



Aplicação do Índice de Biodiversidade Urbana na cidade do Porto

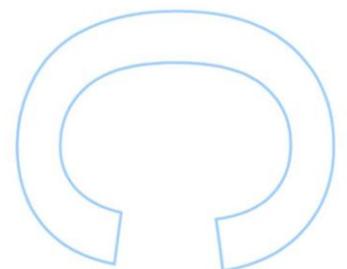
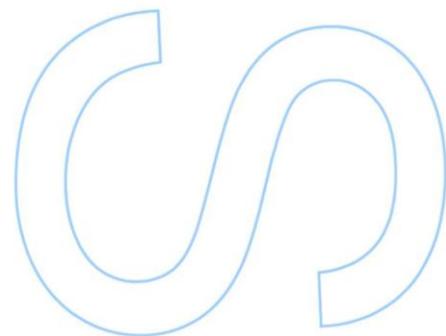
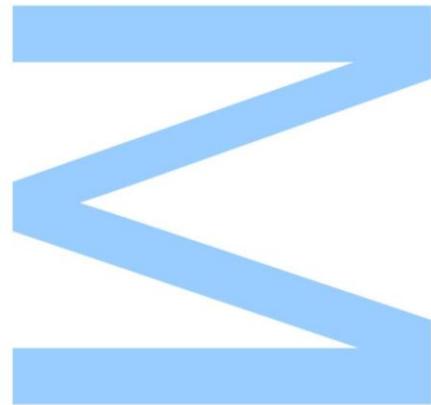
Luísa Magalhães Carneiro de Sousa Machado
Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território
Biologia
2014

Orientador

Paulo José Talhadas dos Santos, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Coorientador

José Miguel Esteves Lameiras, Assistente Convidado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



Agradecimentos

À equipa de trabalho da Câmara Municipal do Porto, que disponibilizou a informação institucional necessária para finalizar esta dissertação, em especial à Dra. Marta Miguel Rodrigues Duarte da Silva, um muito obrigado.

À Dra. Joana Maques um grande obrigada pelo grande apoio prestado na identificação dos Líquenes.

Ao fotógrafo Albano Soares Por toda a ajuda que me tem dado nestes últimos anos em todos os trabalhos que realizei, principalmente na inventariação e identificação das Borboletas e Libélulas da cidade do Porto.

Um especial obrigado aos meus orientadores Arq. José Lameiras e Professor Paulo Santos por toda a ajuda e orientação dada ao longo deste trabalho. Principalmente ao Professor Paulo Santos por passar tantos momentos a ouvir as minhas dúvidas e ideias.

E claro ao Tiago por ter sempre acreditado em mim e me ter ajudado a continuar a trabalhar mesmo nos momentos mais difíceis.

Resumo

O reconhecimento internacional da importância do papel das cidades e autoridades locais na Biodiversidade urbana ganhou forma através da Convenção de Diversidade Biológica (CBD), na Reunião da Conferência de Partes em 2009, onde foi proposta a implementação de um índice que meça a biodiversidade urbana. Em 2010, a CBD aprova o Índice de Biodiversidade Urbana (CBI – *City Biodiversity Index*). Assim, o CBI funcionaria como um indicador internacional que teria como objetivo medir a biodiversidade urbana; apoiar os governos nacionais e as autoridades locais na criação de pontos de referência nos esforços de conservação da biodiversidade; auxiliar na avaliação do progresso na redução da taxa de perda de biodiversidade em ecossistemas urbanos; ajudar a medir a pegada ecológica das cidades; ajudar a desenvolver diretrizes para preparar um Plano de Ação para a biodiversidade das cidades de forma a alcançar os objetivos da Convenção e consciencializar as cidades das lacunas de informação sobre a sua biodiversidade.

O CBI já foi anteriormente usado em Portugal, mais concretamente nas cidades de Lisboa e Alcácer do Sal. No entanto, no norte do país apenas se conhece uma aplicação preliminar à cidade do Porto em 2011, num estudo realizado pelo Fundo para a Proteção dos Animais Selvagens (FAPAS), com base em informação recolhida para anos anteriores a 2011 por centros de investigação e por ONGA, bem como em alguns dados disponibilizados para 2011 pela autarquia. Deste modo, com este trabalho, pretende-se aplicar o CBI na cidade do Porto, de modo a possibilitar a avaliação do progresso da biodiversidade urbana e aferir o resultado de eventuais medidas administrativas com efeito na biodiversidade.

A metodologia utilizada foi uma adaptação do *User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity*, que consiste na criação de um perfil ambiental da cidade do Porto, onde foram mencionadas características como a localização, dimensão, população, parâmetros económicos, caracterização física e biológica, gestão da biodiversidade, e subsequente cálculo do índice referido, com base no estudo de 23 indicadores que compõe o CBI que abrangem três grandes tópicos: biodiversidade nativa, serviços de ecossistema providos pela biodiversidade e administração e gestão da biodiversidade.

Em 2011, a cidade do Porto obteve uma pontuação de 37 valores, que no total de 92 dá 40,2%. Com o objetivo de tornar comparáveis os resultados por nós obtidos com estudos anteriores a 2011, foi também calculado o CBI utilizando-se a anterior metodologia, obtendo-se igual valoração. No entanto, desde 2011 a metodologia do

CBI sofreu alterações sendo que com a nova metodologia obteve-se a valoração de 32,6%.

Palavras-chave: *City Biodiversity Index*, Biodiversidade urbana, Porto.

Abstract

The importance of the role of cities and local authorities in biodiversity conservation had international recognition through the Convention on Biological Diversity (CBD), during the ninth meeting of the Conference of the Parties (COP9) where the implementation of an index that measures the urban biodiversity was proposed. In 2010, CBD approved an index of biodiversity to cities, City Biodiversity Index (CBI), which would act as an international indicator to measure urban biodiversity; to support national governments and local authorities creating “milestones” in order to conserve biodiversity; to assist in evaluating progress to decrease the rate of biodiversity loss in urban ecosystems; to help measuring the ecological footprint of cities; to assist in the development of guidelines to prepare an Action Plan for biodiversity in cities in order to achieve the three main objectives of the Convention: "Conservation of biological diversity, the sustainable use of its components and the fair and equitable sharing of the benefits arising out of the utilisation of genetic resources, including by appropriate access to genetic resources and by appropriate transfer of relevant technologies, taking into account all rights over those resources and to technologies, and by appropriate funding."; and make the cities aware about the lack of information regarding the biodiversity in their areas.

The CBI has already been used in Portugal, specifically in Lisbon and Alcácer do Sal. However, in the north it is only known a preliminary application to Porto in 2011, a study made by the *Fundo para a Proteção de Animais Selvagens* (FAPAS), based on information collected prior to 2011 by research centres and ENGOs as well as in some data provided by the municipality for 2011. Thus, with this work, we intend to apply the CBI in Porto, in order to permit an evaluation of the urban biodiversity's progress and to assess the outcome of any administrative measures with effect on biodiversity.

The methodology used was an adaptation of the “User’s Manual on the Singapore Index on Cities’ Biodiversity”, which consists in the creation of an environmental profile of the city of Porto, where features such as location, size, population, economic parameters, physical and biological characterization, biodiversity management, and subsequent calculation of the index mentioned above based on the analysis of 23

indicators that make up the CBI which cover three major topics: native biodiversity, ecosystem services provided by biodiversity and administration and management of biodiversity.

In 2011, the city of Porto earned a score of 37 values, which in total of 92 gives 40.2%. In order to compare the results we obtained with previous studies to 2011 the CBI was calculated using the previous methodology, obtaining an equal value. However, since 2011 the CBI's methodology has changed. With the new methodology was obtained a final score of 32.6%.

Keywords: *City Biodiversity Index, urban biodiversity, Porto.*

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Lista de Tabelas	vi
Lista de Figuras	vii
1 Introdução.....	1
1.1 Biodiversidade Urbana	1
1.2 City Biodiversity Index	4
1.3 Caso de Estudo: A Cidade do Porto	6
1.4 Objetivos	8
2 Metodologia	9
3 Resultados e Discussão	17
4 Conclusão.....	33
5 Considerações Finais	35
6 Referências Bibliográficas.....	36
7 Anexos.....	40
7.1 Habitats da Cidade.....	40
7.2 Biodiversidade da Cidade.....	41
7.3 Educação Ambiental	58

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Tabela descritiva do City Biodiversity Index, extraída do <i>User’s Manual on the Singapore Index on Cities’ Biodiversity</i> (CBD, não publicado).....	9
Tabela 2 – Escalas de pontuação dos 23 indicadores do CBI.....	10
Tabela 3 – Indicadores e subindicadores do índice para a cidade do Porto e respetivas fontes bibliográficas.	11
Tabela 4 – Parques e Jardins selecionados para o estudo.	13
Tabela 5 – Resultados do cálculo do índice para 2011 e 2013 (* assinala o resultado para 2013 com a utilização da nova metodologia do CBI).	17
Tabela 6 – Organizações não-governamentais relacionadas com o Ambiente e Biodiversidade da cidade do Porto.....	26
Tabela 7 – Estruturas da cidade do Porto relacionadas com o Ambiente e Biodiversidade.	27
Tabela 8 – Órgãos de gestão na área do Ambiente da CMP e respetivas funções.....	28
Tabela 9 – Resultados obtidos para o CBI no município de Lisboa, retirado de Kohsaka <i>et al.</i> (2013).	30
Tabela 10 – Indicadores do CBI para a cidade de Edimburgo, retirado de Turley (2013).	31
Tabela 11 – Indicadores da cidade de Mira Bhayander, retirado de Kukami (2012)....	32
Tabela 12 – Extrato da tabela de Habitats do CBI.	40
Tabela 13 – Espécies de Flora Vasculares com indicação dos respetivos locais de ocorrência, origem e estatuto de conservação.....	41
Tabela 14 – Espécies de Aves com indicação dos respetivos locais de ocorrência e estatuto de conservação.....	50
Tabela 15 – Espécies de Borboletas com indicação dos respetivos locais de ocorrência.....	54
Tabela 16 – Espécies de Anfíbios com indicação dos respetivos locais de ocorrência e estatuto de conservação.....	56
Tabela 17 – Espécies de Líquenes presentes nas áreas de amostragem.....	56
Tabela 18 – Espécies Invasoras com indicação dos respetivos locais de ocorrência.	58
Tabela 19 – Algumas das atividades de Educação Ambiental não-formal que ocorreram no Porto em 2013.	58

Lista de Figuras

Figura 1 – Número de espécies total, pertencente aos 5 grupos biológicos (4-8) do CBI, em cada área de amostragem.	19
Figura 2 – Número de espécies nativas, pertencentes aos 5 grupos biológicos (4-8) em cada área de amostragem.	20
Figura 3 – Carta de Ocupação do Solo (COS 1990) com identificação numérica (1 Parque da Cidade, 2 Jardim do Passeio Alegre, 3 Parque da Pasteleira, 4 Parque de Serralves, 5 Jardins do Palácio de Cristal, 6 Parque da Prelada, 7 Quinta da Prelada, 8 Jardim das Virtudes, 9 Jardim da Cordoaria, 10 Jardim do Carregal, 11 Jardim de Arca d'Água, 12 Quinta do Covelo, 13 Jardim do Campo 24 de Agosto, 14 Parque S.M.A.S Porto, 15 Parque Oriental, 16 Parque de São Roque) das áreas verdes amostradas. Adaptação de Farinha-Marques <i>et al.</i> (2011).	21
Figura 4 – Carta de inventário da Estrutura verde da cidade do Porto, retirado de Farinha-Marques <i>et al.</i> (2012).	22

1 Introdução

1.1 Biodiversidade Urbana

Biodiversidade urbana, segundo Müller (2010), é definida como sendo a riqueza específica dos organismos (incluindo variação genética) e a diversidade de habitats dentro e nas zonas limítrofes das áreas urbanas. Nestas áreas, com paisagem muito artificializada, vive cerca de metade da população europeia e é estimado que em 2020 este valor continue a crescer para cerca de 80% (Nowak *et al.*, 2010). Desta forma, passou-se de espaços essencialmente rurais para predominantemente urbanos. Portugal acompanha estas dinâmicas, apresentando, como população urbana, valores superiores a 50% da sua população total (Fukuda-Parr, 2004).

A expansão dos centros urbanos bem como o crescimento da sua população e respetivas atividades entram em conflito com os habitats naturais, causando fragmentação de habitats e perda de biodiversidade (Sandström *et al.*, 2006; Gordon *et al.*, 2009; Aronson *et al.*, 2014). Estudos demonstram que as cidades chegam a apresentar um número muito menor de espécies nativas do que área não-urbanizada adjacente, chegando a haver uma redução de 92% de espécies de aves e 75% de espécies de flora (Aronson *et al.*, 2014). Por outro lado, as cidades criam e mantêm uma variedade de habitats que não se encontra em mais nenhum local, possibilitando a presença de espécies nativas, incluindo espécies ameaçadas (Niemelä, 1999; Gairola & Noresah, 2010; Aronson *et al.*, 2014). Este fenómeno pode ser denominado de *Central Park Effect*, devido ao enorme número de espécies encontradas no *Central Park* em Nova Iorque, sendo esta apenas uma pequena *ilha* no meio de uma área muito urbanizada (Aronson *et al.*, 2014).

O facto de algumas cidades serem consideradas ecossistemas de níveis altos de biodiversidade deve-se a incluírem “reliquias” de habitats naturais e seminaturais e “novos” habitats específicos destas áreas urbanas, tais como parques e jardins. Outro fator é muitas cidades terem sido construídas em zonas de ecótono, como por exemplo, zonas de estuário, foz de um rio, colina e planícies agrícolas (Meurk, 2003).

As áreas urbanas são paisagens complexas muito modificadas onde, apesar da pressão exercida pelo desenvolvimento urbano sobre a biodiversidade, algumas espécies conseguem ainda subsistir nos jardins, lagos, hortas e até alguns edifícios (McKinney, 2008). Este facto deve-se a diferentes fatores, como: abundância de alimento (desperdícios orgânicos); ausência quase total de predadores; abundância de abrigos que podem ser importantes habitats de transição servindo como corredores ecológicos ou, ainda, como *stepping stones*, permitindo um fluxo mais contínuo de

diversas espécies, tanto de fauna como de flora (Angold *et al.*, 2006); e condições climáticas mais acolhedoras a nível local (microclimas), sobretudo em termos de temperatura, onde em média as temperaturas podem registar 1,5°C acima dos valores que se verificam fora do espaço urbano, fenómeno designado por “ilha de calor” (Nunes, 2013; Madureira, 2001).

Como fatores limitantes à biodiversidade nas cidades, constam a poluição da água, com alteração dos ciclos da água e de nutrientes (Bierwagen, 2007), a poluição do ar, através da emissão de gases poluentes como o dióxido de carbono (Bryant, 2006), a destruição dos habitats naturais devido à remoção da vegetação nativa e introdução de espécies exóticas, com a consequente perda de biodiversidade nativa (Mckinney, 2006), a degradação do solo e sua impermeabilização (Farinha-Marques *et al.*, 2011b), a degradação e fragmentação de habitats naturais (Farinha-Marques *et al.*, 2011b), e a disrupção de processos ecológicos, como a dispersão ou migração de espécies (Bierwagen, 2007).

Dentro das áreas urbanas é possível distinguir diferentes espaços que formam possíveis habitats para a fauna e flora (Gilbert, 1991 *in* Farinha-Marques *et al.*, 2011). Estes espaços são: *grey structures*, todo o meio construído composto por superfícies impermeáveis, tais como edifícios, estradas e calçadas (Farinha-Marques *et al.*, 2011b); *green structures*, ou *green infrastructure* (GI), que compreende todas as áreas plantáveis da cidade (áreas permeáveis) como parques e jardins urbanos, público e privados, ruas arborizadas, taludes e encostas, sebes, zonas verdes presentes em cemitérios, zonas agrícolas e florestas residuais, espaços vagos em vários estágios de sucessão, vegetação de zonas húmidas, de beira das estradas e autoestradas, de fendas, etc. (Farinha-Marques *et al.*, 2011b); *blue structures*, rede hidrográfica da cidade, incluindo rios, estuários, canais artificiais, lagos, charcos, reservatórios e linhas de drenagem natural (Farinha-Marques *et al.*, 2011b) e *brown fields*, que é o solo ocupado por uma estrutura permanente, que se tornou vaga ou abandonada (Farinha-Marques *et al.*, 2011b). As *blue structures* e os *brown fields* são, normalmente, incluídos nas *green structures* (Farinha-Marques *et al.*, 2011b).

É importante distinguir *green structures* de “área/espaço verde”, sendo que “área verde” caracteriza-se por ser um espaço “verde” com o objetivo de recriar a presença da natureza no meio urbano com dimensão suficiente para produzir o oxigénio necessário à compensação da poluição da atmosfera causada pela presença das cidades (Fulgêncio, 2014). Só no início do século XX surge a teoria do *continuum naturale*, baseada na necessidade da paisagem natural penetrar na cidade de forma contínua, assumindo diferentes formas e funções (espaços de lazer e recreio; enquadramento de infraestruturas e edifícios; espaço de produção agrícola e de

integração de linhas ou cursos de água; Fulgêncio, 2014). Surge assim o conceito de *green structure* como já falado acima.

Em estudos de biodiversidade as *blue structures* são utilizadas como variáveis na medição da percentagem de superfície impermeável em torno de espaços verdes de forma a obter o seu efeito sobre os níveis de biodiversidade (Farinha-Marques *et al.*, 2011b).

As *grey structures* apesar de poderem ser áreas que destroem e fragmentam habitats (Geneletti, 2003), são, muitas vezes, estruturas que criam novos habitats urbanos que sustentam comunidades de fauna e flora únicas (e.g. *green roofs* e *green walls*; Farinha-Marques *et al.*, 2011b), já as *green infrastructure* podem ser criadas em diversos locais, abrangendo áreas naturais e seminaturais em áreas urbanas, rurais e marinhas (SEP, 2012).

As funções das GI são diversas, desde a proteção de ecossistemas e biodiversidade, ao melhoramento da função do ecossistema e promoção dos serviços de ecossistemas, à promoção do bem-estar e saúde social, até ao suporte do desenvolvimento de uma economia “verde” e de uma gestão sustentável do solo e água (SEP, 2012).

Torna-se então importante a criação de novas políticas regionais de conservação da biodiversidade que abranjam estas “infraestruturas verdes” como parte integrante de uma entidade de planeamento coerente (Tzoulas *et al.*, 2007; Aronson *et al.*, 2014).

No entanto, a gestão destes espaços é ameaçada pela densificação urbana (Nowak *et al.*, 2010). Este facto pode ser contrariado através do restauro de matas remanescentes de flora nativa ou da criação de diferentes tipologias de espaços verdes que permitam um maior suporte de flora e fauna, entre os quais os “corredores verdes” (e.g. ruas arborizadas) e massas de água (Farinha-Marques *et al.*, 2011; Aronson *et al.*, 2014). A criação de corredores ecológicos vai melhorar a cobertura arbórea dos espaços menos ecologicamente funcionais, permitindo um aumento dos benefícios de uma zona florestada urbana (Nowak *et al.*, 2010). No entanto, este aumento da cobertura arbórea de uma cidade também tem alguns custos de manutenção e da água utilizada (Nowak *et al.*, 2010). Logo, para se obter uma cobertura arbórea ótima tem de se ter em conta diferentes fatores como os custos sociais, ecológicos e económicos, os interesses da comunidade e os serviços de ecossistemas fornecidos (Nowak *et al.*, 2010).

A utilização de ferramentas de conservação de espaços verdes vai permitir uma mitigação dos efeitos negativos do crescimento de uma cidade na biodiversidade, permitindo às populações humanas um contacto direto com a Natureza (SEP, 2009). Este deve ser estimulado através da educação ambiental, aumentando o interesse na

compreensão da importância da conservação do ambiente natural e dos impactos positivos no bem-estar e saúde humana (Dearborn & Kark, 2010; Aronson *et al.*, 2014).

Para além dos benefícios sociais dos espaços verdes urbanos surgem também algumas vantagens económicas como a avaliação positiva das externalidades ambientais dos espaços verdes, sendo que na compra de uma casa o comprador está a pagar, não apenas a unidade de habitação, mas também as qualidades ambientais circundantes (Jim & Chen, 2007) e a redução de custos de saúde, uma vez que a disponibilidade e volume de espaços verdes urbanos podem contribuir para a promoção da saúde pública, encorajando ao *fitness* mental e físico, fornecendo um “remédio” para o stress do quotidiano citadino e removendo ou melhorando a presença de poluentes no ar (del Saz Salazar & García Menéndez, 2007).

1.2 City Biodiversity Index

Já 20 anos se passaram desde a Conferência do Rio e ainda hoje os governos lutam para demonstrar um melhor desempenho ambiental a partir da utilização de métricas quantitativas através de uma gama de desafios de controlo de poluição e gestão de recursos naturais (Emerson, 2012).

Para responder a estas necessidades governamentais foram criadas algumas tentativas de realizar uma avaliação comparativa da administração ambiental de um país, sendo o mais aceite o *2005 Environmental Sustainability Index* (ESI) elaborado em conjunto por diferentes centros de investigação, os quais o *Yale Center for Environmental Law and Policy* (YCELP) da Universidade de Yale, o *Center for International Earth Science Information Network* (CIESIN) da Universidade da Colômbia e o *World Economic Forum and Joint Research Center* da Comissão Europeia (Ispra) (Emerson, 2012). O ESI foi lançado de forma a complementar o *Millennium Development Goals* (MDGs) e como contraponto ao Produto Interno Bruto (PIB) que durante muito tempo foi a única forma de avaliar a produção económica do país (Emerson, 2012). Este índice tem como objectivo fornecer métricas quantitativas baseadas em dados científicos de forma a ajudar alcançar metas de desenvolvimento sustentável a longo prazo. Desta forma, o ESI veio ajudar os governos a incorporar a sustentabilidade nos objectivos políticos tradicionais (Emerson, 2012).

O ESI foi o primeiro índice criado numa tentativa de classificar os países em 76 componentes de sustentabilidade ambiental, incluindo benefícios dos recursos naturais, níveis de poluição, esforços de gestão ambiental, contribuições para a proteção do património global e capacidade, a longo termo, da sociedade para

melhorar o desempenho ambiental. No entanto, este amplo alcance, em última análise, limita a utilidade do ESI como um guia para os formuladores de políticas concretas e pragmáticas (Emerson, 2012). De forma a resolver esta faceta do ESI, a equipa de investigadores responsável criou em 2006 o *Environmental Performance Index* (EPI) que incide sobre um conjunto mais restrito de questões ambientais para as quais os governos podem ser responsabilizados (Emerson, 2012). O EPI visa promover uma ação baseada em métricas transparentes e de fácil visualização, que permitam aos líderes políticos ver os pontos fortes e fracos do desempenho do seu país em comparação com outros (Emerson, 2012). Este índice centra-se em dois objetivos ambientais: a redução do stresse ambiental na saúde humana e a promoção da qualidade dos ecossistemas através de uma boa gestão dos recursos naturais (Emerson, 2012).

No entanto, estes índices só podem ser aplicados ao nível nacional, uma vez que as cidades não satisfazem os critérios de tamanho exigido (Emerson, 2012).

De forma a poder realizar-se uma avaliação mais centrada nas cidades foram desenvolvidos outros índices, surgindo assim, em 2009, o *Green City Index* (GDI) que avalia as cidades consoante as emissões de dióxido de carbono, energia, edifícios, resíduos e uso do solo, qualidade do ar, e governança ambiental (Nogueira, 2011).

Também em 2009, durante a Nona Reunião da Conferência de Partes da Convenção de Diversidade Biológica (COP9) em Bonn, Alemanha, o reconhecimento internacional da importância do papel das cidades e autoridades locais na Biodiversidade urbana ganhou forma através da Convenção de Diversidade Biológica (CBD; CBD, 2011), onde foi proposta a implementação de um índice que medisse a biodiversidade urbana como instrumento político-legal no âmbito internacional sob a gestão da biodiversidade (Rodricks, 2010; CBD, 2011).

Deste modo, foi necessária a criação de uma metodologia que aferisse a biodiversidade e a administração ambiental das cidades.

Em 2010 na cidade de Nagoya, a CBD aprovou um índice de biodiversidade para as cidades, o Índice de Biodiversidade Urbana (CBI – *City Biodiversity Index*; CBD, 2011). Assim, o CBI funcionaria como um indicador internacional que teria como objetivo medir a biodiversidade urbana; apoiar os governos nacionais e as autoridades locais na criação de pontos de referência nos esforços de conservação da biodiversidade; auxiliar na avaliação do progresso na redução da taxa de perda de biodiversidade em ecossistemas urbanos; ajudar a medir a pegada ecológica das cidades; ajudar a desenvolver diretrizes para preparar um Plano de Ação para a biodiversidade das cidades de forma a alcançar os três objetivos da Convenção: "a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes

e a partilha justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos"; e consciencializar as cidades das lacunas de informação sobre a sua biodiversidade (CBD, 2011).

Associado aos índices que estudam a biodiversidade urbana existem algumas dificuldades, como o acesso a propriedades privadas, o apoio político e financeiro por parte das autoridades locais, e o custo elevado da componente mais prática dos estudos em avaliação da Biodiversidade (Farinha-Marques *et al.*, 2011).

1.3 Caso de Estudo: A Cidade do Porto

A cidade do Porto, município pertencente à Grande Área Metropolitana do Porto (GAMP) localiza-se na Região Norte de Portugal (NUTS III). Apresenta uma densidade populacional de 5 736,2 habitantes/Km² (CMP, 2013) compreendida numa superfície de cerca de 41,42 Km² (5% da Área Metropolitana do Porto), entre os paralelos 41°8' N e 41°11' N e entre os meridianos 8° 33' W e 8°41' W de Greenwich. Esta cidade é limitada pelos municípios Matosinhos e Maia a Norte, Gondomar a Este, o Rio Douro a Sul (12 Km de costa fluvial) e o Oceano Atlântico a Oeste (5 Km de costa marítima).

O Porto apresenta um relevo pouco acentuado, caracterizado pela existência de uma plataforma de inclinação suave em direção W-S, constituindo um patamar de sopé em relação ao território mais elevado a Este, onde se instalou o rio Douro e seus afluentes (Fernandes, 2009; Pinho *et al.*, 2009).

A cidade apresenta altitudes com cotas inferiores a 160 metros e divide-se em duas áreas: uma área centro-litoral, onde o território apresenta baixa altitude, declives mais suaves e exposição predominante oeste; e uma área mais pequena e mais interior onde se atingem maiores altitudes (média de 155m), os declives são mais acentuados e regista-se uma predominância de áreas com exposição Este (Andresen, 2004). A transição entre estas duas áreas ocorre, de forma gradual, através de plataformas planálticas onde os declives são inferiores a 3% e sem exposição dominante (Andresen, 2004). As escarpas sobre o rio Douro são as áreas que apresentam maior declive, com valores superiores a 25% (Andresen, 2004), por exemplo, na área onde se localiza a Ponte da Arrábida, o encaixe do rio Douro é de mais de 70 metros, com vertentes que atingem declives de 43% a menos de 3Km da Foz (Araújo, 2004).

A bacia hidrográfica da cidade ocupa 25% da área do concelho do Porto, apresentando 6,5 km de linha de água, da qual 80% se encontra canalizada (Fernandes, 2009). A grande maioria da água proveniente dos rios e ribeiros do Porto é drenada para o rio Douro através de pequenos afluentes.

Do ponto de vista geológico, a região do Porto é caracterizada pela presença de diferentes conjuntos de formações geológicas, sendo as mais relevantes o “granito do Porto” e as formações do complexo xistograuváquico na freguesia de Campanhã (Monteiro *et al.*, 2012). Existem também os depósitos Plio-Plistocénicos na área central-oeste da cidade e as areias e cascalheiras de praia e areias de dunas, típicas da proximidade do mar a oeste (Monteiro *et al.*, 2012).

O tipo de solo da cidade está associado a uma grande aptidão para agricultura: cambissolos húmicos associados a luvisolos e regossolos na zona litoral (Pinho, 2009). No entanto, uma elevada proporção do território encontra-se artificializado, não sendo realizado nenhum processo de delimitação da RAN (Reserva Agrícola Nacional) devido à fraca expressão da ocupação agrícola (Pinho, 2009).

O clima da cidade do Porto, de acordo com o mapa bioclimático europeu de Rivas-Martínez *et al.* (2004), é definido como sendo um bioclima Temperado Oceânico Sub-mediterrânico, uma zona de transição entre a região temperada e região mediterrânica, condicionada por diferentes fatores como: presença na área de influência da ondulação da frente polar durante o inverno e das células anticiclónicas subtropicais no verão; proximidade ao continente Africano, massa continental de grande compacidade; encontra-se no extremo ocidental da Península Ibérica; é o primeiro obstáculo continental que o fluxo zonal (“correntes de ar”) de oeste encontra depois de uma longa travessia Atlântica (Monteiro *et al.*, 2012). No entanto, será a proximidade ao oceano Atlântico que mais vai influenciar o clima, agindo como agente moderador do mesmo. Isto torna-se evidente nas temperaturas amenas, na existência de uma humidade relativa e nas chuvas abundantes (Monteiro *et al.*, 2012).

Os espaços verdes da cidade, densamente arborizados, funcionam também como reguladores térmicos, sendo estas quase sempre áreas de fraca amplitude térmica diurna ao longo de todo o ano. Este facto demonstra a importância da vegetação como regulador climático dentro da cidade, pois o facto de armazenar temporariamente água e energia e, consoante as suas características, intercetar mais ou menos a luz solar, torna-a indispensável para compensar as profundas alterações no balanço energético introduzidas pelos materiais utilizados no espaço construído (Velho, 2012).

O Porto possui uma diversidade de espaços verdes (2300), naturais (rio Douro e a sua foz, frente oceânica, ribeiras ainda com troços ao ar livre e zonas de escarpa) e seminaturais (parques, jardins, matas, zonas agrícolas residuais, zonas industriais abandonadas e espaços ruderais), considerados importantes para a conservação e proteção da biodiversidade (Andresen *et al.*, 2004; CRE Porto, 2010; Farinha-Marques *et al.*, 2011). Deste modo, tem vindo a observar-se uma crescente preocupação com os espaços verdes desta cidade, nomeadamente parques e jardins, não só com o

objetivo de disponibilizar áreas que as populações humanas possam usufruir diretamente, mas também na tentativa de quebrar a homogeneização da paisagem urbana e de forma a criar refúgios para espécies nativas e espécies migratórias (Aronson *et al.*, 2014). No entanto, a cidade do Porto não acompanhou a preocupação crescente na Europa em desenvolver planos regionais de gestão de áreas verdes de forma a integrar estes espaços no processo de desenvolvimento das cidades (OPDM, 2004; Madureira *et al.*, 2011) e a de preservar os espaços verdes urbanos através de um processo de planeamento integrado, coerente e adequado.

A inclusão e gestão dos espaços verdes no Porto atuam igualmente como medidas de mitigação dos fatores de perturbação da população humana, uma vez que a cidade do Porto se integra numa posição geográfica de transição entre a região temperada e a região mediterrânica, onde ocorre uma constante variação nos estados de tempo, que pode traduzir-se numa ocorrência frequente de episódios climáticos extremos, tornando-a numa das áreas mais vulneráveis às alterações climáticas (Monteiro *et al.*, 2012).

No norte do país apenas se conhece uma aplicação preliminar à cidade do Porto (Santos *et al.*, 2011) com base em informação recolhida para anos anteriores a 2011 por centros de investigação e por ONGA, bem como em alguns dados disponibilizados para 2011 pela autarquia. Para o resto do país o CBI foi adaptado às cidades de Lisboa (Cardoso, 2011) e Alcácer do Sal (Pato, 2012) sem obtenção de uma valoração completa.

1.4 Objetivos

É objetivo deste trabalho, proporcionar uma metodologia sintonizada para a cidade e um valor anual do índice CBI, de modo a possibilitar a avaliação do progresso da biodiversidade urbana, e aferir o resultado de eventuais medidas administrativas com efeito na biodiversidade. Pretende-se igualmente obter uma descrição dos aspetos mais significativos referentes ao estado da biodiversidade nesta cidade, incluindo a identificação, tipologia, elementos integrantes, benefícios e gestão das áreas verdes.

2 Metodologia

Neste trabalho a metodologia utilizada foi baseada na adaptação do *User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity* (CBD, não publicado), que consiste na criação de um perfil da cidade do Porto, constituído por uma componente biofísica e uma componente socioeconómica, e na avaliação do índice de biodiversidade urbana com base na avaliação dos 23 indicadores que compõe o CBI (tabela 1) e a sua adaptação à realidade desta cidade Estes indicadores vão desde as áreas verdes da cidade, educação ambiental, parcerias com instituições, até ao orçamento do município destinado a projetos de biodiversidade. A cada indicador foi atribuído uma escala de pontuação com um máximo de quatro pontos (tabela 2) num total de 92, sendo que quanto mais próximo do total for o valor do índice melhor o nível de biodiversidade urbana da cidade (CBD, não publicado).

Tabela 1 – Tabela descritiva do City Biodiversity Index, extraída do *User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity* (CBD, não publicado).

SINGAPORE INDEX ON CITIES' BIODIVERSITY			
PART I – Profile of the City	<u>Location</u> and size (geographical coordinates (latitudes and longitudes); climate (temperate or tropical); rainfall/precipitation (range and average); including maps or satellite images where city boundaries are clearly defined)		
	<u>Physical features of the city</u> (geography, altitude, area of impermeable surfaces, information on brownfield sites, etc.)		
	<u>Demographics</u> (including total population and population density; the population of the region could also be included if appropriate, and for the purpose of placing it in the regional context)		
	<u>Economic parameters</u> (Gross Domestic Product (GDP), Gross National Product (GNP), per capita income, key economic activities, drivers and pressures on biodiversity)		
	<u>Biodiversity features</u> (ecosystems within the city, species within the city, quantitative data on populations of key species of local importance, relevant qualitative biodiversity data)		
	<u>Administration of biodiversity</u> (relevant information includes agencies and departments responsible for biodiversity; how natural areas are protected (through national parks, nature reserves, forest reserves, secured areas, parks, etc.)		
	<u>Links</u> to relevant websites including the city's website, environmental or biodiversity themed websites, websites of agencies responsible for managing biodiversity		
PART II – Indicators	Core Components	Indicators	Maximum Score
	Native Biodiversity in the City	1. Proportion of Natural Areas in the City	4 points
		2. Connectivity Measures	4 points
		3. Native Biodiversity in Built Up Areas (Bird Species)	4 points
		4. Change in Number of Vascular Plant Species	4 points
		5. Change in Number of Bird Species	4 points
		6. Change in Number of Butterfly Species	4 points
		7. Change in Number of Species (any other taxonomic group selected by the city)	4 points
		8. Change in Number of Species (any other taxonomic group selected by the city)	4 points
		9. Proportion of Protected Natural Areas	4 points
		10. Proportion of Invasive Alien Species	4 points
	Ecosystem Services provided by Biodiversity	11. Regulation of Quantity of Water	4 points
		12. Climate Regulation: Carbon Storage and Cooling Effect of Vegetation	4 points
		13. Recreation and Education: Area of Parks with Natural Areas	4 points
		14. Recreation and Education: Number of Formal Education Visits per Child Below 16 Years to Parks with Natural Areas per Year	4 points
	Governance and Management of Biodiversity	15. Budget Allocated to Biodiversity	4 points
		16. Number of Biodiversity Projects Implemented by the City Annually	4 points
		17. Existence of Local Biodiversity Strategy and Action Plan	4 points
		18. Institutional Capacity: Number of Biodiversity Related Functions	4 points
		19. Institutional Capacity: Number of City or Local Government Agencies Involved in Inter-agency Co-operation Pertaining to Biodiversity Matters	4 points
		20. Participation and Partnership: Existence of Formal or Informal Public Consultation Process	4 points
		21. Participation and Partnership: Number of Agencies/Private Companies/NGOs/Academic Institutions/International Organisations with which the City is Partnering in Biodiversity Activities, Projects and Programmes	4 points
		22. Education and Awareness: Is Biodiversity or Nature Awareness Included in the School Curriculum	4 points
		23. Education and Awareness: Number of Outreach or Public Awareness Events Held in the City per Year	4 points
Native Biodiversity in the City (Sub-total for indicators 1-10)		40 points	
Ecosystem Services provided by Biodiversity (Sub-total for indicators 11-14)		16 points	
Governance and Management of Biodiversity (Sub-total for indicators 15-23)		36 points	
Maximum Total:		92 points	

Tabela 2 – Escalas de pontuação dos 23 indicadores do CBI.

Indicadores	Escala de Pontuação
1	0 pontos: <1,0% 1 ponto: 1,0%–6,9% 2 pontos: 7,0%–13,9% 3 pontos: 14,0%–20,0% 4 pontos: >20,0%
2	0 pontos: <200ha 1 ponto: 201-500ha 2 pontos: 501-1000ha 3 pontos: 1001-1500ha 4 pontos: >1500ha
3	0 pontos: <19 espécies de aves 1 ponto: 19-27 espécies de aves 2 pontos: 28-46 espécies de aves 3 pontos: 47-68 espécies de aves 4 pontos: >68 espécies de aves
04-08	0 pontos: o número de espécies mantem-se igual ou diminui 1 ponto: aumento em 1 espécie 2 pontos: aumento em 2 espécies 3 pontos: aumento em 3 espécies 4 pontos: aumento em 4 espécies ou mais
9	0 pontos: <1,4% 1 ponto: 1,4%-7,3% 2 pontos: 7,4%-11,1% 3 pontos: 11,2%-19,4% 4 pontos: >19,4%
10	0 pontos: >30,0% 1 ponto: 20,1%-30,0% 2 pontos: 11,1%-20,0% 3 pontos: 1,0%-11,0% 4 pontos: <1,0%
11	0 pontos: <33,1% 1 ponto: 33,1%-39,7% 2 pontos: 39,8%-64,2% 3 pontos: 64,3%-75,0% 4 pontos: >75,0%
12	0 pontos: <10,5% 1 ponto: 10,5%-19,1% 2 pontos: 19,2%-29,0% 3 pontos: 29,1%-59,7% 4 pontos: >59,7%
13	0 pontos: <0,1ha/1000 pessoas 1 ponto: 0,1–0,3ha/1000 pessoas 2 pontos: 0,4–0,6ha/1000 pessoas 3 pontos: 0,7– 0,9ha/1000 pessoas 4 pontos: >0,9ha/1000 pessoas
14	0 pontos: 0 visitas educacionais formais/ano 1 ponto: 1 visita educacional formal/ano 2 pontos: 2 visitas educacionais formais/ano 3 pontos: 3 visitas educacionais formais/ano 4 pontos: >3 visitas educacionais formais/ano
15	0 pontos: <0,4% 1 ponto: 0,4%-2,2% 2 pontos: 2,3%-2,7% 3 pontos: 2,8%-3,7% 4 pontos: >3,7%
16	0 pontos: <12 programas/projetos 1 ponto: 12-21 programas/projetos 2 pontos: 22-39 programas/projetos 3 pontos: 40-71 programas/projetos 4 pontos: >71 programas/projetos
17	0 pontos: Inexistência de LBSAP 1 ponto: LBSAP não relacionado com NBSAP 2 pontos: LBSAP integra elementos da NBSAP, mas não inclui iniciativas do CBD 3 pontos: LBSAP integra elementos da NBSAP, e inclui 1 a 3 iniciativas do CBD 4 pontos: LBSAP integra elementos da NBSAP, e inclui 4 ou mais iniciativas do CBD
18	0 pontos: Nenhuma infraestrutura 1 ponto: Presença de 1 infraestrutura 2 pontos: 2 infraestruturas 3 pontos: 3 infraestruturas 4 pontos: >3 infraestruturas
19	0 pontos: Cooperação de 1 ou 2 agências 1 ponto: Cooperação de 3 agências 2 pontos: Cooperação de 4 agências 3 pontos: Cooperação de 5 agências 4 pontos: Cooperação de mais de 5 agência
20	0 pontos: Nenhum processo de consulta 1 ponto: Processo, formal ou informal, a ser considerado como parte integrante de um processo de rotina 2 pontos: Processo, formal ou informal, a ser planeado como parte integrante de um processo de rotina 3 pontos: Processo, formal ou informal, a ser implementado como parte de um processo de rotina 4 pontos: Processo, formal ou informal, como parte integrante do processo de rotina
21	0 pontos: Inexistência de parceria, formal ou informal 1 ponto: Parceria com 1-6 agências/empresas privadas/ONGs/instituições académicas/organizações internacionais 2 pontos: Parceria com 7-12 agências/empresas privadas/ONGs/instituições académicas/organizações internacionais 3 pontos: Parceria com 13-19 agências/empresas privadas/ONGs/instituições académicas/organizações internacionais 4 pontos: Parceria com 20 ou mais agências/empresas privadas/ONGs/instituições académicas/organizações
22	0 pontos: Biodiversidade e natureza não estão incluídas no currículo escolar 1 ponto: Biodiversidade e natureza estão a ser consideradas para a inclusão no currículo escolar 2 pontos: Biodiversidade e natureza estão a ser planeadas para a inclusão no currículo escolar 3 pontos: Biodiversidade e natureza estão no processo para a inclusão no currículo escolar 4 pontos: Biodiversidade e natureza estão incluídas no currículo escolar
23	0 pontos: 0 eventos/ano 1 ponto: 1-59 eventos/ano 2 pontos: 60-149 eventos/ano 3 pontos: 150-300 eventos/ano 4 pontos: >300 eventos/ano

O perfil da cidade foi dividido em duas secções consoante a utilidade de cada componente do perfil para o cálculo dos indicadores do índice, sendo que a parte não utilizada no índice foi inserida no capítulo introdutório “Caso de Estudo: A Cidade do Porto” e a de interesse para os cálculos é apresentada no capítulo dos resultados.

A aquisição da informação necessária ao estudo foi feita através da interpretação, análise e compilação de documentos (e.g. cartografia, relatórios) fornecidos pela Câmara Municipal do Porto, Instituto Nacional de Estatística (INE), ONG's e de diversos projetos realizados por equipas de investigação da Universidade do Porto (tabela 3).

Tabela 3 – Indicadores e subindicadores do índice para a cidade do Porto e respetivas fontes bibliográficas.

	Temáticas	Indicadores	Metodologia	Fontes de Informação
Biodiversidade	Proporção de Áreas Verdes e sua Conectividade	1, 2 e 9	Identificar as áreas verdes da cidade conforme o uso do solo; verificar a existência de conectividade entre diferentes espaços verdes; verificar a existência de algum estatuto de proteção.	Andresen (2004); CMP (comunicação pessoal); Farinha-Marques <i>et al.</i> (2011); Pinho (2009)
	Diversidade de Espécies	3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10	Quantificar as espécies nativas de Aves adaptadas e tolerantes a áreas edificadas; quantificar as espécies nativas de Flora Vasculares, Aves, Borboletas, Anfíbios e Líquenes, verificando o seu estado de conservação, e as espécies exóticas invasoras.	Andresen (2004); Farinha-Marques <i>et al.</i> (2011); Mota, (2012); Trindade (2012); Avesdeportugal (2013); Soares (comunicação pessoal); Machado (2012); Marques (comunicação pessoal); Serralves (2014); Jardim Botânico do Porto (2014)
Serviços de Ecossistemas	Regulação Climática	11 e 12	Identificar a proporção de áreas permeáveis e a proporção de cobertura arbórea.	Universidade do Porto; CMP (2012)
	Recreação e Educação	13 e 14	Cálculo da área de Parques, Jardins e Praças ajardinadas existentes por cada 1000 pessoas e obtenção do número de visitas educacionais (formais) por criança, com menos de 16 anos, por parques por ano.	Universidade do Porto; CMP (comunicação pessoal)
Gestão e Administração da Biodiversidade	Orçamento	15	Porção do orçamento total da CMP atribuído à Biodiversidade.	CMP (comunicação pessoal)
	Programas e Projetos	16	Verificar o número de projetos implementados anualmente relacionados com a biodiversidade e todos os programas em que a CMP está envolvida (valorização e recuperação de espécies autóctones; requalificação de áreas verdes; uso sustentável da água; implementação de hortas urbanas; educação e Sensibilização Ambiental; etc.).	CMP (comunicação pessoal)

Tabela 3 (Continuação)				
Gestão e Administração da Biodiversidade	Temáticas	Indicadores	Metodologia	Fontes de Informação
	Planos de Ação, Normas, Regulamentos e Políticas	17	Verificar a existência de políticas, planos de ação e estratégias para a biodiversidade local associadas aos objetivos do CBD (<i>National Biodiversity Strategies and Action Plans</i> ; Proteção da biodiversidade terrestre e marinha e locais importantes para os serviços de ecossistemas; Programa de espécies invasoras; Prevenção do ruído; Qualidade do Ar; Proteção da Paisagem; etc.).	CMP (comunicação pessoal)
	Capacidade Institucional	18 e 19	Quantificar o número de instalações relacionadas com a biodiversidade e o número de agências governamentais envolvidas na cooperação interagências relacionadas com questões da biodiversidade.	CMP (comunicação pessoal)
	Participação e Parcerias	20 e 21	Verificar a existência e estado de processos de consulta pública relativa à biodiversidade e o número de agências/ empresas privadas/ ONG's/ instituições académicas/ organizações internacionais com as quais a CMP faz parceria.	CMP (comunicação pessoal); ONG's; Universidade do Porto
	Educação e Sensibilização Ambiental	22 e 23	Verificar se a biodiversidade está incluída no currículo escolar e quantificar o número de eventos de divulgação e consciencialização pública realizados por ano.	Teixeira <i>et al.</i> (2014); CMP (comunicação pessoal); FAPAS (2013); Universidade Júnior (2014); CMIA (comunicação pessoal); Ciência Viva (2014); Serralves (2014); Lipor (2011); NEI (2013)

Para os indicadores biológicos que necessitaram de um complemento prático para o seu cálculo (indicadores 7 e 8) foi tida em conta a elevada dimensão da população em amostra e os recursos disponíveis, tendo sido necessário selecionar um conjunto mais reduzido de espaços verdes para inventariação da biodiversidade, mas, ainda assim, representativos do conjunto total de áreas verdes da cidade. Para esta seleção teve-se em conta alguns parâmetros como a área total, a área impermeável, a área do coberto vegetal, a presença/ausência de água, a função dominante do espaço e a influência humana sobre a biodiversidade (esta relação é evidente tanto nas opções

de organização espacial, operações de manutenção e na pressão que o uso do espaço impõe nas espécies presentes nestes locais). Desta forma, selecionaram-se para cada freguesia do município do Porto as áreas verdes que melhor se integravam nos critérios definidos, obtendo-se um conjunto final de 16 espaços (tabela 4).

Tabela 4 – Parques e Jardins selecionados para o estudo.

Freguesia	Área Verde	Coordenadas
União de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	1 Parque da Cidade	41.169167N 8.680323W
	2 Jardim do Passeio Alegre	41.148110N 8.670571W
União de Lordelo do Ouro e Massarelos	3 Parque da Pasteleira	41.151781N 8.659246W
	4 Parque de Serralves	41.157661N 8.657591W
	5 Jardins do Palácio de Cristal	41.146671N 8.626319W
Ramalde	6 Parque da Prelada	41.174899N 8.627713W
	7 Quinta da Prelada	41.170185N 8.630570W
União de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória	8 Jardim das Virtudes (Horto das Virtudes)	41.144998N 8.619021W
	9 Jardim de João Chagas (Jardim da Cordoaria)	41.145669N 8.616572W
	10 Jardim de Carrilho Videira (Jardim do Carregal	41.148266N 8.618981W
Paranhos	11 Jardim de Arca d'Água	41.171896N 8.611852W
	12 Quinta do Covelo	41.166920N 8.605130W
Bonfim	13 Jardim do Campo 24 de Agosto	41.149658N 8.598615W
	14 Parque do Barão de Nova Sintra (S.M.A.S Porto)	41.143909N 8.590700W
Campanhã	15 Parque Oriental	41.154408N 8.569838W
	16 Parque de São Roque	41.158967N 8.588298W

No cálculo dos indicadores de 4 a 8 o CBI selecionou três grupos taxonómicos “chave” de forma a manter uma certa imparcialidade, as plantas vasculares, as aves e as borboletas. Estes são considerados grupos “chave” uma vez que, no caso das plantas vasculares, estas serem um facto de grande importância para a riqueza e abundância de outras espécies, não só por serem produtores primários da cadeia-alimentar, mas também por servirem de suporte a muitas espécies faunísticas, ou seja, criando locais de nidificação ou de abrigo (Garden *et al.*, 2007; Farinha-Marques *et al.*, 2011b). Em ambientes urbanos, este apoio criado a comunidades faunísticas ganha grande importância devido ao risco contínuo de perda e fragmentação de habitats causado pelo contínuo crescimento urbano (Godefroid & Koedam, 2003; Alvey, 2006).

Ao nível da fauna, as aves e borboletas são muitas vezes escolhidas para estudos de avaliação da qualidade de habitats urbanos, uma vez que são bons indicadores ecológicos, tornando estes dois grupos faunísticos os mais bem estudados a nível mundial (Savard *et al.*, 2000; Melles, 2005; Farinha-Marques *et al.*, 2011b).

Foi dado a escolher às “cidades” a seleção de mais dois grupos taxonómicos, sendo que no presente estudo foram escolhidos os grupos anfíbios e líquenes. No caso dos anfíbios esta escolha foi feita com base no conhecimento de este grupo

apresentar, segundo a União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN), um estatuto de ameaça em cerca de 32% das espécies a nível mundial, o que torna este grupo o mais ameaçado dentro dos vertebrados terrestres (IUCN, 2008). Este estado de ameaça reflete-se nas populações presentes na cidade do Porto (Machado, 2012), sendo necessária especial atenção de forma a poder realizar-se ações de conservação. A metodologia utilizada para a observação de anfíbios foi adaptada de Machado (2012), onde para a identificação dos anfíbios procedeu-se à captura dos animais, tanto em estado larvar como adulto. O método utilizado foi o de arrasto com rede camaroeiro, do centro para a periferia charco. Outro método de localização de anfíbios utilizado foi a procura de indivíduos adultos em possíveis esconderijos, nomeadamente, debaixo de troncos partidos e pedras soltas, dentro de aberturas em troncos ou muros, etc (Machado, 2012).

Os líquenes são associações simbióticas estáveis entre fungos e algas e/ou cianobactérias. Estes organismos são bons indicadores de poluição, funcionando como filtro biológico que retém todos os elementos do meio que os rodeia, como por exemplo metais pesados presentes na atmosfera, água da chuva e substrato, e acumulam esses compostos em quantidades que seriam fatais para outros seres vivos (Marques, 2008). Existem entre 13.500 e 30.000 espécies a nível mundial, podendo ser encontrados em diferentes tipos de substrato, como rochas (líquenes saxícolas), solo (líquenes terrícolas) ou o tronco de árvores (líquenes epífitos) (Marques, 2008). No caso dos líquenes, o método de amostragem é simples sendo de evitar a colheita de amostras pois estes são organismos de crescimento lento e muito sensíveis a alterações dos fatores ambientais (Marques, 2008). Logo, deve-se recorrer à identificação de indivíduos no local e ao registo fotográfico (Marques, 2008).

Outra razão para a escolha destes dois grupos biológicos foi para criar uma certa homogeneidade entre estudos, uma vez que para o cálculo do CBI em 2011 para o Porto e para a cidade de Lisboa estes grupos também foram utilizados.

Os cinco indicadores biológicos vão medir a alteração no número de espécies ao longo do tempo (número de espécies nativas) – [(número de espécies nativas extintas na cidade) + (número de espécies nativas aparecidas na cidade)], sendo que o ano de 2011 (Santos, 2011) será tido em conta como o ano de referência para a contagem de espécies.

Durante o processo de recolha de dados foi necessário adaptar à realidade da cidade dois conceitos que surgem nos indicadores 1 e 9: “Áreas Verdes Naturais” e “Áreas Naturais Protegidas”, respetivamente.

Durante a *Third Expert Workshop on the Development of the City Biodiversity Index* foi definido, para o indicador 1, como “Áreas Naturais”: áreas compostas

predominantemente por espécies nativas e ecossistemas naturais, que não são, ou deixaram de ser, ou são apenas ligeiramente influenciadas por ações humanas, exceto onde essas ações têm como objetivo a conservação da biodiversidade nativa (CBD, comunicação pessoal). Alguns exemplos são: florestas, lagos, cursos de água, sendo excluídos os parques, campos de golfe e *roadside plantings* (CBD, não publicado). No entanto, quando não existem “áreas naturais” na cidade, como é o caso da cidade do Porto, podem ser tidos em conta para este indicador áreas dentro de parques onde espécies nativas são dominantes e também locais onde foram implementados esforços de modo a contribuir para um aumento da biodiversidade (construção de charcos, plantações de árvores, etc.), sendo estas áreas “áreas naturalizadas” ou “ecossistemas restaurados” (CBD, comunicação pessoal).

No indicador 9 a cidade do Porto não contém nenhuma área abrangida por alguma legislação, como a REN (Rede Ecológica Nacional), RAN (Rede Agrícola Nacional) e Rede Natura 2000 (INE, 2010). No entanto, possui áreas verdes de grande importância para a conservação da Natureza, permitindo o funcionamento normal dos ecossistemas, como a disponibilização de refúgios a diferentes espécies e a manutenção de processos ecológicos, e onde são aplicadas algumas medidas de gestão com o objetivo de conservar a biodiversidade local, indo de encontro a alguns dos objetivos das áreas protegidas apresentados por Dudley (2008), entre eles: conservação da composição, estrutura, função e potencial evolutivo da biodiversidade; contribuição para estratégias regionais de conservação (corredores ecológicos; *steppingstones* para espécies migradoras, etc.); manutenção da diversidade de paisagem ou habitat e de espécies e ecossistemas associados; e locais onde são aplicadas algumas medidas de gestão com o objetivo de conservar a biodiversidade local.

Após a determinação das áreas consideradas para os indicadores 1 e 9 foi obtida a área geográfica para cada uma delas, utilizando-se o método dos polígonos, ferramenta fornecida pelo programa *Google Earth* (versão 7.1.2.2041, 2013 Google Inc.) seguido da utilização do endereço eletrónico *earthpoint.us* (© 2014 Earth Point) que realiza o cálculo das áreas dos polígonos obtidos.

Com as áreas determinadas realizou-se o cálculo de cada um dos indicadores, tendo sido utilizadas as seguintes fórmulas: $(A_{total} \text{Áreas Naturais} \div A_{total} \text{Cidade}) \times 100$ para o indicador 1 e $(A_{total} \text{Áreas Protegidas} \div A_{total} \text{Cidade}) \times 100$ para o indicador 9.

O CBI para o cálculo do indicador 2 (conetividade de áreas verdes) aconselha a utilização da fórmula: $IND2 = \frac{1}{A_{total}} (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots + A_n^2)$. No entanto, o valor final

foi obtido através do *Connectance Index* (CONNECT) do programa FRAGSTATS (Santos, 2011). Este método calcula a conectividade utilizando uma distância limite especificada pelo usuário e apresenta um valor final em modo de percentagem (McGarigal, 2014), tendo sido escolhido pela sua maior precisão.

O cálculo do indicador 10 (proporção de espécies invasoras) é realizado através de: $(n^{\circ} \text{ total de espécies exóticas invasoras}) \div (n^{\circ} \text{ total de espécies nativas}) \times 100$.

O número total de espécies nativas da cidade vai ter em conta todos os grupos faunísticos e florísticos que se conseguiu obter através de informação obtida por comunicação pessoal e anteriores trabalhos de investigação.

Para a obtenção do indicador 12 (proporção de cobertura arbórea) foi utilizado o valor obtido por Farinha-Marques *et al.* (2011), que como metodologia considerou na obtenção da área de cobertura arbórea a projeção vertical das copas no solo por imagem de satélite, obtido através do programa ArcGIS 10 (© Copyright 2014 Environmental Systems Research Institute, Inc.). Neste indicador foi tido em conta tanto a flora nativa como a flora exótica.

Na obtenção dos restantes indicadores não foi necessário realizar nenhuma adaptação, tendo sido seguido os passos aconselhados pelo manual do CBI (CBD, não publicado) apresentados na tabela 3.

3 Resultados e Discussão

Com o cálculo dos 23 indicadores do CBI foi obtido uma pontuação final de 30 valores no total de 92, obtendo-se assim uma percentagem de 32,6% (tabela 5). No entanto, a metodologia do CBI sofreu alterações desde 2011 que ocorreram na atribuição de algumas pontuações, uma vez que até final de 2013 os indicadores 2, 3, 9, 11, 12, 15 e 16 possuíam apenas uma escala de pontuação provisória. Desta forma, para possibilitar a comparação dos diferentes anos realizou-se o cálculo do índice para 2013 com as duas metodologias diferentes.

Tabela 5 – Resultados do cálculo do índice para 2011 e 2013 (* assinala o resultado para 2013 com a utilização da nova metodologia do CBI).

Indicador	Pontuação		
	2011	2013	2013*
Biodiversidade			
1	0	1	1
2	2	2	1
3	2	2	3
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	2	2	1
10	3	3	3
Serviços de Ecossistemas			
11	2	2	0
12	2	2	1
13	4	4	4
14	2	2	2
Gestão e Administração da Biodiversidade			
15	2	2	1
16	2	2	0
17	0	0	0
18	4	4	4
19	2	0	0
20	0	0	0
21	1	1	1
22	4	4	4
23	3	4	4
Total	37 (40,2%)	37 (40,2%)	30 (32,6%)

Como é possível observar na tabela 5, a cidade do Porto, em 2011, obteve uma pontuação de 37 valores, que no total de 92 dá 40,2%, e em 2013, com a mesma metodologia, obteve exatamente a mesma pontuação. Apesar desta igualdade de

valores é possível observar diferenças entre alguns dos indicadores, nomeadamente no indicador 1 (proporção de áreas naturais) onde se considerou os Parque urbanos e outros locais da cidade de interesse à biodiversidade, obtendo-se o valor de 3,7% superior ao obtido em 2011 onde não se considerou a existência de áreas naturais na cidade, indicador 19 (relação interações), e indicador 23 (número de eventos de divulgação e consciencialização pública realizados por ano) que passou de um valor de 199 em 2011 para 2279 em 2013 (2216 pela CMP e 63 por outras organizações; tabela 19 em Anexos).

Outras alterações de valores são também observadas noutros grupos biológicos. Contudo, são variações sem qualquer impacto na pontuação final atribuída a cada indicador (indicadores 3-8), uma vez que na maioria dos casos estas diferenças devem-se à confirmação bibliográfica das espécies presentes na cidade do Porto. Em 2011, ao indicador 3 (espécies de Aves presentes em áreas construídas) é atribuído o número total de espécies de aves da cidade, enquanto em 2013 foram tidas em conta apenas as espécies de aves adaptadas e tolerantes a áreas edificadas (61 espécies), que incluem superfícies impermeáveis como, edifícios, eixos de circulação, entre outros, e espaços verdes de origem antropogénica como, por exemplo, campos de golfe, jardins privados, cemitérios, relvados e ruas arborizadas (CBD, comunicação pessoal).

O número total de Aves (onde foram consideradas espécies residentes, estivais e invernantes) também difere entre os dois anos – de 80 espécies em 2011 para 132 em 2013 (tabela 14 em Anexos) – devendo-se esta diferença a uma maior disponibilização de dados para 2013. Desta forma, e devido a esta discrepância de informação, assumimos que não ocorreu uma variação no número de espécies de Aves na cidade (indicador 5) entre 2011 e 2013. Outro grupo a apresentar grandes variações no número de espécies é a Flora Vasculosa (indicador 4), passando de quase 300 espécies em 2011 (Santos, 2011) para cerca de 339 espécies, confirmadas na bibliografia, em 2013 (tabela 13 em Anexos). Dentro deste grupo apenas se considerou as espécies nativas (61 espécies) para o cálculo do indicador 4.

No caso das Borboletas (indicador 6), o número de espécies também aumenta muito (de 19 para 67), mas neste grupo esta diferença ocorre uma vez que em 2013 são consideradas as Borboletas diurnas e noturnas (tabela 15 em Anexos), e não apenas as diurnas como foi feito em 2011. Mais uma vez estas diferenças de valores não são tidas em conta na atribuição da pontuação, uma vez que não representam uma variação real do número de espécies (como por exemplo o que aconteceria na ocorrência de uma extinção).

O grupo de Anfíbios (indicador 7) é o único que mantém o mesmo número de espécies desde 2011 (7 espécies; tabela 16 em Anexos), mantendo-se assim também a mesma pontuação.

Os dados para os Líquenes (indicador 8) foram obtidos unicamente com trabalho de campo uma vez que não existe qualquer bibliografia referente a este grupo na cidade do Porto, tendo-se obtido um total de 37 espécies (tabela 17 em Anexos). Para este indicador também se considerou que não houve qualquer variação no número de espécies desde 2011.

Nos gráficos das figuras 2 e 3 é possível observar a distribuição dos cinco grupos biológicos em estudo pelos diferentes espaços verdes amostrados. Tendo em conta que os valores de espécies de três destes grupos foram obtidos através de revisão bibliográfica, é possível verificar uma ausência de informação sobre a biodiversidade de muitos destes locais, resultando num grande desequilíbrio entre os diferentes parques e jardins, e consequentemente de diferentes áreas da cidade. Este facto vê-se claramente na comparação dos dois maiores parques urbanos da cidade, o Parque da Cidade e Parque de Serralves, uma vez que se esperava níveis de biodiversidade próximos para os dois locais mas o que se obtém é uma riqueza muito mais elevada no Parque de Serralves, devido aos diversos estudos realizados pela Fundação Serralves em parceria com o CIBIO (Centro de Investigação de Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto).

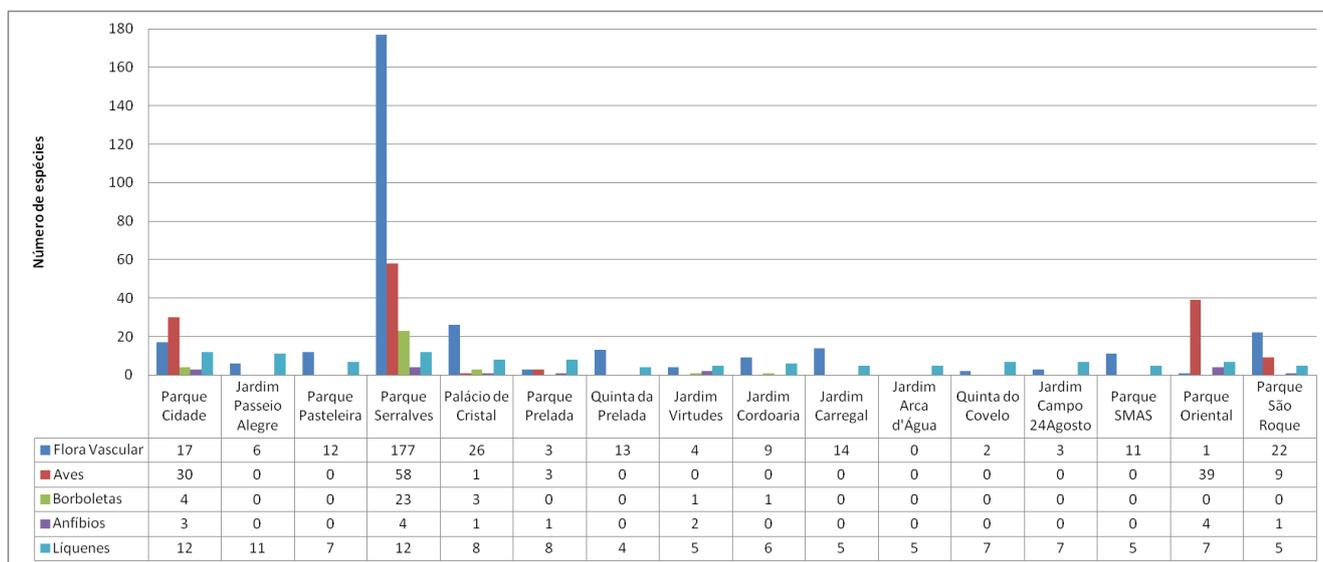


Figura 1 – Número de espécies total, pertencente aos 5 grupos biológicos (4-8) do CBI, em cada área de amostragem.

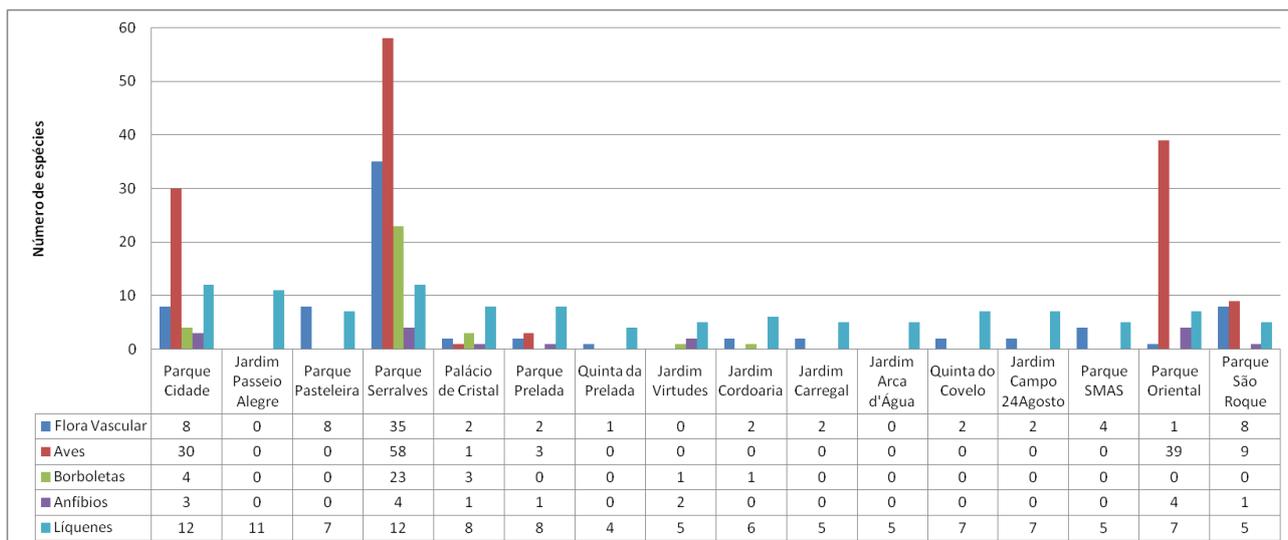


Figura 2 – Número de espécies nativas, pertencentes aos 5 grupos biológicos (4-8) em cada área de amostragem.

Dos três primeiros grupos biológicos estudados as Borboletas apresentaram um resultado subestimado, porque existem apenas observações pontuais. Serão necessários futuros projetos de monitorização que permitam um conhecimento mais profundo sobre a sua distribuição.

Através da figura 4, é possível contextualizar a posição das áreas verdes com as diferentes tipologias de ocupação do solo. Observa-se desta forma uma inserção dos parques e jardins mais num contexto de Áreas Artificiais (Espaços Urbanos e Infraestruturas e Equipamentos: 4, 7, 8, 9, 10 e 13; Espaços Verdes Artificiais: 1, 2, 5), e de forma menos notável em Áreas Florestais e Áreas Agrícolas (3, 6, 11, 12, 14, 16 e 15).

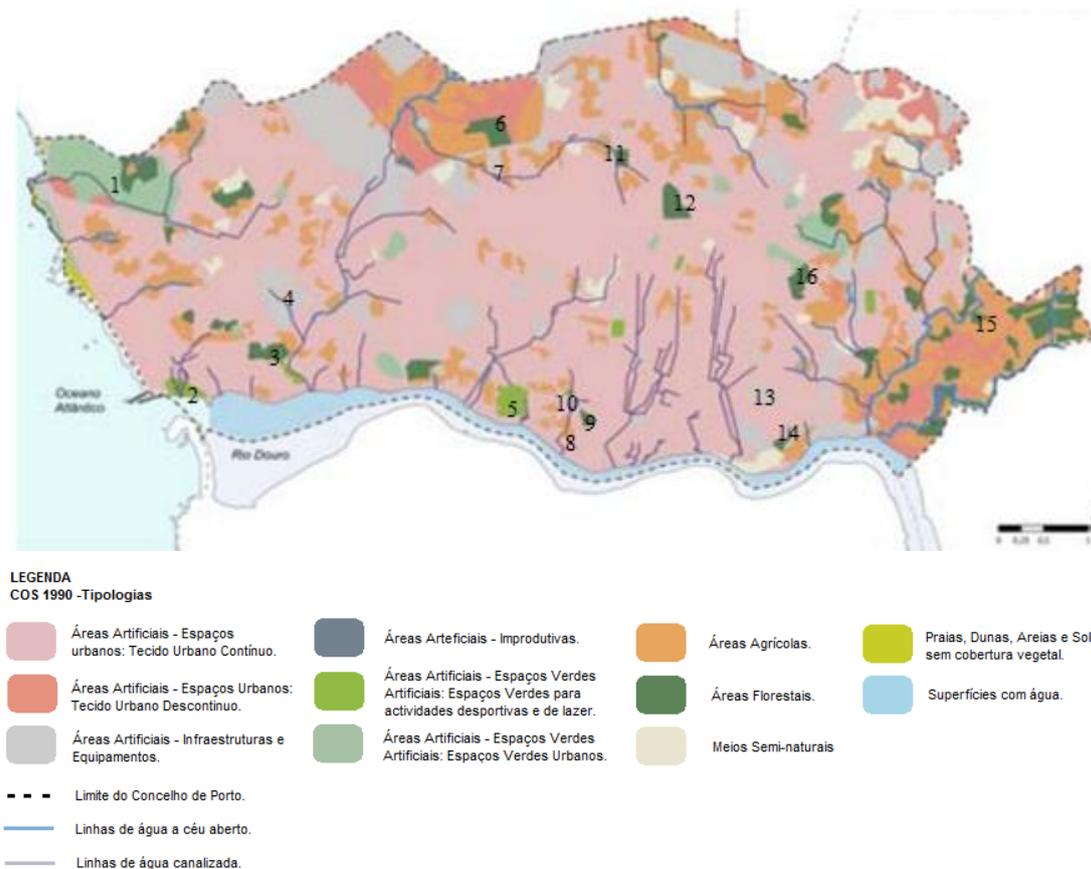


Figura 3 – Carta de Ocupação do Solo (COS 1990) com identificação numérica (1 Parque da Cidade, 2 Jardim do Passeio Alegre, 3 Parque da Pasteleira, 4 Parque de Serralves, 5 Jardins do Palácio de Cristal, 6 Parque da Prelada, 7 Quinta da Prelada, 8 Jardim das Virtudes, 9 Jardim da Cordoaria, 10 Jardim do Carregal, 11 Jardim de Arca d'Água, 12 Quinta do Covelo, 13 Jardim do Campo 24 de Agosto, 14 Parque S.M.A.S Porto, 15 Parque Oriental, 16 Parque de São Roque) das áreas verdes amostradas. Adaptação de Farinha-Marques *et al.* (2011).

Na cidade do Porto estão presentes espécies de grande interesse ecológico, sendo que algumas delas apresentam um estatuto de conservação ameaçado ou vulnerável, entre elas a espécie florística *Jasione maritima* (endemismo do litoral Norte de Portugal e uma espécie de conservação prioritária na Europa), 18 espécies de aves (como por exemplo *Anas clypeata*, *Actitis hypoleucos* e *Ardeola ralloides*), duas espécies de anfíbios (*Discoglossus galganoi* e *Lissotriton helveticus*) e a borboleta *Zizeeria knysna* (ver Anexos 6.2).

É também de realçar a presença do líquene *Lasallia pustulata* no Parque da Prelada, uma vez que, normalmente, não surge em áreas urbanas mas em áreas densamente arborizadas por ser uma espécie muito sensível à poluição.

A cidade do Porto possui uma Estrutura Verde com 1658,8 ha, 39,8% da área total da cidade (figura 5; Farinha-Marques *et al.*, 2012). Nesta Estrutura Verde não estão incluídas o Rio Douro, praias e cursos aquáticos com respetivas margens de inundação (Farinha-Marques *et al.*, 2012).

Seguindo a definição de “áreas naturalizadas” do CBI apenas se considerou 152 ha de áreas verdes (sapal no estuário do Douro, parques da Cidade, Pasteleira, Serralves, Prelada, São Roque e Oriental, Quinta do Covelo, jardim das Virtudes e jardins do Palácio de Cristal) para o indicador 1, obtendo-se uma proporção de 0,037 (3,7%).

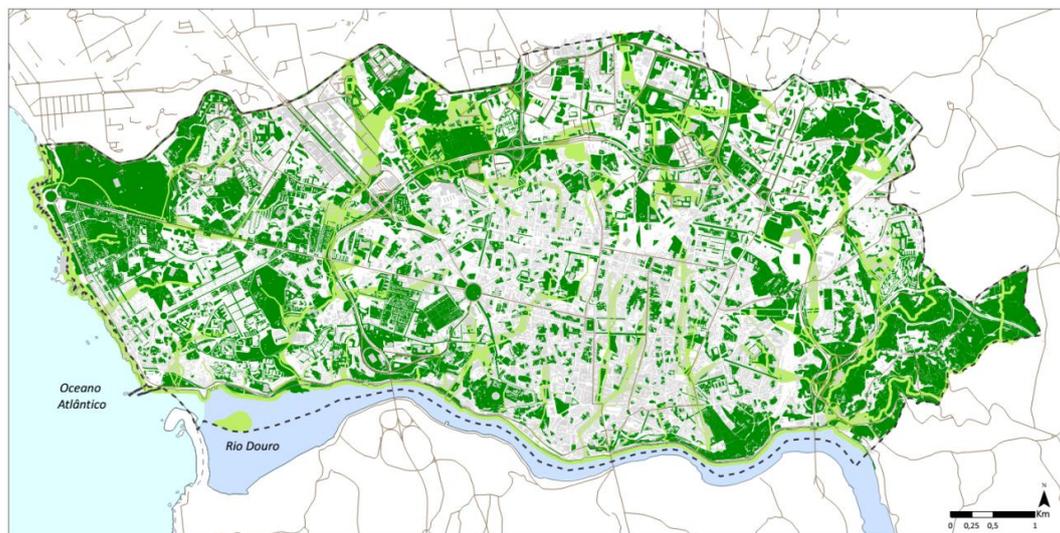


Figura 4 – Carta de inventário da Estrutura verde da cidade do Porto, retirado de Farinha-Marques *et al.* (2012).

Para o preenchimento da tabela disponibilizada pelo CBI para a atribuição de habitats presentes na cidade (tabela 12 em Anexos) teve-se em conta o trabalho de Farinha-Marques *et al.* (2011), onde é apresentada uma definição de diferentes tipologias para a Estrutura Verde da Cidade do Porto. São distinguidos dois tipos de habitats: os habitats naturais e os de origem humana. Os primeiros integram todas “as áreas verdes” de origem natural, incluindo a margem do rio Douro constituída por afloramentos rochosos emersos, pequenas praias e foz dos seus principais afluentes; as linhas de água e suas margens com respetivos percursos de drenagem dos cursos de água, leitos de cheia associada e aluviões e depósitos de terraço; praias e zona costeira compostas por dunas, afloramentos rochosos e manchas de vegetação sujeitadas a marés; e por último, as escarpas, sendo estas consideradas como os espaços com declive igual ou superior a 45° (Farinha-Marques *et al.*, 2011). Os habitats de origem humana (ou artificiais) são todas as “áreas verdes” construídas/modificadas pelo Homem e para a sua categorização seguiu-se a proposta por Farinha-Marques *et al.* (2011): Parques e Jardins de acesso público; Praças de acesso público; Espaços verdes associados a urbanizações; Jardins privados; Logradouros; Espaços verdes associados a equipamentos; Cemitérios; Espaços verdes associados a eixos de circulação principal; Ruas arborizadas;

Espaços verdes de cultivo (áreas agrícolas); Espaços expectantes (baldios); Matas urbanas.

O indicador 2 avalia a conectividade entre diferentes espaços verdes, sendo que estes são considerados ligados se apresentarem uma distância inferior a 100 metros (CBD, 2012). São consideradas exceções quando ocorrem “barreiras” antropogénicas, como estradas com 15 metros ou mais de largura, ou de menores dimensões mas que possuam um volume de tráfego superior a 5000 carros por dia, rios fortemente modificados, e outras estruturas artificiais consideradas como barreira (CBD, 2012). Logo, quanto maior o número de “barreiras” menor será a probabilidade de dois espaços estarem ligados. Para a cidade do Porto o indicador 2 apresenta um valor de 0,2%.

Os locais da cidade do Porto considerados importantes a nível ecológico, sendo abrangidos por diferentes planos de ordenamento e gestão são: a foz do rio Douro que se encontra parcialmente abrangida pelo Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) e o Complexo Metamórfico da Foz do Douro (CMFD) aprovado em 2001, pela Câmara Municipal do Porto, como Património Natural Municipal após uma proposta apresentada pelo Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (CMP, 2005). Quanto à estrutura ecológica da cidade (EE), esta encontra-se integrada na Estrutura Ecológica do Arco Metropolitano do Noroeste (EEAM), concretizado no Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) da Região Norte (Andresen, 2008).

A Rede de Parques Metropolitanos da cidade do Porto está presente na Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (ENDS), que é responsável pela qualificação e recriação da paisagem natural. Esta Rede de Parques Metropolitanos foi definida como “o conjunto de sítios que, pelos seus valores naturais e/ou culturais e pela sua dimensão funcional ecológica ou ambiental, são considerados relevantes e/ou estratégicos para a consolidação de uma estrutura ecológica de dimensão metropolitana” (Pinho, 2009). Desta forma, integram a Rede de Parques Metropolitanos os jardins e parques urbanos que se encontram distribuídos pela cidade (Pinho, 2009). Complementarmente, o Parque e Fundação de Serralves encontram-se classificados como Imóvel de Interesse Público pelo Estado Português desde 1996 (Serralves, 2014b).

Considerando-se a totalidade de parques e jardins públicos, o CMFD, a porção da foz do rio Douro ligado à cidade do Porto e o Parque de Serralves, o valor obtido para o indicador 9 foi de 3,8%.

No indicador 10 o conceito de “espécie exótica invasora” utilizado é o aceite pelo *Secretariat of the Convention on Biological Diversity* (SCBD): espécies exóticas

invasoras cuja introdução e/ou dispersão ameaça a diversidade biológica. A avaliação feita neste indicador é importante de forma a medir o impacto negativo que a entrada de espécies exóticas invasoras tem nos ecossistemas, uma vez que, como já foi dito anteriormente, estas entram em competição com as espécies autóctones (CBD, 2013).

Foram confirmadas pela bibliografia 9 espécies exóticas invasoras (tabela 18 em Anexos), que num total de 700 espécies nativas presentes na cidade (Santos, 2011) obtém-se uma proporção de 1,3%. Este valor difere com o número total obtido em 2011 (5,7%) devido ao facto de, para 2013, terem sido contabilizadas apenas espécies confirmadas pela bibliografia, passando de 20 espécies para 8. Também o valor total de espécies nativas da cidade diminuiu de mais de 900 espécies para 700, uma vez que em 2011 foram consideradas na contagem as espécies de flora vascular exótica.

Excluindo a vespa-asiática que apenas foi observada na cidade em Novembro de 2013 no Jardim Botânico (Soares, comunicação pessoal), o grupo de espécies invasoras disperso pela cidade (tabela 18 em Anexos) já se encontra presente há um longo período de tempo e em proporções que torna o seu controlo e erradicação muito difíceis. No caso das espécies florísticas a principal razão da intensificação da dispersão de indivíduos é a sua utilização como espécies ornamentais em quintais e em espaços públicos, como no caso das plumas e chorão. A tartaruga-da-Califórnia também apresenta um problema semelhante em que indivíduos comercializados como animais de estimação são muitas vezes libertados pelos donos nos parques e jardins urbanos.

O indicador 11 analisa a regulação da quantidade de água na cidade, ou seja a proporção de áreas permeáveis existentes (excluindo as áreas permeáveis artificiais). Este valor foi obtido através do Plano Diretor Municipal (PDM) que classifica o perímetro urbano da cidade do Porto como solo urbano, de acordo com o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT; CMP, 2012). O PDM divide a cidade em duas grandes categorias de espaço urbano, identificadas, em 2011 no Plano Municipal de Ordenamento do Território (PMOT), que por sua vez se dividem em diferentes subcategorias, Solo Urbanizado com 2855,4 ha e Solo Afeto à Estrutura Ecológica com 925,4 ha. É nesta última categoria que estão inseridas as áreas verdes de interesse à biodiversidade, sendo a proporção de áreas permeáveis de 22%.

Desta forma, a cidade do Porto apresenta uma superfície maioritariamente impermeabilizada, sendo que a rede viária da cidade atinge uma extensão de cerca de 557 km que abrange as principais vias de ligação regional como Via de Cintura Interna (VCI), que contorna o núcleo central do concelho do Porto, bem como a Rua da Circunvalação, que limita o concelho a norte (Velho, 2012).

Os espaços verdes públicos e semipúblicos com cerca de 211 ha situam-se sobretudo na União das freguesias de Nevogilde, Aldoar e Foz do Douro (93 ha) e na União das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos (52 ha; Velho, 2012).

A superfície agrícola portuense ocupa 136,2 ha, cerca de 3,3% da ocupação total da cidade e 8,2% da sua estrutura verde (Farinha-Marques *et al.*, 2012), apresentando-se com maior expressividade na freguesia de Campanhã, seguida pelas freguesias de Ramalde e Paranhos. No entanto nas restantes freguesias os fragmentos agrícolas são pequenos e dispersos. A nível florestal também se encontram apenas pequenas manchas dispersas pela cidade, ocupando 112,8 ha, cerca de 2,7% da área total da cidade e 6,8% da estrutura verde (Farinha-Marques *et al.*, 2012).

O indicador 12 avalia a regulação climática através da análise da proporção de cobertura arbórea, que vai influenciar os dois aspetos mais importantes da regulação climática, a temperatura local (as plantas vasculares, através da evapotranspiração, da redução da proporção de superfícies refletoras e da sombra criada pela copa, reduzem a temperatura do ar e do solo; Leuzinger *et al.*, 2010) e o armazenamento de carbono (Lenton, 2001; Mota, 2012). A cobertura parcial arbórea do Porto é de 450 ha (Farinha-Marques *et al.*, 2011), obtendo-se uma proporção de 10,86%.

No cálculo do indicador 13 determinou-se a área de Parques, Jardins e Praças ajardinadas existentes por cada 1000 habitantes da cidade do Porto. Sendo que o valor total obtido para as áreas foi de 291 ha e a população total da cidade é de 237291 habitantes, obtém-se 1,225 ha por 1000 habitantes (Santos, 2011). Este é um valor muito inferior ao valor global considerado desejável para a estrutura verde urbana de 40 m²/habitante o que corresponde a 4 ha por 1000 habitantes (Fulgêncio, 2014).

A educação no nosso país é regida pelo Ministério da Educação e Ciência que define, coordena, executa e avalia as políticas de educação, do ensino básico ao ensino superior (DGE, 2014). Todas as temáticas relacionadas com o Ambiente, indicador 22, têm sido integradas, desde a década de 90, na educação escolar formal, desde a pré-escola até ao ensino secundário (Teixeira *et al.*, 2014), indo ao encontro das linhas orientadoras da Carta de Belgrado de 1975, e das mais recentes declarações da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) e da adoção da Estratégia da CEE/ONU para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EEDS; Teixeira *et al.*, 2014).

De forma a complementar a oferta pedagógica anual que tem lugar na cidade diversas atividades de educação ambiental não-formal são levadas a cabo (indicador 23) por diferentes entidades como a Câmara Municipal do Porto (através das suas

entidades participadas, a Fundação Ciência e Desenvolvimento, a Fundação para o Desenvolvimento Social do Porto e o Porto Lazer) o Ministério da Educação (que promove o programa Ciência Viva), a Fundação de Serralves, o Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Matosinhos (CMIA), Universidade do Porto e respetivos centros de investigação (CIBIO e CIIMAR). Também é importante mencionar as organizações não-governamentais que atuam ao nível do Ambiente e Biodiversidade na cidade. Na tabela 6 são apresentadas algumas destas ONGAs, abrangendo tanto as que fazem parceria com a CMP como as que trabalham de forma independente. Para além das associações mencionadas existem empresas como a Lipor e as Águas de Douro e Paiva que também realizam atividades de educação ambiental na cidade.

Tabela 6 – Organizações não-governamentais relacionadas com o Ambiente e Biodiversidade da cidade do Porto.

Organizações	Endereços Eletrónicos
Campo Aberto - Associação de Defesa do Ambiente	www.campoaberto.pt
Terra Viva - Associação de Ecologia Social	ND
Associação Eurocoast Portugal (AEP) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)	paginas.fe.up.pt/eurocast/pt/
Associação Florestal de Portugal (Forestis)	www.forestis.pt
Quercus - Associação Nacional de Conservação da Natureza	www.quercus.pt
Animal - Associação Nortenha de Intervenção no Mundo Animal	www.animal.org.pt
Olho Vivo - Associação para a Defesa do Património, Ambiente e Direitos Humanos	ND
Fundo para a Proteção dos Animais Selvagens (FAPAS)	www.fapas.pt
Grupo de Ação e Intervenção Ambiental (Gaia)	www.gaia.org.pt
Movimento Internacional em Defesa dos Animais (Associação MIDAS)	www.associacaomidias.com
Núcleo de Defesa do Meio Ambiente de Lordelo do Ouro – Grupo Ecológico (Ndmalo GE)	ND
ND – não definido	

Algumas das atividades de Educação Ambiental que decorreram no ano de 2013 na cidade do Porto são apresentadas na tabela 19 em Anexos.

Na cidade do Porto estão presentes 15 estruturas relacionadas com o meio ambiente e sua biodiversidade (indicador 18). No entanto, foi também incluído na tabela representativa deste grupo (tabela 7) o Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Matosinhos (CMIA) uma vez que este apresenta anualmente ao público atividades ligadas com a biodiversidade de diferentes locais da cidade, nomeadamente o Parque da Cidade e o Observatório de Aves.

Tabela 7 – Estruturas da cidade do Porto relacionadas com o Ambiente e Biodiversidade.

Estruturas	Endereços eletrónicos
Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO)	www.cibio.up.pt
Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Matosinhos (CMIA)	www.cmia-matosinhos.net
Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR)	www.ciimar.up.pt
Centros de Educação Ambiental da Quinta de Bonjónia	ND
Centros de Educação Ambiental da Quinta do Covelo	ND
Centros de Educação Ambiental do Núcleo Rural (Parque da Cidade)	ND
Centros de Educação Ambiental do Parque da Pasteleira	ND
Centros de Educação Ambiental do Parque de São Roque	ND
Centros de Educação Ambiental dos Jardins do Palácio de Cristal	ND
Fundação de Serralves	www.serralves.pt
Horto Municipal do Porto (Quinta das Areias)	ND
Jardim Botânico	jardimbotanico.up.pt
Museu de Ciência	ND
Museu de História Natural	ND
Oceanário <i>Sea Life</i>	www.visitsealife.com/porto
Pavilhão da Água	www.pavilhaodaagua.com
ND – não definido	

Em 2013 ocorreram mais de 10000 visitas educacionais formais por parques com áreas naturais realizadas pela CMP (Parque da Cidade com 9700 participantes e Parque Oriental com 308 participantes). Para o cálculo do indicador 14 considerou-se que cada participante com menos de 16 anos realizou pelo menos 2 visitas educacionais formais (indicador 14).

Ao nível da capacidade institucional da cidade no que toca à administração e gestão do Meio Ambiente e sua Biodiversidade a Câmara Municipal do Porto apresenta três órgãos de gestão (tabela 8).

Tabela 8 – Órgãos de gestão na área do Ambiente da CMP e respetivas funções.

		Estrutura	Funções
Direção Municipal	Direção Municipal de Proteção Civil, Ambiente e Serviços Urbanos (DMPCASU)	Departamento Municipal de Proteção Civil	Mitigação de riscos e promoção de uma cidade segura.
		Departamento Municipal do Ambiente e Serviços Urbanos	--
		Divisão Municipal de Parques Urbanos	Assegurar a gestão dos recursos naturalizados e equipamentos urbanos.
		Divisão Municipal de Jardins	
		Divisão Municipal de Limpeza Urbana e Transportes	Gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU).
Divisão Municipal de Gestão Ambiental	Desenvolver soluções para a gestão e proteção do ambiente urbano e promover o aumento da consciência ambiental coletiva.		
Conselhos Municipais	Conselho Municipal do Ambiente	Pelouro do Ambiente	Estabelecer uma estrutura de debate e participação pública em matérias municipais no âmbito do desenvolvimento sustentável municipal e regional. Apoiar o município na definição das políticas municipais.
Empresas Municipais		Águas do Porto	Assegurar continuamente os serviços de abastecimento público de água e de saneamento em toda a cidade, com sustentabilidade económica.

O orçamento despendido na biodiversidade pela CMP em 2013 (indicador 15) foi de 1.897.119,86€ num orçamento global de 184.500.000,00€, obtendo-se uma proporção de 1,03%. Este montante é composto pelos gastos realizados nos Parques Urbanos (138.000€), como a criação de charcos e custos associados a plantações (41.000€), a sua manutenção (exceto cortes de relvas e podas; 77.000€) e a aquisição de material vegetal (20.000€); jardins municipais (1.669.997,18€); e Águas do Porto (SMAS; 89.122,68€).

A Divisão Municipal de Jardins (DMJ) com este orçamento financiou os seguintes projetos: criação de novos espaços verdes (58.311,83€); manutenção e requalificação de espaços verdes (somente os geridos por administração direta; 930.642,86€); projetos e custos associados ao Viveiro Municipal (plantas fornecidas pelo Viveiro Municipal para os espaços verdes da cidade; 489.816,18€); aquisição de material vegetal (essencialmente arvoredos; 40.450,01€); e manutenção dos espaços verdes dos Bairros Municipais (recursos humanos; 150.776,30€).

Em 2013, a Águas do Porto promoveu a Reabilitação de algumas zonas da Ribeira da Granja com um custo global de 89.122,68€.

Em 2011 o orçamento atribuído à biodiversidade foi de 408.106,00€ num total de 210.000.000,00€ (0,2%). Ocorre assim um aumento de 0,83% no orçamento despendido na biodiversidade desde 2011, demonstrando que apesar da diminuição do orçamento global da CMP, esta manteve uma preocupação com a biodiversidade atribuindo-lhe um orçamento maior. Estes valores carecem de uma avaliação externa, pois foram indicados pelos serviços da autarquia, e desconhece-se a metodologia de cálculo.

Os projetos relacionados com a biodiversidade onde a CMP contribuiu de alguma forma (indicador 16) são: criação de novos espaços verdes; manutenção e requalificação de espaços verdes; plantação de árvores (553 exemplares); reabilitação da Ribeira da Granja (troços de Ramalde do Meio, Requesende e Pinheiro Torres), com uma área total reabilitada de 8545,5 m²; e o Projeto WAT (*Water and Territories*) do Programa de Cooperação Territorial Europeia Sudoeste Europeu (SUDOE), que teve como objetivo a procura de soluções globais para uma melhor gestão da água da cidade (CMP, 2014).

A Câmara Municipal do Porto participa com as seguintes associações internacionais em temas relacionados com a sustentabilidade ambiental das cidades: a nível europeu, a Conferência das Cidades do Arco Atlântico (visa a afirmação e a promoção dos interesses da fachada atlântica junto das instâncias nacionais e europeias); e ao nível regional, a Associação do Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular (desenvolve um importante trabalho em matérias relacionadas com desenvolvimento sustentável da euro-região Norte de Portugal-Galiza), e a Associação Ibérica dos Municípios Ribeirinhos do Douro (promove a coesão e preservação ecológica na bacia do rio Douro português e espanhol) (CMP, 2005).

Conta-se então um total de quatro parcerias realizadas pela CMP no ano 2013 (indicador 21), em que os órgãos de gestão envolvidos são o Pelouro do Ambiente e as Águas do Porto (indicador 19).

Apesar dos projetos existentes na cidade para a proteção e conservação da biodiversidade, não existem quaisquer planos de ação, normas, regulamentos e políticas no Proto (indicador 17). Tanto em 2011 como em 2013 também não existiu nenhum processo de consulta pública relativa à biodiversidade (indicador 20).

Outras cidades a nível mundial também aplicaram o CBI. No entanto, muitas delas não obtiveram uma valoração final como foi o caso da cidade de Lisboa (tabela 9).

Tabela 9 – Resultados obtidos para o CBI no município de Lisboa, retirado de Kohsaka *et al.* (2013).

Indicator	Interpretation note	Value
1. Proportion of Natural Areas in the City	In the municipality there are no pristine areas. Based on areas naturalized by abandonment (921 ha) and forested areas where the long-term goal is renaturalization (936 ha)	22 %
2. Connectivity		
3. Native biodiversity in built-up areas	Number of species	Birds 76
4–8. Native biodiversity in the city	Number of native species with confirmed occurrence between 2005 and 2010	Vascular plants 342 Fungi 140 Birds 126 Mammals 19 Amph. & reptiles 28 Fish 45
9. Proportion of protected areas	These are the areas in Lisbon that have to be managed as forest areas	16 %
10. Invasive species	Number of species	Vascular plants 32 Birds 4
11. Water cycle regulation	Soil permeability is used as a proxy for this ecosystem service	39 %
12. Climate regulation	Forest cover Street trees Proportion of tree canopy cover Carbon sequestration	1,352 ha 190 km 18 % 5,144 t CO ₂ /year
13. and 14. Recreation and education	Recreation was calculated based on all green areas in the city (3,369 ha) No available data for educational services	Green area per inhabitant 27 m ² Population lacking neighborhood green areas 380,000
15–23. Governance and management	Annual budget allocated to the municipal department of environment and public spaces (only a part of which is spent on biodiversity management) Number of institutions related to biodiversity Number of information and educational actions promoted by the municipality on biodiversity	46 ME 102 811

Este também foi o caso das cidades de Helsínquia (Finlândia) e Edimburgo (Reino Unido). No caso de Helsínquia foi apenas obtido um valor aproximado para o indicador 1 (proporção de áreas verdes) de 40%, o dobro da pontuação máxima atribuída a este indicador no nosso estudo (20%). No entanto, tem de se ter em atenção que a área administrativa desta cidade é composta maioritariamente por mar, o que vai influenciar os valores do indicador em questão (Kohsaka *et al.*, 2013). Edimburgo foi mais longe obtendo os valores expostos na tabela 10 (Turley, 2013).

Tabela 10 – Indicadores do CBI para a cidade de Edimburgo, retirado de Turley (2013).

City Biodiversity Index		
Indicator Number	Results	
	2012	2013
Indicator 1 Proportion of natural areas in city.	N/A	15,288.1 ha
Indicator 2 Connectivity measures or ecological networks to counter fragmentation.	3359ha	3359ha
Indicator 3 Native biodiversity in built up areas (Bird Species).	118	118
Indicator 9 Proportion of protected natural areas.	18.1%	18.1%
Indicator 10 Proportion of invasive alien species (as opposed to native species).	N/A	It is only possible to say 14 invasive species have been recorded in Edinburgh
Indicator 11 Regulation of quantity of water.	75%	75%
Indicator 12 Climate regulation: carbon storage and cooling effect of vegetation.	18%	18%
Indicator 15 Budget allocation to biodiversity.	0.07%	0.07%
Indicator 16 Number of biodiversity projects implemented by the city annually.	158	158
Indicator 17 Policy, Rules & Regulations – existence of Local Biodiversity Strategy & Action Plan .	Edinburgh Local Biodiversity Action Plan 2010-2015	Edinburgh Local Biodiversity Action Plan 2010-2015
Indicator 18 Institutional Capacity: Number of essential biodiversity-related functions that the city uses.	N/A	4
Indicator 19 Institutional Capacity: Number of city or local government agencies involved in inter-agency cooperation pertaining to biodiversity matters.	N/A	5
Indicator 21 Participation & Partnership: Number of agencies/private companies /NGOs/ academic institutions/ international organisations with which the city is partnering in biodiversity activities, projects and programmes.	N/A	27
Indicator 22 Education & Awareness: Is biodiversity or nature awareness included in the schools' curriculum.	90% eco school participation	93% eco school participation

Bruxelas (Bélgica) foi uma das cidades europeias que calculou um valor final para o CBI, obtendo 56% (The Hindu, 2012).

A cidade de Curitiba (Brasil) obteve 80 valores (86,96%), devendo-se estes aos dados biológicos, uma vez, que tem uma grande extensão de áreas verdes naturais (97,7%) com uma riquíssima fauna e flora (como por exemplo, 1766 espécies de flora nativa, 366 espécies de aves e 486 espécies de borboletas).

Na Índia a cidade de Hydraba obteve 33,7% (The Hindu, 2012), enquanto a cidade de Mira Bhayandar não obteve uma valorização final (Kukami, 2012). No entanto, observando a tabela 11 é possível concluir que para a segunda cidade indiana o valor final obtido seria muito próximo ao de Hyraba.

Tabela 11 – Indicadores da cidade de Mira Bhayander, retirado de Kukami (2012).

Findings on the Application of the Singapore Index		
1.	Natural areas make up 4,955.63ha, or 53.92% of total city area.	Native Biodiversity in the City
2.	The effective mesh size is 805.35ha.	
3.	Baseline data (2011): 26 species of birds in built-up areas.	
4.	Baseline data: 830 species of vascular plants species (234 species in city area (Year 2011 775 in National Park).	
5.	Baseline data: 285 bird species.	
6.	Baseline data: 153 butterfly species.	
7.	Baseline data (2011): 34 species of commercial saltwater fish.	
8.	Baseline data (2011): 16 species of commercial saltwater crustaceans.	
9.	Mira Bhayandar has 45.27% of protected natural areas.	
10.	The proportion of invasive alien plant species as opposed to native plant species is 4.57%	
11.	Mira Bhayandar has 67.46% of permeable areas.	Ecosystem Services
12.	Mira Bhayandar enjoys 53.43% of tree canopy cover.	
13.	Mira Bhayandar provides 0.6ha of natural coverage per 1,000 persons.	
14.	A survey was conducted on 30 schools – overall feedback was that biodiversity educational visits as well as quality of education can be improved.	Governance and Management Of Biodiversity
15.	Mira Bhayandar spends 0.62% of its annual budget on biodiversity-related administration and programmes.	
16.	In 2011, Mira Bhayandar implemented 4 biodiversity projects.	
17.	Mira Bhayandar has no LBSAP.	
18.	Mira Bhayandar has 6 essential biodiversity functions, which include the Uttan Medicinal Plants Research Institute and Botanical Garden at Keshav Shrushti.	
19.	Agencies are not involved in inter-agency cooperation pertaining to biodiversity matters.	
20.	On larger projects, a public hearing and an Environment Impact Analysis are carried out. The Tree Authority, headed by the Municipal Commissioner, oversees cutting of trees in the city.	
21.	Mira Bhayandar has two biodiversity-related partnerships - (i) Terracon Ecotect® Private Limited, and (ii) Keshav Shrushti, an NGO.	
22.	Biodiversity and nature awareness are compulsory in Mira Bhayandar's school curriculum.	
23.	Mira Bhayandar conducts 2 outreach or public awareness events annually - (i) a public procession called Vrusksh Dindi on World Environment Day, and (ii) tree planting at the beginning of the monsoon season.	

No Japão o CBI já foi aplicado em 15 cidades, não tendo sido, porém, obtido um valor final do índice. Contudo, foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa de cada indicador a partir da primeira metodologia do CBI disponibilizada pelo CBD (Kohsaka *et al.*, 2013).

4 Conclusão

Fazendo-se uso da nova metodologia, o resultado obtido indica que a cidade do Porto ainda está muito aquém do que seria desejável, apresentando valores do CBI reduzidos de 32,6%.

Os indicadores que mais contribuem positivamente para o índice são os indicadores 3, 10, 13, 18, 22 e 23 (2 indicadores de Biodiversidade, 1 indicador dos Serviços de Ecossistemas e 3 indicadores da Gestão e Administração da Biodiversidade). Por outro lado, os indicadores que mais contribuem negativamente para um valor tão reduzido do CBI são os indicadores 1, 2, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 20 e 21 (3 indicadores da Biodiversidade, 2 indicadores dos Serviços de Ecossistemas e 6 indicadores da Gestão e Administração da Biodiversidade). Daqui resulta que as áreas de atuação a necessitar de investimento são as relacionadas com a Biodiversidade e sua Gestão e Administração.

Apesar dos indicadores 4, 5, 6, 7, 8 também contribuírem para o baixo valor do índice não significa que representem valores de carácter negativo, uma vez que receberam a pontuação zero devido à ausência de mudança no número de espécies presentes na cidade e não à sua diminuição (tabela 2).

Comparando assim o valor do índice de 2011 com o de 2013, usando a metodologia de 2011, verifica-se que em três anos não ocorreram mudanças no resultado final do índice indiciando continuação nas atitudes de gestão autárquica no que toca ao assunto. Desta forma, os poderes políticos demonstram atribuir pouca importância ao tema e uma falta de transparência de políticas relacionadas com a Biodiversidade.

A maior dificuldade sentida neste trabalho foi ao nível da inventariação das espécies de fauna e flora, uma vez que os recursos disponibilizados são muito limitados não possibilitando a monitorização das alterações da biodiversidade que ocorrem na área total da cidade. Para tal, é necessário uma maior colaboração por parte dos órgãos de gestão e equipas de investigação. No entanto, apesar das dificuldades sentidas este trabalho permitiu conhecer o estado de arte no que toca à biodiversidade presente na cidade permitindo determinar quais os grupos e locais com um maior défice de informação. Outra foi a obtenção de dados independentes de investimento da Câmara Municipal do Porto.

Num contexto construído e artificializado de uma cidade, o número de espécies exóticas presentes vai ser muito superior ao de espécies nativas que permitem uma maior ligação com o contexto ecológico envolvente. Somando a este facto, surge ainda a preocupação do aparecimento de espécies invasoras. Uma contínua aplicação

do CBI irá permitir uma monitorização do desenvolvimento do progresso destas espécies no Porto.

Comparando os resultados obtidos nos 23 indicadores da cidade do Porto com os de Lisboa pode-se observar que, apesar de não ter sido atribuída uma valoração final, o índice de Lisboa apresenta valores mais elevados (excluindo os valores de fauna e flora). Também as cidades de Bruxelas, Curitiba, Hyderabad e Mira Bhayandar, que já apresentam uma valoração final do CBI, apresentam valores mais elevados do que o obtido pelo Porto.

5 Considerações Finais

O valor obtido no CBI para a cidade do Porto, apesar de ser muito reduzido, pode vir a melhorar com um aumento dos esforços da Câmara Municipal do Porto no que toca a novas medidas de gestão e administração em temáticas relacionadas com a biodiversidade, nomeadamente na gestão e conservação dos diferentes espaços verdes e na criação de projetos de monitorização da fauna e flora local e respetivas medidas de conservação, quando necessárias. Por outro lado, se nada for feito o valor do CBI irá apenas manter ou diminuir, pois por mais atividades de educação ambiental realizadas, enquanto a CMP não agir, na prática, nada irá mudar.

A continuação da aplicação anual do CBI e respetiva divulgação dos dados obtidos é uma das formas de apoiar e avaliar de forma constante o desenvolvimento das ações levadas a cabo pelos diferentes *stakeholders* da cidade. O contacto formal com o secretariado do CBD irá também permitir um maior apoio a nível internacional no desenvolvimento do CBI, possibilitando uma maior troca de informação entre as cidades que participam no CBI.

6 Referências Bibliográficas

- Alvey, A. A. (2006). Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. *Urban Forestry & Urban Greening*, 5(4), 195–201pp.;
- Andresen, T., (coord.) (2004). Estrutura Ecológica da Área Metropolitana do Porto, *ICETA– Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agroalimentares*, 249pp.;
- Angold, P. G., Sadler, J. P., Hill, M. O., Pullin, A., Rushton, S., Austin, K., Small, E., Wood, B., Wadsworth, R., Sanderson, R. & Thompson, K. (2006). Biodiversity in urban habitat patches. *The Science of the total environment*, 360(1-3), 196–204pp.;
- Araújo, M. A. (2004). O Litoral Norte de Portugal e os Depósitos Cenozóicos da Região do Porto: a tectónica e o eustatismo. *Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto*, 25pp.;
- Aronson, M. F. J., La Sorte, F. A., Nilon, C. H., Katti, M., Goddard, M. A., Lepczyk, C. A., Warren, P. S., Williams, N. S. G., Cilliers, S., Clarkson, B., Dobbs, C., Dolan, R., Hedblom, M., Klotz, S., Kooijmans, J. L., Kuhn, I., MacGregor-Fors, I., McDonnell, M., Mortberg, U., Pysek, P., Siebert, S., Sushinsky, J., Werner, P. & Winter, M. (2014). A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proc R Soc B*. <http://coyot.es/reconciliationecology/2014/02/12/more-birds-and-plants-in-the-worlds-cities-than-expected-a-new-paper-from-my-nceas-team/>, consultado em Maio de 2014;
- Avesdeportugal (2013). Lista das Espécies de Aves do Distrito do Porto, consultado em Janeiro de 2014. 16pp.;
- Bierwagen, B. (2007). Connectivity in urbanizing landscape: the importance of habitat configuration, urban area size, and dispersal. *Urban ecosystems*, 10, 29-42pp.;
- Bryant, M. M. (2006). Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales. *Landscape and urban planning*, 76, 23-44pp.;
- Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (2005) Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. *Instituto da Conservação da Natureza*, Lisboa;
- Cardoso, M. C. (2011). Biodiversidade Urbana: seleção e caracterização de Indicadores para Lisboa. *Dissertação de Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*. 68pp.;
- CBD (2011). City Biodiversity Index (or Singapore Index). <http://www.cbd.int/en/subnational/partners-and-initiatives/city-biodiversity-index>, consultado em Junho de 2013;
- CBD (2012). User's Manual for the CBI. <http://www.cbd.int/authorities/doc/User's%20Manual-for-the-City-Biodiversity-Index18April2012.pdf>, consultado em Junho de 2013;
- Ciência Viva (2014). <http://www.cienciaviva.pt/veraocv/maisinfo.asp>, consultado em Março de 2014;
- CMP (2005). Quadro de referência das Relações Internacionais. *Executivo Municipal da Cidade do Porto*, 23pp.;
- CMP (2012). Plano Diretor Municipal. *Diário da República*, 2.ª série — N.º 207, 56pp.;
- CMP (2013). O Porto em números. Síntese Estatística. <http://www.cm-porto.pt/gen.pl?p=stories&op=view&fokey=cmp.stories/259>, consultado em Junho de 2014;
- CMP (2014). <http://www.cm-porto.pt/gen.pl?sid=cmp.sections/1020>, consultado em Maio de 2014;
- Conselho Municipal do Ambiente do Porto - CMAP(2009). Espaços verdes da cidade e o PDM do Porto [apresentação PowerPoint]. <http://web.letras.up.pt/xiicig/comunicacoes/42.pdf>, consultado em Maio de 2014;
- CRE Porto (2010). Um retrato da biodiversidade na área metropolitana do Porto. https://docs.google.com/file/d/0B7zNkGgJFBCcMjhhNzhmNTctN2NjNS00M2FILWJmMzEtNDRIYTI4Nzc3MjZl/edit?hl=pt_PT#, consultado em Julho de 2013;
- Dearborn, D. C. & Kark, S. (2010). Motivations for conserving urban biodiversity. *Conservation Biology*, 24 (2):432-40pp.;
- del Saz Salazar, S. & García Menéndez, L. (2007). Estimating the non-market benefits of an urban park: does proximity matter?. *Land use policy*, 24, 296-305pp.;
- Direcção-Geral de Educação - DGE (2014). [Http://www.dgic.min-edu.pt/index.php?s=directorio&pid=3&ppid=2](http://www.dgic.min-edu.pt/index.php?s=directorio&pid=3&ppid=2), consultado em Maio de 2014;

- Dudley, N. (2008). Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland. *IUCN*. 86pp.;
- Emerson, J. W., Hsu, A., Levy, M. A., de Sherbinin, A., Mara, V., Esty, D. C. & Jaiteh, M. (2012). Environmental Performance Index and Pilot Trend Environmental Performance Index. *Yale Center for Environmental Law and Policy*, New Haven;
- Farinha-Marques, P., Fernandes, C., Lameiras, J. M., Silva, S., Leal, I. & Guilherme, F. (2011) Morfologia e Biodiversidade nos Espaços Verdes da Cidade do Porto. Livro 1 – Seleção das áreas de estudo. *CIBIO Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos*, <http://bio-diver-city.fc.up.pt/index.php>. PTDC/AUR-URB/104044/2008. 92pp.;
- Farinha-Marques, P., Lameiras, J. M., Fernandes, F., Silva, S. & Guilherme, F. (2011b). Urban biodiversity: a review of current concepts and contributions to multidisciplinary approaches. *Innovation – The European Journal of Social Science Research*, 24(3), 247-271pp.;
- Farinha-Marques, P., Fernandes, C., Lameiras, J. M., Silva, S., Leal, I. & Guilherme, F. (2012) Reunião Científica do Projeto PTDC/AUR-URB/104044/2008 a 25 de Janeiro [apresentação PowerPoint];
- FAPAS (2013). Programa de Educação Ambiental / 2013-2014. 5pp.;
- Fernandes, H. (2009). Identificação e Detecção da Fragilidade em Troços de Ribeiras do Porto. *Dissertação de Mestrado em Minerais e Rochas Industriais*, Aveiro. 191pp.;
- Fukuda-Parr, S. (2004). Human Development Report. Cultural liberty in today's diverse world. *United Nations Development Programme (UNDP)*, New York, USA. ISBN 0-19-522146-X. 152/302pp.;
- Fulgêncio, C. (2014). A importância dos Espaços Verdes Urbanos. *Naturlink*, <http://naturlink.sapo.pt/Intervir/Artigos-Praticos/content/A-importancia-dos-Espacos-Verdes-Urbanos?bl=1&viewall=true>, 4pp.;
- Gairola, S. & Noresah, M. S. (2010). Emerging trend of urban green space research and the implications for safeguarding biodiversity: a viewpoint. *Nature and science*, 8, 43-49pp.;
- Garden, J. G. clive a. Mcalpine, C. A., Possingham, H. P. & Jones, D. N. (2007). Habitat structure is more important than vegetation composition for local-level management of native terrestrial reptile and small mammal species living in urban remnants: a case study from Brisbane, Australia. *Austral ecology*, 32, 669-685pp.;
- Geneletti, D. (2003). Biodiversity impact assessment of roads: an approach based on ecosystem rarity. *Environmental impact assessment review*, 23, 343-365pp.;
- Gilbert, O. L. (1991). The ecology of urban habitats in P., Farinha-Marques (2011) Urban biodiversity: a review of current concepts and contributions to multidisciplinary approaches, *Innovation – The European Journal of Social Science Research*, 24(3), 247-271pp.;
- Godefroid, S. & Koedam, N. (2003). How important are large vs. small forest remnants for the conservation of the woodland flora in an urban context? *Global ecology and biogeography*, 12, 287-298pp.;
- Gordon, A., Simondson, D., White, M., Moilanen, A., & Bekessy, S. A. (2009). Integrating conservation planning and landuse planning in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 91(4), 183–194pp.;
- Instituto Nacional de Estatística – INE (2010). [Http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0002748&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0002748&contexto=bd&selTab=tab2), consultado em Maio de 2014;
- IUCN (2008). [Http://www.iucnredlist.org/initiatives/amphibians/analysis](http://www.iucnredlist.org/initiatives/amphibians/analysis), consultado em Maio de 2013;
- Jardim Botânico do Porto (2014). <http://jardimbotanico.up.pt/>, consultado em Maio de 2014;
- Jim, C. e Chen, W. (2007). Consumption preferences and environmental externalities: a hedonic analysis of the housing market in Guangzhou. *Geoforum*, 38, 414-431pp.;
- Kohsaka, R., Pereira, H. M., Elmqvist, T., Chan, L., Moreno-Peñaranda, R., Morimoto, Y., Inoue, T., Iwata, M., Nishi, M., Mathias, M. L., Cruz, C. S., Cabral, M., Brunfeldt, M., Parkkinen, A., Niemelä, J., Kulkarni-Kawli, Y., & Pearsell, G. (2013). Indicators for Management of Urban Biodiversity and Ecosystem Services: City Biodiversity Index. Urbanization. *Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*. 20, 699-718pp.;
- Kukami (2012). City biodiversity index summary. *Terracon Ecotech Pvt Ltd*. 6pp. <http://www.slideshare.net/atripathi3/city-biodiversity-index-summary>, consultado em Maio de 2014;

- Lenton, T. M. (2001). The role of land plants, phosphorus weathering and fire in the rise and regulation of atmospheric oxygen. *Global Change Biology*, 7, 613-629pp.;
- Leuzinger, S., Vogt, R. & Körner, C. (2010). Tree surface temperature in an urban environment. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150:56–62pp.;
- Lipor (2011). Plano de Educação Ambiental 2011-2013. 39pp.;
- Loureiro, A., Ferrand De Almeida, N., Carretero, M. A., & Paulo, S. O. (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. *Esfera do Caos Editores, ICNB I.P., CIBIO E CBA*, 252pp.;
- Machado, L. (2012). Inventariação e Caracterização de charcos e outras pequenas massas de água parada na cidade do Porto, *Faculdade de Ciências do Porto*, 79pp.;
- Madureira, H. (2001). Processos de transformação da estrutura verde do Porto. *Resumo da dissertação de Mestrado em Planeamento e Projecto do Ambiente Urbano*, Lisboa. 82pp.;
- Madureira, H., Andresen, T. & Monteiro, A. (2011). Green structure and planning evolution in Porto. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10:141–149pp.;
- Maravalhas, E (ed.) (2003). As borboletas de Portugal. *Edições Vento Norte*, 464 pp. In Gonçalves, C., Lopes, A., Alcazar, R., Lagartinho, A. & Leitão, D. (coord.) (2012). Projecto-piloto para avaliação da adequabilidade e impacto da implementação de medidas de incremento da biodiversidade em explorações agrícolas do continente – Relatório Global, 61pp.;
- Marques, J. (2008). Líquenes. Ribeiro S. Pedro de Moel. *VERTIGEM, Associação para a Promoção do Património*. 32pp.;
- McGarigal, K. (2014). Fragstats Help. *University of Massachusetts*, 182pp.;
- McKinney, M. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation*, 127, 247-260pp.;
- McKinney, M. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosyst*. 11:161–176pp.;
- Meurk, C. D. (2003). Cities are cultural and ecological keys to biodiverse futures, in Greening in the city: bringing biodiversity back into the urban environment. *Royal New Zealand Institute of Horticulture*, Christchurch, New Zealand. 8pp.;
- Monteiro, A. & Madureira, H. (2000). Os corredores verdes no Porto - (ainda) uma possibilidade ou (apenas mais) uma utopia?: reflexão em torno da sua importância para o contexto climático local e regional. *Trabalho Académico para a Faculdade de Letras da Universidade do Porto*. [Http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/13258/2/corredoresverdesnoporto000070644.pdf](http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/13258/2/corredoresverdesnoporto000070644.pdf). 8pp.;
- Monteiro, A., Velho, S. & Góis, J. (2012). A importância da fragmentação das paisagens urbanas na Grande Área Metropolitana do Porto para a modelização das ilhas de calor urbano – uma abordagem metodológica. *Faculdade de Letras – Geografia – Universidade do Porto*, III série, vol. I, 123 – 159pp.;
- Mota, M. (2012). A arborização como elemento valorizador dos eixos viários urbanos - Proposta de requalificação das freguesias Foz do Douro e Nevogilde. *Dissertação de Mestrado em Arquitetura Paisagista da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*. 132pp.;
- Müller, N. (2010). Preface. In N. Müller, P. Werner & J. G. Kelcey (eds.). *Urban biodiversity and design*. Oxford: Wiley-Blackwell;
- NEI (2013). Noite Europeia dos Investigadores. <http://www.noitedosinvestigadores.eu/>, consultado em Janeiro de 2014;
- Niemelä, J. (1999). Ecology and urban planning. *Biodiversity & Conservation*, 119–131pp. In <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1008817325994>;
- Nogueira, R. T. (2011). Desenvolvimento Sustentável: indicadores de sustentabilidade urbana – o caso de Santo Tirso. *Relatório de Estágio do Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*, 34-76pp.;
- Nowak, D. J., Stein, S. M., Randler, P. B., Greenfield, E. J., Comas, S. J., Carr, M. A. & Alig, R. J. (2010). Sustaining America's Urban Trees and Forests. *A Forests on the Edge Report*. 28pp.;
- Nunes, M. (2013). Fauna Urbana – a vida selvagem à nossa porta. [Http://naturalink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Fauna-Urbana--a-vida-selvagem-a-nossa-porta?bl=1&viewall=true#Go_1](http://naturalink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Fauna-Urbana--a-vida-selvagem-a-nossa-porta?bl=1&viewall=true#Go_1), consultado em Junho de 2013;
- OPDM (2004). Creating sustainable communities: greening the gateway. A green space strategy for Thames Gateway. *Office of the Deputy Prime Minister*, London. 56pp.;

- Pato, G. H. O. (2012). Biodiversidade em Ambiente Urbano: A cidade de Alcácer do Sal. *Universidade Aberta*;
- Pereira, A. & Santos, P. (2011). A Diversidade de vertebrados do Parque Oriental do Porto. Conservação e Maximização da Biodiversidade. *Faculdade de Ciências do Porto*, 23 pp.;
- Pinho, P., (coord.) (2009). Atlas da Grande Área Metropolitana do Porto. *Laboratório de Planeamento da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*. 140pp.;
- Rivas-Martínez, S., Penas, A. & Díaz, T. E. (2004). Bioclimatic Map of Europe. *Bioclimates. Cartographic Service, University of León, Spain*;
- Ralph, C. J., Sauer, J. R., Droege, S. (technical editors) (1995). Monitoring Bird Populations by Point Counts. *Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US. Department of Agriculture*; 187 pp.;
- Sandström, U. G., Angelstam, P., & Khakee, A. (2006). Urban comprehensive planning – identifying barriers for the maintenance of functional habitat networks. *Landscape and urban planning*, 75, 43-57pp.;
- Santos, P. (coord.) (2011). Avaliação do Índice de Biodiversidade Urbana na cidade do Porto. [Http://www.fc.up.pt/pessoas/ptsantos/rel/Santos%202012%20uso%20do%20indice%20biodiv%20urbana%20no%20porto.pdf](http://www.fc.up.pt/pessoas/ptsantos/rel/Santos%202012%20uso%20do%20indice%20biodiv%20urbana%20no%20porto.pdf), consultado em Julho de 2013;
- Savard, J. P. L., Clergeau, P. & Mennechez, G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 48(3-4), 131–142pp.;
- SEP (2009). Urban Environments. *Special Issue*. 8 pp.. [Http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/11si.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/11si.pdf), consultado em Julho de 2013;
- SEP (2012). The Multifunctionality of Green Infrastructure, *Science for Environment Policy - In-depth Reports*, 40 pp.. [Http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf), consultado em Julho de 2013;
- Serralves (2014). <http://sig.serralves.pt/>, consultado em Janeiro de 2014;
- Serralves (2014b). <http://www.serralves.pt/pt/fundacao/a-fundacao/>, consultado em Maio de 2014;
- Teixeira, F., Soares, L., Vieira, I., Castro, S., Proença, A., Abreu, P. (coord.) (2014). Projetos De Educação Ambiental para a Sustentabilidade. *Rede de Docentes em Mobilidade*, 60pp.;
- The Hindu (2012). City biodiversity index to be released tomorrow. *The Hindu*. <http://www.thehindu.com/todays-paper/city-biodiversity-index-to-be-releasedtomorrow/article3996130.ece.>, consultado em Junho de 2013;
- Trindade, P. (2012). Vegetação Herbácea em Parques e Jardins Públicos da Cidade do Porto - Análise de Abordagens Ecológicas e Naturalistas. *Dissertação de Mestrado em Arquitetura Paisagista da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*. 120pp.;
- Turley, M. (2013). Environmental Quality Indicators. *Planning Committee*. 25-26pp.;
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J. & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: a literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81,167–178pp.;
- Uehara-Prado, M. & Ribeiro, D. B. (2012). Borboletas em Floresta Atlântica: métodos de amostragem e inventário de espécies na Serra do Itapeti. Pp. 167-186 *In: Morini, M. S. C. & Miranda, V. F. O. (Orgs.). Serra do Itapi: aspetos históricos, sociais e naturalísticos*. Bauru: Canal6. V. 1. 400pp.;
- Universidade Júnior (2014). <http://universidadejunior.up.pt/#>, consultado em Janeiro de 2014;
- Velho, S. I. P. (2012). O efeito dos espaços verdes no conforto bioclimático. Os Jardins de Serralves. *Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação e Ordenamento do Território*, 174pp.

7 Anexos

7.1 Habitats da Cidade

Tabela 12 – Extrato da tabela de Habitats do CBI.

Tipo de Habitat	Pontuação
Floresta	ND
Savana	ND
<i>Shrubland</i>	ND
Pradarias	ND
Zonas Húmidas (interior)	--
Rios/Ribeiros/Riachos permanentes	1
Rios/Ribeiros/Riachos temporários	2
Zonas húmidas dominadas por arbustos	ND
Paul, Pântano, Turfeira, etc.	ND
Lagos permanentes de água doce (acima dos 8ha)	ND
Lagos de água doce temporários (acima dos 8ha)	ND
Zonas pantanosas de água doce permanentes (abaixo dos 8ha)	ND
Zonas pantanosas de água doce temporárias (abaixo dos 8ha)	ND
Nascentes de água doce	ND
<i>Tundra Wetlands</i>	ND
<i>Alpine Wetlands</i>	ND
<i>Geothermal Wetlands</i>	ND
<i>Permanent Inland Deltas</i>	ND
Lagos permanentes de água salgada, salobra ou alcalina	1
Lagos temporários de água salgada, salobra ou alcalina	1
Pântanos/Piscinas permanentes de água salgada, salobra ou alcalina	ND
Pântanos/Piscinas temporários de água salina, salobra ou alcalina	ND
<i>Karst</i> e outros sistemas hidrológicos subterrâneos	ND
Áreas Rochosas	ND
Habitats Subterrâneos (não-aquáticos)	ND
Deserto	ND
Mar	1
Litoral	--
Margens rochosas (inclui falésias)	2
Praias arenosas ou rochosas	1
Águas estuarinas	1
Planícies intertidais arenosas, lodosas ou salgadas	ND
Lagoas costeiras de água salobra/salgada	ND
Lagoas costeiras de água doce	ND
<i>Karst</i> e outros sistemas hidrológicos subterrâneos	ND
Artificiais Terrestres	
Terra Arável	ND
Pastagens	ND
Plantações	ND
Jardins Rurais	1
Áreas Urbanas	3
Artificiais Aquáticos	--
Áreas de armazenamento de água (superior a 8ha)	ND
Lagos (abaixo de 8ha)	1
Viveiros de Aquacultura	ND

Locais de exploração de sal	ND
Escavações a céu aberto	ND
Áreas de Tratamento de Águas Residuais	3
Terra irrigada (inclui canais de irrigação)	2
Terra agrícola sazonalmente inundada	2
Canais de drenagem e valas	9
Karst e outros sistemas hidrológicos subterrâneos	ND
Vegetação Exótica	1
Outros	ND
Desconhecido	ND

ND – não definido; 1 = Adequado (habitats principal ou preferencial, habitats contendo as principais subpopulações, habitats com alta densidade populacional); 2 = Moderadamente adequado (habitats secundários, habitats contendo subpopulações menores, habitats com baixa densidade populacional); 3 = Inadequado (inadequação expressamente conhecido ou facilmente inferida a partir da ecologia do taxon); 9 = Indefinido.

7.2 Biodiversidade da Cidade

Tabela 13 – Espécies de Flora Vasculare com indicação dos respetivos locais de ocorrência, origem e estatuto de conservação.

Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Origem	Conservação*
<i>Abelia x grandiflora</i>	Abelia-brilhante	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Abies alba</i>	Abeto-branco	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Abies amabilis</i>	Abeto-Bonito	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Abies cephalonica</i>	Abeto-da-Grécia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Abies cilicica</i>	Abeto-da-Cilícia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Abies fraseri</i>	Abeto-de-Fraser	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Abies koreana</i>	Abeto-da-Coreia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Abies nordmanniana</i>	Abeto-do-Cáucaso	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Abies pinsapo</i>	Abeto-Espanhol	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acacia nilotica</i>	Espinho-Preto	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acacia retinodes</i>	Acácia-Prateada	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acacia terminalis</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Acacia verticillata</i>	Mimosa-Espinhosa	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acanthus mollis</i>	Acanto	J. Casa Tait	Autóctone	ND
<i>Acca sellowiana</i>	NE	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Acer buergerianum</i>	Acer-Tridente	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acer campestre</i>	Bordo-comum	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Acer japonicum</i>	Acer-lua-cheia	Palácio de Cristal Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acer negundo</i>	Acer-negundo	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acer palmatum</i>	Ácer-do-Japão	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acer platanoides</i>	Ácer-da-noruega	Parque SMAS P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Plátano-Bastardo	P. São Roque Jardim Botânico	Autóctone	ND
<i>Acer rubrum</i>	Acer-Vermelho	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Acer saccharinum</i>	Ácer-prata	P. Serralves P. Pasteleira	Alóctone	ND
<i>Acmena smithii</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Acorus gramineus</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Aesculus californica</i>	Castanheiro-da-Califórnia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Castanheiro-da-	P. Serralves	Alóctone	ND

índia				
<i>Aesculus x-carnea</i>	Castanheiro-das-flores-vermelhas	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Agathis robusta</i>	NE	J. Carregal	Alóctone	ND
<i>Agave americana</i>	Planta do século	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Albizia julibrissin</i>	Albízia-de-constantinopla	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Orelha-de-mula	Universidade Católica	Autóctone	ND
<i>Alnus glutinosa</i>	Amieiro	P. Serralves P. Cidade	Autóctone	ND
<i>Araucaria angustifolia</i>	Árvore-candelabro	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Araucaria araucana</i>	Araucária-do-chile	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Araucaria bidwillii</i>	NE	J. Cordoaria J. Carregal	Alóctone	ND
<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucárias-de-norfolk	J. Passeio Alegre	Alóctone	ND
<i>Arbutus unedo</i>	Medronheiro	P. Serralves P. Cidade P. Pasteleira	Autóctone	ND
<i>Arbutus xalapensis</i>	Medronheiro-do-Texas	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Aucuba japonica</i>	Aucuba-do-japão	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Baeckea virgata</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Banksia integrifolia</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Banksia serrata</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Bauhinia variegata</i>	Casco-de-vaca-lilás	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Beaucarnea recurvata</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Bellis perennis</i>	Margaridas	Porto	Autóctone	ND
<i>Betula alba</i>	Bétula-branca	P. Serralves P. Cidade	Autóctone	ND
<i>Betula celtiberica</i>	NE	J. Alfredo Keil	Autóctone	ND
<i>Betula papyrifera</i>	Bétula	Jardim Sophia	Alóctone	ND
<i>Betula pendula</i>	Vidoeiro	P. Serralves P. São Roque P. Cidade P. Prelada	Alóctone	ND
<i>Berberis thunbergii</i>	Bérberis	J. Cordoaria	Alóctone	ND
<i>Bergenia cordifolia</i>	Bergénia	Pr. Rainha D. Amélia	Alóctone	ND
<i>Bischofia javanica</i>	Biscófia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Brachychiton populneus</i>	Perna-de-moça	Palácio de Cristal P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Brugmansia sanguinea</i>	Trompete-de-anjo-vermelha	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Brugmansia x-candida</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Brunfelsia uniflora</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Buddleja davidii</i>	Budleia	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Buxus sempervirens</i>	Buxo	P. Serralves J. Cordoaria P. São Roque Quinta da Prelada	Autóctone	ND
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-Brasil	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tara	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Calendula officinalis</i>	Maravilhas	Pr. Rainha D. Amélia	Alóctone	ND
<i>Calliandra tweedii</i>	Arbusto-chama	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Callistemon linearis</i>	Escovilhão-de-folhas-estreitas	Jardim Botânico	Alóctone	ND

<i>Calocedrus decurrens</i>	Cedro-branco-da-Califórnia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Calycanthus floridus</i>	NE	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Camelia japonica</i>	Japoneira	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
		P. Serralves		
		Jardim Botânico		
		Parque SMAS		
		Quinta da Prelada		
<i>Camelia sasanqua</i>	NE	P. São Roque	Alóctone	ND
<i>Canna indica</i>	Conteira	J. Praia da Luz	Alóctone	ND
<i>Carissa bispinosa</i>	Espinheiro-das-sebes	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino-comum	P. Serralves	Alóctone	ND
		Jardim Botânico		
		Palácio de Cristal		
<i>Carpinus japonica</i>	Carpino-japonês	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Carpobrotus edulis</i>	Chorão-da-praia	J. Praia da Luz	Alóctone	ND
<i>Castanea sativa</i>	Castanheiro	P. Serralves	Autóctone	ND
		Jardim Botânico		
<i>Casuarina cunnringhamiana</i>	Carvalho do Rio	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Casuarina cristata</i>	Carvalho Preto	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Casuarina equisetifolia</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Catalpa bignonioides</i>	Catalpa	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Catalpa x erubescens</i>	Catalpa púrpura	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cedrus atlantica</i>	Cedro do Atlas	P. Serralves	Alóctone	ND
		Jardim Botânico		
<i>Cedrus deodara</i>	Cedro-dos-himalaias	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
		P. Serralves		
		P. São Roque		
		J. Carregal		
<i>Cedrus libani</i>	Cedros-do-líbano	Jardim Botânico	Alóctone	ND
		Palácio de Cristal		
		P. Serralves		
		P. São Roque		
<i>Celtis australis</i>	Iodão	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Celtis occidentalis</i>	Almez Americano	Jardim Botânico	Alóctone	
<i>Centranthus ruber</i>	Alfinetes	VCI	Alóctone	ND
<i>Cephalotaxus harringtonia</i>	Teixo de Hokkaido	P. Serralves	Alóctone	ND
		Jardim Botânico		
<i>Ceratonia siliqua</i>	Alfarrobeira	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cercis chinensis</i>	NE	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cercis siliquastrum</i>	Olaia	P. Serralves	Autóctone	ND
		Jardim Botânico		
		Parque SMAS		
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Árvore de Katsura	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cestrum elegans</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Cestrum parqui</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Chaenomeles japonica</i>	Marmeleiro-do-japão	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Chaenomeles speciosa</i>	Marmeleiro-do-japão	J. Machado Assis	Alóctone	ND
		P. Serralves		
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Cedro-do-Oregon	Jardim Botânico	Alóctone	ND
		Quinta da Prelada		
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmeira-anã	Jardim Botânico	Autóctone	ND
<i>Chlorophytum comosum</i>	Clorófito	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Chorisia speciosa</i>	Paineira-rosa	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Cinnamomum camphora</i>	Canforeira	P. Serralves	Alóctone	ND

		P. São roque		
		Jardim Botânico		
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	NE	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Citrus deliciosa</i>	Tangerineira	P. Serralves Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Citrus limon</i>	Limoeiro	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Citrus sinensis</i>	Laranjeira	P. Serralves Parque SMAS Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Cleyera japonica</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Cocculus laurifolius</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Cocrosmia x coccosmiiflora</i>	NE	J. Casa Tait	Alóctone	ND
<i>Colletia spinosissima</i>	NE	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Coprosma repens</i>	Planta-espelho	J. Cantareira	Alóctone	ND
<i>Cordyline australis</i>	NE	P. Serralves Jardim Botânico Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Cornus capitata</i>	Corniso de Bentham	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cortaderia selloana</i>	Erva-das-Pampas	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Corylus avellana</i>	Avelaneira	P. Serralves Jardim Botânico	Autóctone	ND
<i>Cotoneaster salicifolius</i>	Cotoneaster de folha de salgueiro	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cotoneaster franchetii</i>	NE	Porto	Alóctone	ND
<i>Crataegus laevigata</i>	Corniolo	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Crataegus monogyna</i>	Pilriteiro	P. Serralves P. Cidade P. Pasteleira Jardim Botânico	Autóctone	ND
<i>Cryptomeria japonica</i>	Falso-cedro-do-Japão	P. Serralves Jardim Botânico Parque SMAS	Alóctone	ND
<i>Cunninghamia lanceolata</i>	Cuningamia	J. Carregal Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cuphea hyssopifolia</i>	NE	Palácio de Cristal Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Cupressus arizonica</i>	Cipreste-do-Arizona	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cipreste	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipreste-italiano	P. Serralves Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	NE	P. Cidade	Alóctone	ND
<i>Cycas revoluta</i>	Cicas	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Cydonia oblonga</i>	Marmeleiro	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	Colher do deserto	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Deutzia crenata</i>	Deutzia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Dicksonia antarctica</i>	Feto-arbóreo-da-Tásmania	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Digitalis purpurea</i>	Dedaleira	VCI	Autóctone	ND
<i>Diospyros kaki</i>	Diospireiro	P. Serralves Jardim Botânico Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Dodonaea viscosa</i>	NE	J. Cordoaria	Alóctone	ND
<i>Dracaena draco</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	Anexo IV
<i>Echinacea purpurea</i>	NE	Porto	Alóctone	ND
<i>Echium plantagineum</i>	Soagem	VCI	Autóctone	ND

<i>Echium rosulatum</i>	Marcavala-preta	VCI	Autóctone	ND
<i>Elaeagnus pungens</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Elaeagnus ebbingei</i>	NE	P. Cidade	Alóctone	ND
<i>Eleocharis palustris</i>	Junco-marreco	P. Cidade	Autóctone	ND
<i>Encephalartos lebomboensis</i>	NE	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nespereira	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Erythrina lysistemon</i>	Árvore-de-coral	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Escallonia revoluta</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto-vermelho	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Eucalyptus citriodora</i>	NE	P. São Roque	Alóctone	ND
<i>Eucalyptus ficifolia</i>	NE	J. da Casa Tait	Alóctone	ND
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto-azul	P. Serralves P. Cidade	Alóctone	ND
<i>Eucalyptus robusta</i>	Eucalipto-robusto	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Euonymus japonicus</i>	Barrete-de-padre	P. Serralves Palácio de Cristal Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Eupatorium ligustrinum</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Fagus sylvatica</i>	Faia	Palácio de Cristal P. Serralves P. São Roque Parque SMAS	Alóctone	ND
<i>Fascicularia bicolor</i>	NE	Pr. Rainha D. Amélia	Alóctone	ND
<i>Festuca glauca</i>	NE	Porto	Autóctone	ND
<i>Ficus carica</i>	Figueira	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Ficus elastica</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	VCI	Autóctone	ND
<i>Forsythia intermedia</i>	Sino-dourado	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixo	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Fraxinus ornus</i>	Freixo-das-flores	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Furcraea bedinghausii</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	J. Virtudes Jardim Botânico P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acácia-de-três-espinhos	Jardim Botânico	Alóctone	
<i>Grevillea robusta</i>	Carvalho-sedoso	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Hebe speciosa</i>	NE	Jardim Sophia	Alóctone	ND
<i>Hedera helix</i>	Hera	J. Campo 24Agosto J. Carregal	Autóctone	ND
<i>Helichrysum italicum</i>	NE	Porto	Alóctone	ND
<i>Hibiscus carnea</i>	NE	J. Machado Assis	Alóctone	ND
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Rosa-da-china	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Hibiscus syriacus</i>	Rosa-da-síria	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortênsias	J. Bartolomeu Velho	Alóctone	ND
<i>Iris pseudacorus</i>	Lírio-amarelo	P. Cidade	Autóctone	ND
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá	J. Virtudes P. Serralves P. São Roque	Alóctone	ND
<i>Jasione maritima</i>	NE	Litoral	Autóctone	Anexo II e IV
<i>Jasminum humile</i>	Jasmim	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Jasminum officinale</i>	Jasmim-branco	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Juglans regia</i>	Nogueira	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND

<i>Juncus</i> sp.	Junco	P. Cidade	Autóctone	ND
<i>Juniperus chinensis</i>	Ibuk	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Juniperus media</i>	Zimbros	J. Bartolomeu Velho	Alóctone	ND
<i>Laburnum anagyroides</i>	Chuva de Ouro	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Lagerstroemia indica</i>	Árvore de Júpiter	P. Serralves P. Pasteleira Jardim Botânico Quinta do Covelo	Alóctone	ND
<i>Lantana camara</i>	Lantana	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Lampranthus multiradiatus</i>	Chorina	J. Praia da Luz	Alóctone	ND
<i>Larix kaempferi</i>	Lariço-japonês	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Laurus nobilis</i>	Loureiro	P. Serralves P. Pasteleira P. São Roque Parque SMAS	Autóctone	ND
<i>Lavandula dentata</i>	Alfazema-brava	Jardim Sophia	Autóctone	ND
<i>Lemna minor</i>	Lentilha-de-água	P. Cidade	Alóctone	ND
<i>Leptospermum laevigatum</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Leucothoe fontanesiana</i>	“Fetterbush”	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Leucothoe racemosa</i>	Campainhas-doces	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Ligustrum japonicum</i>	Alfenheiro-do-Japão	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Ligustrum lucidum</i>	Alfenheiro	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Ligustrum sinense</i>	Alfenheiro-da-china	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Ligustrum vulgare</i>	Alfena	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Árvore do âmbar	Palácio de Cristal P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipeiro	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Liriope muscari</i>	NE	Pr. Marquês de Pombal	Alóctone	ND
<i>Lonicera nitida</i>	Madressilva-de-jardim	Pr. Rainha D. Amélia	Alóctone	ND
<i>Luma apiculata</i>	NE	J. Casa Tait	Alóctone	ND
<i>Kalmia latifolia</i>	NE	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Magnolia denudata</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Magnolia grandiflora</i>	NE	P. Serralves Parque SMAS	Alóctone	ND
<i>Magnolia stellata</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Magnolia x soulangeana</i>	NE	J. Virtudes P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Mahoberberis neubertii</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Mahonia aquifolium</i>	Mahonia-Rastejante	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Mahonia japonica</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Malaleuca armillaris</i>	NE	P. Cidade	Alóctone	ND
<i>Malus domestica</i>	Macieira	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Melia azedarach</i>	Mélia	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Metrosideros robusta</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Metrosideros excelsea</i>	NE	J. Passeio Alegre	Alóctone	ND
<i>Michelia figo</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Mimosa pudica</i>	NE	J. Cordoaria	Alóctone	ND
<i>Morus alba</i>	Amoreira-branca	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Morus nigra</i>	Amoreira-preta	Palácio de Cristal P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Myoporum acuminatum</i>	ND	J. Cantareira	Alóctone	ND
<i>Myoporum laetum</i>	Mióporo	P. Serralves	Alóctone	ND

<i>Nerium oleander</i>	Loendro	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Narcissus bulbocodium</i>	Campainhas-do-Monte	Porto	Autóctone	Anexo V
<i>Narcissus triandrus</i>	Narciso-bravo	Porto	Autóctone	Anexo II
<i>Nymphaea alba</i>	Nenúfar	P. Cidade P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Olea europaea</i>	Oliveira	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Ophiopogon japonicus</i>	Gramma-preta	J. Carregal J. Campo 24Agosto	Alóctone	ND
<i>Opuntia humifusa</i>	Língua do diabo	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Osmanthus heterophyllus</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino-negro-europeu	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Paulownia tomentosa</i>	Kiri	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pavonia spinifex</i>	Arbusto-gengibre	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pericallis cruenta</i>	NE	J. Carregal	Alóctone	ND
<i>Philadelphus coronarius</i>	Silindra	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmeira-das-canárias	J. Passeio Alegre	Alóctone	ND
<i>Photinia serratifolia</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Phyllostachys aureosulcata</i>	NE	J. Bartolomeu Velho	Alóctone	ND
<i>Picea abies</i>	Abeto-falso	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Picea omorika</i>	Espruce-Sérvio	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Picea orientalis</i>	Espruce-Oriental	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Picea pungens</i>	Espruce-azul	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Picea rubens</i>	Espruce-vermelho	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Picea sitchensis</i>	Espruce-de-Sitka	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pieris japonica</i>	Pieris-Japonesa	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pinus armandii</i>	Pinheiro-de-Armand	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pinus bungeana</i>	Pinheiro-de-casca-rendada	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pinus contorta</i>	Pinheiro-da-Praia	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo	P. Serralves P. Cidade P. Pasteleira	Autóctone	ND
<i>Pinus pinea</i>	Pinheiro-manso	P. São Roque P. Serralves Quinta do Covelo P. Cidade P. Pasteleira	Autóctone	ND
<i>Pinus radiata</i>	Pinheiro-insigne	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Pinus sylvestris</i>	Pinheiro-silvestre	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Pinus wallichiana</i>	NE	P. São Roque	Alóctone	ND
<i>Pittosporum crassifolium</i>	Pitóspero	J. Alfredo Keil	Alóctone	ND
<i>Pittosporum eugenioides</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Pittosporum tenuifolium</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Pittosporum tobira</i>	Pitóspero-japonês	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Pittosporum undulatum</i>	Incenso	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Platanus occidentalis</i>	NE	J. Cordoaria P. Serralves P. São Roque P. Cidade	Alóctone	ND
<i>Platanus x acerifolia</i>	NE	P. Cidade J. Passeio Alegre J. Cordoaria	Alóctone	ND
<i>Platanus x hispanica</i>	NE	P. Serralves P. Cidade	Alóctone	ND
<i>Platyclusus orientalis</i>	Arbor-vitae	J. Cordoaria P. Serralves	Alóctone	ND

<i>Podocarpus macrophyllus</i>	Podocarpo-de-folha-grande	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Podocarpus neriifolius</i>	Podocarpo	J. Carregal	Alóctone	ND
<i>Populus alba</i>	Choupo-branco	P. Serralves	Autóctone	ND
		P. Cidade		
<i>Populus nigra</i>	Choupo-negro	Jardim Botânico	Autóctone	ND
		P. Serralves		
<i>Populus x canadensis</i>	Choupo-cinzento	P. São Roque	Alóctone	ND
		Jardim Botânico		
<i>Portulacaria afra</i>	Árvore de Jade	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Prunus armeniaca</i>	Damasqueiro	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Prunus avium</i>	Cerejeira	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Prunus cerasifera</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Prunus domestica</i>	Ameixeira	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Prunus laurocerasus</i>	Louro-cereja	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
		P. Serralves		
<i>Prunus lusitanica</i>	Azereiro	Jardim Botânico	Autóctone	Anexo II
		Palácio de Cristal		
<i>Prunus persica</i>	Pessegueiro	P. Pasteleira	Alóctone	ND
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Abeto-de-Douglas	P. Serralves	Alóctone	ND
		J. Carregal		
<i>Punica granatum</i>	Romãzeira	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Pyracantha angustifolia</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Pyracantha coccinea</i>	Espinho de Fogo	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Pyrus communis</i>	Pereira	P. Serralves	Autóctone	ND
		Jardim Botânico		
<i>Quercus coccinea</i>	Carrasco	Parque SMAS	Autóctone	ND
<i>Quercus imbricaria</i>	Carvalho-das-telhas	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Quercus palustris</i>	Carvalho-dos-pântanos	P. Serralves	Alóctone	ND
		Jardim Botânico		
<i>Quercus pyrenaica</i>	Carvalho-negral	P. Serralves	Autóctone	ND
		J. Cordoaria		
<i>Quercus robur</i>	Carvalho-alvarinho	Jardim Botânico	Autóctone	ND
		P. Serralves		
<i>Quercus rubra</i>	Carvalho-americano	P. São Roque	Alóctone	ND
		P. Prelada		
<i>Quercus suber</i>	Sobreiro	P. Serralves	Autóctone	ND
		P. Cidade		
<i>Ranunculus peltatus</i>	NE	Jardim Botânico	Autóctone	ND
		Porto		
<i>Rhaphiolepis umbellata</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
		P. Pasteleira		
<i>Rhododendron arboreum</i>	NE	J. Passeio Alegre	Alóctone	ND
		P. Serralves		
<i>Rhododendron indicum</i>	Rododendro	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
		Quinta da Prelada		

<i>Rhododendron japonicum</i>	NE	P. Serralves Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Acácia-bastarda	Palácio de Cristal P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Rosa</i> sp.	Rosa	P. São Roque	Alóctone	ND
<i>Ruscus aculeatus</i>	Gilbardeira	Porto	Alóctone	Anexo V
<i>Ruscus hypoglossum</i>	NE	J. Carregal	Alóctone	ND
<i>Salix atrocinerea</i>	Salgueiro-negro	P. Serralves P. São Roque	Autóctone	ND
<i>Salix babylonica</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Salix x sepulcralis</i>	Salgueiro-chorão	Palácio de Cristal	Autóctone	ND
<i>Sambucus nigra</i>	Sabugueiro	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Sciadopitys verticillata</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Scirpus</i> sp.	ND	P. Cidade	Autóctone	ND
<i>Sequoia sempervirens</i>	Sequoia	P. Serralves J. Carregal Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Sequoia-gigante	P. Serralves J. Carregal	Alóctone	ND
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Sorbus aucuparia</i>	Tramazeira	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Spiraea cantoniensis</i>	Grinalda-de-Noiva	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Spiraea japonica</i>	Espireia-do-Japão	J. Machado Assis Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Spiraea nipponica</i>	Monte-de-Neve	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Syringa vulgaris</i>	Lilás	J. Bartolomeu Velho	Alóctone	ND
<i>Tamarix africana</i>	Tamargueira-de-espinhos	Rua de Diu	Alóctone	ND
<i>Tamarix gallica</i>	Tamargueira	J. Praia da Luz	Alóctone	ND
<i>Taxus baccata</i>	Teixo	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Thuja koraiensis</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Thuja occidentalis</i>	Tuia-vulgar	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Thuja plicata</i>	Tuia-gigante	P. Serralves Palácio de Cristal Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Thujopsis dolabrata</i>	Hiba Arbovitae	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Tibouchina urvilleana</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Tilia argentea</i>	Tília-argêntea	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Tilia cordata</i>	Tília-de-folhas-pequenas	P. Serralves P. São Roque	Alóctone	ND
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tília-de-folhas-grandes	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Tilia tomentosa</i>	Tília prateada	P. Serralves Jardim Botânico Quinta da Prelada	Alóctone	ND
<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmeira da sorte	Parque SMAS	Alóctone	ND
<i>Tsuga canadensis</i>	Tsuga-do-Canadá	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Typha latifolia</i>	Tabúa	P. Cidade	Autóctone	ND
<i>Ulmus glabra</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Ulmus minor</i>	Ulmeiro	P. Serralves	Autóctone	ND
<i>Vaccinium corymbosum</i>	Mirtilo	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Verbasum</i> sp.	NE	VCI	Autóctone	ND
<i>Viburnum lantana</i>	Noveleiro	Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Viburnum odoratissimum</i>	NE	Palácio de	Alóctone	ND

		Cristal		
		J. Virtudes		
		P. Serralves		
<i>Viburnum opulus</i>	Bola-de-neve	P. Serralves Jardim Botânico	Alóctone	ND
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Viburnum tinus</i>	Folhado	P. Serralves P. Pasteleira	Autóctone	ND
<i>Vinca minor</i>	Congonha	J. Carregal J. Campo 24 Agosto	Autóctone	ND
<i>Viola tricolor</i>	Amores-perfeitos	P. Pasteleira J. Passeio Alegre	Alóctone	ND
<i>Washingtonia filifera</i>	Palmeira-de-saia	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Washingtonia robusta</i>	Palmeira-do-méxico	Palácio de Cristal	Alóctone	ND
<i>Weigela florida</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND
<i>Wisteria floribunda</i>	Glicínia	J. Bartolomeu Velho P. São Roque	Alóctone	ND
<i>Yucca filamentosa</i>	NE	P. Serralves	Alóctone	ND

NE – não encontrado; ND – não definido; * - segundo Directiva Habitats (Anexo II - Espécies animais e vegetais cuja conservação requer a designação de ZEC; Anexo IV - Espécies animais e vegetais que necessitam de uma proteção estrita; Anexo V - Espécies de fauna e de flora cujas recolha e exploração são controladas).

Tabela 14 – Espécies de Aves com indicação dos respetivos locais de ocorrência e estatuto de conservação.

Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Conservação
<i>Acridotheres cristatellus</i>	Mainá-de-crista	Porto	ND
<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	Estuário do Douro Parque Oriental	VU**
<i>Alca torda</i>	Torda-mergulheira	Estuário do Douro	ND
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	Estuário do Douro Parque Oriental Parque de Serralves	Anexo I* Anexo II***
<i>Alopochen aegyptiacus</i>	Ganso-do-egipto	Parque da Cidade Parque da Prelada	ND ND
<i>Anas clypeata</i>	Pato-trombeteiro	Parque da Cidade	Anexo II* EN**
<i>Anas crecca</i>	Marrequinha	Estuário do Douro	Anexo II* LC**
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	Rio Douro Parque de São Roque Parque da Cidade Parque de Serralves	Anexo II* LC**
<i>Anas querquedula</i>	Marreco	Foz do Douro	Anexo II*
<i>Anser anser</i>	Ganso-bravo	Parque da Cidade	Anexo II*
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	Parque de Serralves	LC**
<i>Anthus spinoletta</i>	Petinha-ribeirinha	Foz do Douro	EN**
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	Parque Oriental Parque de Serralves	ND
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	Estuário do Douro Parque Oriental Parque de Serralves	LC** Anexo II***
<i>Ardea purpurea</i>	Garça-vermelha	Parque de Serralves	LC**
<i>Ardeola ralloides</i>	Papa-ratos	Estuário do Douro	CR** Anexo II***
<i>Arenaria interpres</i>	Rola-do-mar	Costa rochosa Estuário do Douro	LC** Anexo II***
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	Parque de São Roque	LC**

Parque de Serralves			
<i>Aythya ferina</i>	Zarro-comum	Estuário do Douro	Anexo III* EN**
<i>Branta leucopsis</i>	Ganso-de-fases-brancas	Estuário do Douro	Anexo I* Anexo II***
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-boeira	Parque da Cidade	ND
		Parque Oriental	
		Via Cintura Interna	
<i>Burhinus oedichnemus</i>	Alcaravão	Estuário do Douro	Anexo I* VU** Anexo II***
<i>Buteo buteo</i>	Águia-de-asa-redonda	Parque Oriental	LC**
		Parque de Serralves	
		Via Cintura Interna	
<i>Cairina moschata</i>	Pato-selvagem	Parque da Cidade	ND
<i>Calidris alba</i>	Pilrito-das-praias	Estuário do Douro	ND
<i>Calidris fuscicollis</i>	Pilrito-de-uropígio-branco	Estuário do Douro	ND
<i>Calonectris diomedea</i>	Cagarra	Costa	Anexo I* VU**
<i>Carduelis carduelis</i>	pintassilgo	Parque de Serralves	LC**
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão-comum	Parque Oriental	LC**
		Parque de Serralves	
<i>Carduelis spinus</i>	Lugre	Parque Oriental	LC**
		Parque de Serralves	
<i>Cecropsis daurica</i>	Andorinha-dáurica	Porto	ND
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	Parque de Serralves	LC**
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	Porto	Anexo I*
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	Estuário do Douro	LC**
		Parque de Serralves	
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	Parque da Cidade	Anexo II* DD**
		Parque Oriental	
		Parque de Serralves	
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	Parque da Cidade	Anexo II* LC**
		Parque Oriental	
		Parque de Serralves	
<i>Coracias garrulus</i>	Rolieiro	Porto	Anexo I* CR**
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	Parque Oriental	Anexo II* LC**
		Parque de Serralves	
<i>Cyanopica cyanus</i>	Pega-azul	Estuário do Douro	ND
<i>Cygnus olor</i>	Cisne-mudo	Parque da Cidade	ND
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	Parque Oriental	LC**
		Serralves	
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	Parque de Serralves	Anexo I* LC**
<i>Egretta alba</i>	Garça-branca-grande	Estuário do Douro	Anexo I*
<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca-pequena	Estuário do Douro	Anexo I* LC**
<i>Emberiza cia</i>	CIA	Parque de Serralves	LC**
<i>Emberiza cirulus</i>	Escrevedeira	Parque de Serralves	LC**
		Parque da Cidade	
		Parque Oriental	
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	Parque de Serralves	LC**
		Parque de Serralves	
		Parque de São Roque	
<i>Falco columbarius</i>	Esmerilhão	Via Cintura Interna	Anexo I* VU** Anexo II***
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	Porto	Anexo I* VU** Anexo II***
<i>Falco subbuteo</i>	Ógea	Parque de Serralves	LC** Anexo II***
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro-vulgar	Via Cintura Interna	LC**

		Parque de Serralves	Anexo II***
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	Parque de Serralves	LC**
<i>Fulica atra</i>	Galeirão-comum	Parque da Cidade Parque de São Roque	Anexo II*
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	Parque da Cidade	Anexo II* CR**
<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha-d'água	Parque da Cidade Parque Oriental Parque de São Roque	Anexo II* LC**
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	Parque Oriental Parque de Serralves	Anexo II* LC**
<i>Gavia arctica</i>	Mobelha-ártica	Estuário do Douro	Anexo I*
<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	Foz do Douro	Anexo I*
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	Parque de Serralves	LC**
<i>Hirunda rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	Parque Oriental Parque de São Roque Parque de Serralves	LC**
<i>Hydrocolobus minutus</i>	Gaivota-pequena	Estuário do Douro	ND
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Painho-de-cauda-quadrada	Costa	Anexo I*
<i>Ixobrychus minutus</i>	Garçote	Parque da Cidade	Anexo I* VU**
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicolo	Parque da Cidade	DD**
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	Porto	ND
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	Parque da Cidade	ND
<i>Larus audouinii</i>	Gaivota de Audoin	Estuário do Douro	Anexo I* VU**
<i>Larus argentatus</i>	Gaivota-prateada	Estuário do Douro Parque de Serralves	Anexo II* Anexo III*** LC**
<i>Larus atricilla</i>	Gaivota-alegre	Estuário do Douro	ND
<i>Larus cachinnans</i>	Gaivota-patas-amarelas	Porto	Anexo II*
<i>Larus canus</i>	Gaivota-parda	Estuário do Douro	Anexo II*
<i>Larus delawarensis</i>	Gaivota-de-bico-riscado	Estuário do Douro	ND
<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-d'asa-escura	Estuário do Douro Parque da Cidade Parque Oriental	Anexo II* VU** Anexo III***
<i>Larus hyperboreus</i>	Gaivotão-branco	Estuário do Douro Foz do Douro	ND
<i>Larus marinus</i>	Gaivotão-real	Estuário do Douro	Anexo II* Anexo III***
<i>Larus melanocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-preta	Estuário do Douro	Anexo I* Anexo II***
<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-argêntea	Parque da Cidade	ND
<i>Larus philadelphia</i>	Gaivota de Bonaparte	Estuário do Douro	ND
<i>Larus pipixcan</i>	Gaivota de Franklin	Estuário do Douro	ND
<i>Larus ridibundus</i>	Guincho-comum	Estuário do Douro Parque da Cidade Parque Oriental	Anexo II*
<i>Larus smithsonianus</i>	Gaivota-prateada-americana	Estuário do Douro	ND
<i>Limosa limosa</i>	Maçarico-de-bico-direito	Estuário do Douro Parque da Cidade	Anexo II*
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	Parque de Serralves	LC**
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol-comum	Parque Oriental	Anexo II***
<i>Luscinia svecica</i>	Pisco-de-peito-azul	Estuário do Douro	Anexo I* Anexo II***
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Narceja-galega	Estuário do Douro	Anexo II* DD**
<i>Milvus migran</i>	Milhafre-preto	Parque de Serralves Parque da Cidade	LC**
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	Parque Oriental Parque de São Roque	LC**

		Parque da Prelada	
		Parque de Serralves	
<i>Motacilla cinerea</i>	Alvéola-cinzenta	Parque de Serralves	LC**
		Estuário do Douro	
<i>Motacilla flava</i>	Alvéola-amarela	Foz do Douro	LC**
		Serralves	
		Parque Oriental	
<i>Muscicapa striata</i>	Papa-moscas-cinzento	Parque de Serralves	NT**
<i>Oceanites oceanicus</i>	Painho-casquilho	Costa	ND
<i>Otis tarda</i>	Abetarda	Porto	Anexo I* EN**
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira	Estuário do Douro	Anexo I* CR**
<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	Parque Oriental	Anexo I*
		Parque de Serralves	LC**
		Parque Oriental	
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	Parque de Serralves	LC**
		Parque Oriental	
<i>Parus major</i>	Chapim-real	Parque da Cidade	LC**
		Parque de Serralves	
		Parque da Cidade	
<i>Passer domesticus</i>	Pardal-comum	Parque de Serralves	LC**
		Parque Oriental	Anexo III***
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	Parque de Serralves	LC**
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho	Estuário do Douro	ND
		Parque Oriental	LC**
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	Parque de Serralves	Anexo II***
		Parque Oriental	
<i>Phylloscopus sp.</i>	Felosa	Parque de São Roque	ND
		Parque da Cidade	Anexo II*
<i>Pica pica</i>	Pega-rabuda	Parque Oriental	LC**
		Parque de Serralves	Anexo III***
<i>Picus viridis</i>	Pica-pau-verde	Parque Oriental	LC**
		Parque de Serralves	
<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	Estuário do Douro	Anexo I* VU**
<i>Plegadis falcinellus</i>	Íbis-preta	Estuário do Douro	Anexo I*
<i>Pluvialis squatarola</i>	Tarambola-cinzenta	Estuário do Douro	Anexo II*
<i>Podiceps cristatus</i>	Mergulhão-de-crista	Estuário do Douro	ND
<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	Serralves	LC**
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela do Mediterrâneo	Foz do Douro	Anexo I* CR**
<i>Remiz pendulinus</i>	Chapim-de-faces-pretas	Parque da Cidade	NT**
<i>Rissa tridactyla</i>	Gaivota-tridáctila	Costa	ND
<i>Saxicola rubicola</i>	Cartaxo-comum	Estuário do Douro	LC**
		Parque Oriental	
<i>Serinus serinus</i>	Chamariz	Parque de Serralves	LC**
		Parque Oriental	
<i>Sterna dougallii</i>	Andorinha-do-mar-rosada	Foz do Douro	Anexo I* Anexo II***
		Parque de Serralves	LC**
<i>Sterna hirundo</i>	Gaivina	Serralves	Anexo II***
		Estuário do Douro	
<i>Sternula albifrons</i>	Andorinha-do-mar-anã	Parque da Cidade	VU**
<i>Stix aluco</i>	Coruja-do-mato	Parque Oriental	ND
		Parque da Cidade	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	Parque Oriental	Anexo II*
		Parque de Serralves	LC**
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	Parque Oriental	Anexo II*
		Parque de Serralves	LC**
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	Parque Oriental	LC**
		Serralves	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninho-malhado	Parque da Cidade	Anexo II*
		Parque de Serralves	LC**

<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	Parque Oriental Parque de Serralves	LC**
<i>Sylvia borin</i>	Toutinegra-das-figueiras	Parque de Serralves	LC**
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	Parque de Serralves	LC**
<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	Parque de Serralves	NT**
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Mergulhão-pequeno	Porto	ND
<i>Tadorna ferruginea</i>	Pato-ferrugineo	Foz da Ribeira da Granja	Anexo I*
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	Parque Oriental Parque de Serralves Parque da Cidade	Anexo I* LC**
<i>Turdus merula</i>	Melro	Parque Oriental Parque da Prelada Parque de Serralves	Anexo II* LC**
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	Parque Oriental Parque de Serralves	Anexo II* NT**
<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	Serralves	LC**
<i>Upupa epops</i>	Poupa	Parque Oriental Parque de Serralves Parque de São Roque	LC**
<i>Vanellus vanellus</i>	Abibe	Porto	Anexo II*
<i>Xema sabini</i>	Gaivota-de-sabine	Estuário do Douro	ND

ND – não definido; * Directiva Aves; **Cabral *et al.* (2005) (DD: Informação Insuficiente; CR: Criticamente em Perigo; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável; NT: Quase Ameaçada; LC: Pouco Preocupante); ***Convenção de Berna (Anexo II: espécies da fauna estritamente protegidas; Anexo III: espécies da fauna protegidas).

Tabela 15 – Espécies de Borboletas com indicação dos respetivos locais de ocorrência.

Nome científico	Grupo	Nome comum	Ocorrência	Conservação*
<i>Acrionicta rumicis</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Agriphila geniculea</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Aricia cramera</i>	Rhopolocera	Castanhinha	Serralves	EC
<i>Autographa gamma</i>	Heterocera	Gama	Palácio de Cristal	ND
<i>Cacyreus marshalli</i>	Rhopolocera	Estrangeirinha	Jardim Botânico Serralves	EC
<i>Callophrys rubi</i>	Rhopolocera	Verdinha	Serralves	EC
<i>Celastrina argiolus</i>	Rhopolocera	Azul-celeste	Serralves	EC
<i>Cerastis faceta</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Charaxes jasius</i>	Rhopolocera	Borboleta-do-medronheiro	Porto	ND
<i>Charcharodus alceae</i>	Rhopolocera	Alceai	Porto	EC
<i>Chrysodeixis chalcites</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Rhopolocera	Nêspera	Porto	EC
<i>Colias croceus</i>	Rhopolocera	Maravilha	Serralves	EC
<i>Cryphia muralis</i>	Heterocera	NE	Porto	ND
<i>Ctenoplusia limbirena</i>	Heterocera	NE	Palácio de Cristal	ND
<i>Cyclophora pupillaria</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Diasemiopsis ramburialis</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Euchloe crameri</i>	Rhopolocera	Esverdeada-dos-nabais	Porto	EC
<i>Eudonia angustea</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Euproctis similis</i>	Heterocera	NE	Parque da Cidade	ND
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Rhopolocera	Borboleta-limão	Serralves	EC
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Hypena obsitalis</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Hypomacris punctinalis</i>	Heterocera	NE	Palácio de Cristal	ND
<i>Idaea biselata</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Idaea contiguaria</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Idaea degeneraria</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Inachis io</i>	Rhopolocera	Pavão-diurno	Jardim Botânico Serralves	EA
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	Rhopolocera	Flâmula	Serralves	EC

<i>Issoria lathonia</i>	Rhoplocera	Prateada	Serralves	EC
<i>Lampides boeticus</i>	Rhoplocera	Risca-branca	Serralves	EC
<i>Lasiocampa quercus</i>	Heterocera	Alvarinha	Parque da Cidade	ND
<i>Lasiommata megera</i>	Rhoplocera	Megera	Porto	EC
<i>Leptidea sinapis</i>	Rhoplocera	Branquinha	Serralves	EC
<i>Leptotes pirithous</i>	Rhoplocera	Cinzentinha	Jardim Botânico Serralves	EC
<i>Lycaena phlaeas</i>	Rhoplocera	Acobreada	Serralves	EC
<i>Maniola jurtina</i>	Rhoplocera	Loba	Porto	ND
<i>Melitaea deione</i>	Rhoplocera	Fritilária-comum	Porto	EC
<i>Menophra abruptaria</i>	Heterocera	Abruptária	Jardim Botânico	ND
<i>Mythimna unipuncta</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Noctua comes</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Nomophila noctuella</i>	Heterocera	NE	Virtudes	ND
<i>Orgya antiqua</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Orthonama obstipata</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Papilio machaon</i>	Rhoplocera	Cauda-de-andorinha	Serralves	EC
<i>Pararge aegeria</i>	Rhoplocera	Malhadinha	Cordoaria Serralves	EC
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Phlogophora meticulosa</i>	Heterocera	Meticulosa	Jardim Botânico	ND
<i>Pieris brassicae</i>	Rhoplocera	Borboleta-grande-da-couve	Jardim Botânico Serralves	EC
<i>Pieris napi</i>	Rhoplocera	Branca-de-riscas-verdes	Parque da Cidade Serralves	EC
<i>Pieris rapae</i>	Rhoplocera	Borboleta-pequena-da-couve	Jardim Botânico Serralves	EC
<i>Polygonia c-album</i>	Rhoplocera	Coma	Serralves	EA
<i>Polyommatus icarus</i>	Rhoplocera	Ícarus	Serralves	EC
<i>Pontia daplidice</i>	Rhoplocera	Branca migradora	Serralves	EC
<i>Pyralis farinalis</i>	Heterocera	NE	Parque da Cidade	ND
<i>Pyrgus malvoides</i>	Rhoplocera	Malvóides	Porto	EC
<i>Pyronia cecilia</i>	Rhoplocera	Guarda-portões-menor	Porto	EC
<i>Rhometra sacraia</i>	Heterocera	Vestal	Jardim Botânico	ND
<i>Scopula minorata</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Scopula imitaria</i>	Heterocera	Imitária	Jardim Botânico	ND
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Rhoplocera	Douradinha-silvestre	Porto	EC
<i>Vanessa atalanta</i>	Rhoplocera	Almirante-vermelho	Porto	EC
<i>Vanessa cardui</i>	Rhoplocera	Vanessa-dos-cardos	Jardim Botânico Serralves	EC
<i>Vanessa virginiensis</i>	Rhoplocera	Virginiensis	Porto	ND
<i>Watsonalla uncicula</i>	Heterocera	NE	Serralves	ND
<i>Xanthorhoe fluctuata</i>	Heterocera	NE	Jardim Botânico	ND
<i>Zizeeria knysna</i>	Rhoplocera	Castanhinha-africana	Porto	EP

NE – não encontrado; ND – não definido. *Maravalhas *et al.*, 2003 *in* Gonçalves *et al.*, 2012 (EC - Espécie comum, em princípio não ameaçada; EA- Espécie moderadamente ameaçada; EP - Espécie em perigo de extinção).

Tabela 16 – Espécies de Anfíbios com indicação dos respetivos locais de ocorrência e estatuto de conservação.

Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Conservação
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro	Jardim das Virtudes	Anexo IV*
		Parque Oriental	LC**
		Parque de Serralves	Anexo II***
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapo-de-focinho-pontiagudo	Parque Oriental	Anexo II e IV* NT** Anexo II***
<i>Lissotriton boscai</i>	Tritão-de-ventre-laranja	Parque da Cidade	LC**
		Parque de São Roque	Anexo III***
		Parque de Serralves	
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritão-palmado	Parque da Cidade	VU**
		Parque Oriental	Anexo III***
<i>Pelophylax perezi</i>	Rã-verde	Parque da Cidade	Anexo V*
		Parque de Serralves	LC**
		Parque da Prelada	Anexo III***
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	Palácio de Cristal	LC**
		Parque Oriental	Anexo III***
		Parque de Serralves	
		Jardim das Virtudes	
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmoreado	Jardim Botânico	Anexo IV* LC** Anexo III***

*Directiva Habitats; **Cabral *et al.* (2005) (DD – Informação Insuficiente; CR – Criticamente em Perigo; EN - Em Perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Pouco Preocupante); ***Convenção de Berna (Anexo II: espécies da fauna estritamente protegidas; Anexo III: espécies da fauna protegidas).

Tabela 17 – Espécies de Líquenes presentes nas áreas de amostragem.

Nome científico	Ocorrência
<i>Aspicilia</i> sp.	Jardim do Passeio Alegre
	Parque de Serralves
<i>Buellia</i> sp.	Jardins do Palácio de Cristal
	Parque da Pasteleira
	Quinta da Prelada
<i>Caloplaca gr. lactea</i>	Parque Oriental
	Jardim das Virtudes
<i>Caloplaca gr. percrocata</i>	Jardim do Passeio Alegre
	Jardim Arca D'Água
	Jardim Campo 24 de Agosto
<i>Candelaria concolor</i>	Jardim da Cordoaria
	Parque da Pasteleira
	Parque Oriental
	Parque São Roque
<i>Candelariella vitellina</i>	Jardim do Passeio Alegre
	Parque da Pasteleira
	Jardim de Arca d'Água
<i>Chrysothrix candelaris</i>	Jardim do Carregal
	Parque da Cidade
	Parque de Serralves
	Parque Oriental
<i>Cladonia fimbriata</i>	Parque da Cidade
<i>Diploicia canescens</i>	Jardim do Passeio Alegre
<i>Diploschistes actinostomus</i>	Jardim do Passeio Alegre
<i>Diploschistes interpediens</i>	Jardim do Passeio Alegre
<i>Evernia prunastri</i>	Parque da Cidade
	Jardim do Carregal
	Jardim de Arca d'Água
<i>Flavoparmelia caperata</i>	Jardim da Cordoaria
	Jardim do Palácio de Cristal

	Parque da Cidade
	Parque de Serralves
	Quinta do Covelo
	Quinta da Prelada
	Parque da Prelada
	Parque SMAS
<i>Flavoparmelia soreadiens</i>	Jardim da Cordoaria
	Parque da Cidade
	Parque SMAS
<i>Flavoparmelia</i> sp.	Jardim do Passeio Alegre
	Quinta do Covelo
	Parque da Prelada
	Parque São Roque
<i>Lasallia pustulata</i>	Parque da Prelada
<i>Lecanora gr. cenisea</i>	Jardim Campo 24 de Agosto
	Jardins do Palácio de Cristal
<i>Lecanora gr. campestris</i>	Quinta do Covelo
	Parque Oriental
	Parque SMAS
<i>Lecanora polytropa</i>	Jardins do Palácio de Cristal
	Parque de Serralves
<i>Lecanora</i> sp.	Jardim do Carregal
	Jardim do Passeio Alegre
	Parque da Prelada
	Parque São Roque
<i>Lepraria</i> sp.	Jardim do Carregal
	Jardins do Palácio de Cristal
	Jardim das Virtudes
	Parque da Cidade
	Parque da Pasteleira
	Parque de Serralves
	Quinta do Covelo
	Quinta da Prelada
<i>Leprocaulon microscopicum</i>	Parque de Serralves
<i>Ochrolechia parella</i>	Parque da Cidade
	Parque da Prelada
<i>Parmelia sulcata</i>	Parque da Cidade
<i>Parmeliaceae</i>	Jardim do Passeio Alegre
	Jardins do Palácio de Cristal
	Parque de Serralves
<i>Parmelinopsis horrescens</i>	Jardim das Virtudes
	Parque de Serralves
<i>Parmotrema chinense</i>	Parque da Cidade
	Parque de Serralves
	Quinta do Covelo
	Parque SMAS
<i>Parmotrema hypoleucinum</i>	Parque da Cidade
	Parque de Serralves
<i>Pertusaria coccodes</i>	Jardim Campo 24 de Agosto
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Jardim Campo 24 de Agosto
	Jardim da Cordoaria
	Parque de Serralves
<i>Physcia adscendens</i>	Jardim Campo 24 de Agosto
	Jardim do Passeio Alegre
	Parque da Pasteleira
	Parque da Prelada
	Parque Oriental
	Parque São Roque
<i>Punctelia subrudecta</i>	Jardim Arca D'Água
	Jardim da Cordoaria
	Jardim Campo 24 de Agosto
	Jardins do Palácio de Cristal
	Parque da Pasteleira
	Parque Oriental

<i>Ramalina farinacea</i>	Parque da Cidade
<i>Trapelia sp.</i>	Jardim das Virtudes
<i>Xanthoparmelia gr. tinctina</i>	Parque da Prelada
	Quinta do Covelo
<i>Xanthoria parietina</i>	Porto

Tabela 18 – Espécies Invasoras com indicação dos respetivos locais de ocorrência.

Nome científico	Nome comum	Ocorrência
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	Porto
<i>Carpobrotus sp.</i>	Chorão	Porto
<i>Corbicula fluminea</i>	Amêijoia-asiática	Estuário do Douro
<i>Cortaderia selloana</i>	Plumas	Porto
<i>Lemna minor</i>	Lentilha-de-água	Parque da Cidade
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Escaravelho-da-batata	Porto
<i>Linepithema humile</i>	Formiga-argentina	Porto
<i>Trachemys scripta</i>	Tartaruga-da-Califórnia	Parque da Cidade
<i>Vespa velutina</i>	Vespa-asiática	Jardim Botânico

7.3 Educação Ambiental

Tabela 19 – Algumas das atividades de Educação Ambiental não-formal que ocorreram no Porto em 2013.

Entidade	Programas	Destinatários	Parcerias
CMP	Os Jardins da Quinta do Sacramento	2º e 3º ciclo	
	Oficinas Sazonais	Pré-escolar; 1º, 2º e 3º ciclo; secundário	
	Vem Viver os Jardins da Quinta da Macieirinha	2º ciclo	
	Eco-Escolas	Pré-escolar; 1º, 2º, 3º ciclo	
	Comemoração de dias temáticos	Pré-escolar; 1º, 2º e 3º ciclo; secundário	
	Concurso "À velocidade do Sol"	Pré-escolar; 1º, 2º e 3º ciclo; secundário	Agência de Energia do Porto
	Projeto "Fio Condutor"	2º e 3º ciclo	
	"As Quatro Estações no Parque"	Pré-escolar e 1º ciclo	
	"Trilho dos Sentidos"	Maiores de 3 anos	
	"As Árvores do Parque"	1º e 2º ciclo	
	"As grandes árvores do Porto"	Pré-escolar; 1º e 2º ciclo	
	"Mil e uma patas"	1º e 2º ciclo	
	"Vivo na água, mas não sou peixe"	1º e 2º ciclo	
	"O Ambiente na cozinha"	Pré-escolar; 1º e 2º ciclo	
	"Reciclarium"	Pré-escolar; 1º e 2º ciclo	
	"Faça-se luz!"	1º e 2º ciclo	
	"Horta Pedagógica"	A partir dos 4 anos	
	"Ovos, bicos e penas"	1º e 2º ciclo	
	"Anfíbios: uma vida dupla"	Pré-escolar; 1º e 2º ciclo	CIBIO
	"Ecossistemas na Cidade"	Pré-escolar; 1º e 2º ciclo	
	"À conversa com os animais"	Pré-escolar e 1º ciclo	
	"Os 4 Elementos"	Pré-escolar e 1º ciclo	
	"Pim, pam, sshiuuu!...que se vai fazer ruído"	Pré-escolar; 1º, 2º e 3º ciclo	
"Histórias de Ambientar"	1º e 2º ciclo		
"Rochas: suporte da nossa vida quotidiana"	1º e 2º ciclo		

	“Granja, ribeira de tantos nomes”	1º e 2º ciclo	
	“Percurso Interpretativo a linhas de água do Concelho do Porto”	A partir dos 10 anos	
	A Falar é que a Gente se Ambienta	Do 9º ao 12º ano	Agência de Energia do Porto Laboratório da Qualidade do Ar Interior da FEUP
	Semana da Energia e do Ambiente	Público em geral	Siemens Agência de Energia do Porto
FAPAS	<i>Ateliers</i> de sons de animais	Pré-escola e 1º e 2º ciclo	
	<i>Atelier</i> de pegadas	Pré-escola, 1º, 2º e 3º ciclo	
	<i>Atelier</i> Dunas à Lupa	1º, 2º e 3º ciclo	
	Construção de caixas-ninho e caixas-abrigo para a fauna	Todos os níveis de ensino	
	<i>Atelier</i> : Conversas de recreio	Ensino básico e secundário	
	<i>Atelier</i> : Biodiversidade marinha	1º, 2º e 3º ciclo	
	Dia da Floresta Autóctone	Todos os níveis de ensino e outras instituições	
	Percurso guiados no Porto: Biodiversidade	Público em geral	
Fundação de Serralves	Oficinas Ambiente	Pré-escolar Ensino Básico e secundário	
	Visita-Oficina/Parque	Ensino básico	
	Visitas ao Parque	Público em geral	
	Famílias em Serralves	Público em geral	
	Férias em Serralves	Pré-escola, 1º e 2º ciclo	
	“Conversas sobre Ambiente”	Público em geral	Liga para a Proteção da Natureza
	“Há Vida no Parque!”	Público em geral	CIBIO
CMIA	Dia Internacional das Aves	Público em geral	FAPAS
INOVA+	Noite Europeia dos Investigadores	Público em geral	
Lipor	Visitas de Estudo	ND	
	Parque Aventura	ND	
Lipor Interage	Campo de Férias	ND	
	Sábados Verdes	ND	
	Lipor TV	ND	
	Formação a Empresas e ao Cidadão	Público em geral	
Lipor (In)forma	Formação a Professores	Professores	
	Encontro de EA	Público em geral	
	Escolas Baixo Carbono	2º e 3º ciclo e ensino secundário	
	Era uma Vez	Pré-Escola	
Lipor Educa	Re-Agir	1º ciclo	
	Alquimia da matéria orgânica	Todos os níveis de ensino	
	Resíduos OK	2º e 3º ciclo; ensino secundário	
Universidade do Porto	IJUP	Público em geral	
	Mostra UP	Público em geral	
	Oficinas de Verão	7º e 8º ano	
	Experimenta no Verão	2º ciclo	
Universidade Júnior	Verão em Projeto	9º, 10º e 11º ano	
	Oficinas Temáticas	7º e 8º ano	
	Escola de Química e Bioquímica	10º e 11º ano	
Ministério da	Ciência Viva	Flores da Noite	ND
			Centro de Astrofísica da UP

Educação

Geologia Urbana: Avenida dos Aliados	ND	Departamento GAOT da FCUP
Passeio Geológico da Foz do Douro	ND	
Porto de Pedra Sentida	ND	
A vida nos charcos	ND	CIBIO - ICETA/UP
A vida numa gota de água	ND	
Construção de ninhos para aves e caixa-abrigo para morcegos	ND	
Porque é que os machos são diferentes das fêmeas?	ND	
Venha conhecer os anfíbios da região do Porto	ND	
Vestígios da biodiversidade	ND	
Líquenes à moda do Norte	ND	
Charcos com Vida - Investigadores na Escola	ND	
Introdução do Ensino da Química Verde, como suporte da sustentabilidade	ND	
A volta ao musgo em 360 minutos (Jardim Botânico)	ND	Departamento de Botânica e Associação para o Desenvolvimento da FCUP
Lar doce lar I - Litoral Norte	ND	
As aves da minha cidade!	ND	FAPAS
Beleza por Objetiva – introdução à fotografia digital da natureza	ND	
Conhecer a biodiversidade do Jardim de Serralves	ND	Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro
Do Estuário ao Laboratório	ND	CIIMAR
Mobidic - A escola à descoberta do oceano	ND	
O CIIMAR na Escola	ND	
H ₂ O essencial	ND	APROSARIO - Associação de Pais e Encarregados de Educação do Colégio Nossa Senhora do Rosário
Ciência Experimental e Ecologia	ND	Escola da Vilarinha
O Ambiente Natural Como Contexto Educativo Para o Ensino das Ciências Experimentais	ND	Associação de Pais da Escola EB Augusto Gil

ND – não definido