numa escala abrangente, por natureza estratégica mas não tendo necessariamente de perder a dimensão normativa, permite fazer prevalecer as dinâmicas naturais e, porventura, renovar a identidade dos territórios metropolitanos, sujeitos a mudanças profundas nos últimos 50 anos. Emerge, também, na sucessão de uma primeira investigação desenvolvida no âmbito da tese de mestrado dedicada à evolução dos usos do solo, e especificamente da estrutura verde, no concelho do Porto ao longo do século XX.

Acrescentaria ainda que este trabalho reflecte a possibilidade de investigação em estudos pós-graduados da Universidade do Porto potenciando os ambientes de diferentes Faculdades: pois se se partiu de uma licenciatura na Faculdade de Letras, seguiu-se um mestrado nas Faculdades de Arquitectura e Engenharia e, posteriormente, os trabalhos de doutoramento na Faculdade de Ciências, através da Geografia, do Urbanismo e da Arquitectura Paisagista. O meu primeiro agradecimento dirige-se portanto aos professores da Universidade do Porto que me acompanharam nos últimos anos.

No âmbito do doutoramento tivemos a oportunidade de frequentar em Outubro de 2006 o curso de doutoramento “Environmental & Landscape Change: Addressing an Interdisciplinary Agenda”,

organizado pela Universidade de Aberdeen. Gostaria de expressar o meu agradecimento aos seus coordenadores Bärbel Tress e Gunther Tress e muito particularmente ao Professor Marc Antrop (Universidade de Ghent) os estimulantes debates que proporcionou. Ao Professor Yves Chalas (Universidade de Grenoble) agradeço os múltiplos ensinamentos que trouxe de um curto estágio em Grenoble, em Junho de 2006.

Expresso também o meu agradecimento aos docentes e colegas na Universidade do Porto que, de uma forma ou outra, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho. Na FLUP, agradeço ao Departamento de Geografia os meios proporcionados, e em particular aos colegas que, de formas diversas, me foram incentivando ao longo do trabalho. Destaco os meus colegas de gabinete, por terem comigo partilhado as angústias inerentes a um processo de investigação, e os Professores Jorge Alves e José Alberto Rio Fernandes, pela disponibilidade em acolher as minhas dúvidas. Na FAUP, agradeço aos Professores Álvaro Domingues e Manuel Fernandes de Sá pelas enriquecedoras discussões e pela disponibilização de informação. Na FCUP, não posso deixar de reconhecer o apoio do Professor José Pissarra, Presidente do Departamento de Botânica, e dos colegas do Curso de Arquitectura Paisagista pela forma especial com que sempre me acolheram, destacando o apoio incondicional da Professora Maria José Curado. Dirijo também uma palavra de agradecimento aos colegas João Almeida e Vilma Silva da FCUP e ainda ao colega José Gaspar da Escola Agrária de Coimbra pela contribuição para o desenvolvimento deste trabalho.

Por último, expresso o meu reconhecimento e agradecimento às orientadoras desta tese, Professoras Teresa Andresen (FCUP) e Ana Monteiro (FLUP). Destes anos de convivência guardo a forma como sabiamente souberam dosear a orientação científica, a liberdade de investigação e a amizade que solidamente fomos construindo.

Um processo de investigação longo e intrinsecamente solitário como este alicerça-se numa rede de familiares e amigos aos quais, no fundo, o trabalho também pertence. Por tão próximos serem, permitam-me que os guarde para mim.

## RESUMO

Este trabalho tem como objectivo demonstrar que uma estratégia para a infra-estrutura verde da Bacia do Leça se revela um instrumento essencial ao desenvolvimento sustentável da região metropolitana do Porto. Enquadra-se, portanto, no debate sobre o estabelecimento de potenciais relações entre a infra-estrutura verde, o desenvolvimento sustentável e as formas urbanas contemporâneas. Perante a difícil aplicabilidade dos modelos ideais e abstractos que daí emergem às realidades territoriais contemporâneas, defende-se a necessidade de encontrar em cada contexto geográfico específico as características capazes de potenciarem a infra-estrutura verde como elemento activo numa estratégia de planeamento.

Assim, considera-se essencial encontrar no contexto específico da Bacia do Leça a estratégia para a infra-estrutura verde que melhor responda, em simultâneo, a um modelo territorial que promova o desenvolvimento sustentável e à especificidade deste território, modelado pelos contínuos processos de transformação que lhe conferiram as suas actuais características.

Conclui-se defendendo que o sistema definido pelo Rio Leça e seus principais afluentes sintetiza a solução territorial específica capaz de integrar as variadas funções atribuídas à infra-estrutura verde em regiões metropolitanas. Propõe-se, desta forma, que se inverta a tendência de progressivo negligenciamento do Rio Leça, tomando a opção de o visionar como uma infra-estrutura estratégica para o desenvolvimento sustentável da bacia e da região metropolitana do Porto.

## ABSTRACT

The aim of this work is to demonstrate that a green infrastructure strategy for the Leça River basin proves to be an essential tool for the sustainable development of Oporto's metropolitan area.

Its frame of reference is the ongoing debate on the potential links between green infrastructure, sustainable development and contemporary urban form. The work stresses the need to point out, on each specific geographical setting, the key characteristics which will enable the green infrastructure to be an active element of a planning strategy; this site focused approach is sustained given the difficulty to accurately picture contemporary urban forms through ideal abstract theoretical models that merge the referred three levels of analysis.

From this scope, finding a green infrastructure strategy for the Leça River basin context arises as essential; this strategy should simultaneously embody a sustainable development promoting territorial model and the specific characteristics of the basin, as shaped to its present form by continuous transforming processes.

The work maintains that the Leça River system, with its tributaries, synthesises a specific regional solution capable of nesting the multiple functions assigned to green infrastructures inserted in metropolitan regions. It proposes to invert the trend of increasingly neglecting the Leça River system, fore-seeing it as a strategic infrastructure for the sustainable development of the basin and of Oporto's metropolitan region.

## RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail est de démontrer qu'une stratégie pour la infrastructure verte du bassin du Leça est un outil essentiel au développement durable de la région métropolitaine de Porto. Ce travail s'inscrit donc dans le débat sur la mise en place de relations potentielles entre la infrastructure verte, le développement durable et les formes urbaines contemporaines. Face à la difficulté d'appliquer des modèles idéaux et abstraits aux réalités territoriales contemporaines, nous défendons la nécessité de s'appuyer sur les caractéristiques de chaque contexte géographique particulier pour que la infrastructure verte devienne un élément de la stratégie de planification urbaine.

Ainsi, nous considérons qu'il est essentiel de trouver dans le contexte spécifique du bassin du Leça la stratégie pour la infrastructure verte qui réponde le mieux, à la fois, à un modèle territorial basé sur le développement durable, et à la spécificité de ce territoire issu de plusieurs processus de transformation qui lui confèrent ses caractéristiques actuelles.

Nous concluons en soutenant que le système défini par le fleuve Leça et ses principaux affluents résume bien la solution territoriale spécifique capable d'ancrer les diverses fonctions de la infrastructure verte dans les régions métropolitaines. Nous proposons, ainsi, d'inverser la tendance qui a consisté à laisser progressivement à l'abandon le fleuve Leça, et avons choisi de le considérer comme une trame stratégique pour le développement durable du bassin et de la région métropolitaine de Porto.





## NOTA PRÉVIA

## RESUMO

## ABSTRACT

## RÉSUMÉ

## CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO	7
1. Apresentação da temática e do argumento	9
2. Hipótese e objectivos	13
3. A opção pela Bacia Hidrográfica do Rio Leça na segunda metade do século XX	15
3. 1. A Bacia Hidrográfica do Rio Leça como área de estudo	15
3. 2. A segunda metade do século XX como período temporal	19
4. Metodologias	20
5. Estrutura do trabalho	23

## CAPÍTULO II

O DESAFIO DO ORDENAMENTO DA INFRA-ESTRUTURA VERDE NA CIDADE CONTEMPORÂNEA	25
1. Conceito de infra-estrutura verde	27
2. Forma urbana e desenvolvimento sustentável	31
2. 1. Do desenvolvimento sustentável à sustentabilidade urbana	31
2. 2. A procura da «melhor forma urbana» em termos ambientais	34
3. Estrutura verde e desenvolvimento sustentável	39
3. 1. Da multifuncionalidade aos multibenefícios da estrutura verde nos meios urbanos	40
3. 1. 1. Benefícios ambientais	40
3. 1. 1. 1. Purificação da atmosfera	41
3. 1. 1. 2. Regularização climática	42
3. 1. 1. 3. Redução dos gastos energéticos	44
3. 1. 1. 4. Drenagem de águas pluviais e protecção da erosão	45
3. 1. 2. Benefícios sociais	45
3. 1. 3. Benefícios económicos	49
3. 2. O desafio da conectividade	52
4. Estrutura verde e forma urbana	55
4. 1. <i>Green belt</i> e <i>greenway</i> : em torno da origem dos conceitos	57

4. 1. 1. <i>Green belt, green heart e green wedges</i> - exemplos de visões integradas da estrutura verde no meio urbano	62
4. 1. 1. 1. <i>A green belt</i> londrina	62
4. 1. 1. 2. O <i>Finger Plan</i> de Copenhaga	70
4. 1. 1. 3. A <i>Randstad</i> e o <i>Green heart</i>	73
4. 1. 2. <i>Greenways, corredores ecológicos, estruturas ecológicas</i> - evolução e contaminação dos conceitos	77
4. 2. As potencialidades da estrutura verde na forma urbana contemporânea	91
5. A Bacia do Leça: O prévio (re)conhecimento de um contexto territorial complexo	98

### CAPÍTULO III

MAGNITUDES DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM DA BACIA DO LEÇA	111
1. A espacialização dos indicadores socioeconómicos como primeira abordagem à transformação da paisagem	113
2. A utilização conjunta dos dados censitários e da cartografia dos usos do solo como indicador das magnitudes de transformação da paisagem	133
3. As quatro unidades homogêneas em termos de magnitude de transformação da paisagem	140
4. Das magnitudes às formas da paisagem	147

### CAPÍTULO IV

TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM DA BACIA DO LEÇA: UMA LEITURA COM BASE NOS USOS DO SOLO	153
1. Identificação das principais tendências de transformações da paisagem na segunda metade do século XX	155
2. Descentralização	160
2. 1. Consolidação da estrutura policêntrica	160
2. 2. Reforço das centralidades pré-existentes	160
2. 2. 1. Matosinhos-Leça da Palmeira	162
2. 2. 2. Paranhos	169
2. 3. Emergência das centralidades secundárias	175
2. 3. 1. Maia	175
2. 3. 2. Ermesinde	178
2. 4. Intensificação da urbanização fora das centralidades	181
2. 4. 1. Continuando a tendência de urbanização linear	185
2. 4. 2. Intensificando o panorama global de urbanização dispersa	188
3. Reorganização da estrutura verde	192
3. 1. Transformações exógenas	192
3. 2. Transformações endógenas	194
4. O negligenciamento do rio	201
5. Da sistematização das transformações da paisagem aos sinais da perda de identidade da Bacia do Leça	205

## CAPÍTULO V

A INFRA-ESTRUTURA VERDE DA BACIA DO LEÇA: DO DIAGNÓSTICO À ESTRATÉGIA	209
1. A infra-estrutura verde da Bacia do Leça: do diagnóstico síntese à pertinência de uma estratégia	211
1. 1. A persistência de contextos territoriais diversificados	211
1. 2. O desafio de um território com um padrão urbanizado complexo: estrutura policêntrica, urbanização axial e urbanização dispersa	216
1. 3. O desafio de uma estrutura verde com características tipológica e territorialmente contratadas	225
2. O Rio Leça e seus principais afluentes como elementos âncora da infra-estrutura verde da Bacia do Leça	235

## CAPÍTULO VI

CONCLUSÃO: PRESSUPOSTOS BASE E ARGUMENTOS QUE SUBSTANCIAM A PERTINÊNCIA DA ESTRATÉGIA PARA A INFRA-ESTRUTURA DA BACIA DO LEÇA	260
1. Pressupostos base	261
1. 1. O contributo da infra-estrutura verde para o desenvolvimento urbano sustentável	261
1. 2. As realidades territoriais da Bacia do Leça	261
1. 3. A necessidade de adaptação e contextualização	262
2. Argumentos	264
BIBLIOGRAFIA	279
BASES CARTOGRÁFICAS E FONTES DE INFORMAÇÃO	297
ÍNDICE DE FIGURAS	314
ÍNDICE DE TABELAS	318