

Pesquisa do Ambiente Ecológico de Macau



環境保護局
Direcção dos Serviços
de Protecção Ambiental

2020.06

Com o intuito de avançar na direcção estratégica da conservação do ambiente ecológico, traçada no Planeamento de Protecção Ambiental (2010-2020), sob o mecanismo do grupo de trabalho de ciência e tecnologia e indústria da conservação energética e protecção ambiental, subordinado ao Conselho de Cooperação de Ciência e Tecnologia entre o Interior da China e Macau, a Direcção dos Serviços de Protecção Ambiental incumbiu, entre 2017 e 2019, o Centro para as Ciências Eco Ambientais da Academia Chinesa de Ciências de proceder ao projecto de “estudo sobre a normalização de pesquisa e gestão ecológicas de Macau”, tendo por objectivo conhecer a configuração ecológica terrestre de Macau e respectivas características, bem como as funções dos serviços ecológicos nas diversas zonas e sua importância, efectuando de forma sistemática a pesquisa e avaliação sobre as plantas, as aves, os insectos, os mamíferos, os anfíbios, os répteis e as criaturas aquáticas, definindo de forma pormenorizada o âmbito das zonas de valor de conservação ecológica, e facultando ainda as medidas e sugestões sobre a gestão das mesmas zonas e a recuperação ecológica. O referido estudo já foi concluído nos finais do ano de 2019, sendo o seguinte o extracto da parte relativa à pesquisa ecológica:

1. Configuração do ecossistema terrestre

Para conhecer a categorização das paisagens terrestres de Macau, estruturas paisagísticas e analisar a sua evolução, o estudo foi desenvolvido principalmente com base nos dados de satélite de 2001 e dados de sensoriamento remoto GF2 de 2017, tendo como referência os critérios da Classificação do Uso do Solo Actual (GB/T21010-2017). Após o processamento de imagens e inspecções *in loco* nos 479 pontos de amostragem foi analisada a configuração ecológica dos espaços verdes urbanos, zonas húmidas, terrenos para construção, entre outros tipos de solos de Macau.

O resultado da análise reflecte que as superfícies impermeáveis¹ e os terrenos florestais são as categorias principais da paisagem de Macau, representando cerca de 75%. A par da edificação e desenvolvimento da cidade, diversos tipos de solos foram transformados em superfícies impermeáveis. Aliás, também há uma parte das superfícies impermeáveis que, através do aumento dos espaços verdes, passou a ser terreno florestal. O estudo mostra que, nos últimos anos, é cada vez mais manifesta a interferência humana nas paisagens das referidas zonas, a fragmentação da paisagem de terrenos florestais encontra-se mais acentuada e a diversidade da paisagem foi reduzida, tornando-se a conformação de paisagem cada vez mais complexa e irregular. Quanto à evolução da distribuição das categorias de paisagens urbanas de Macau em 2001 e em 2017 consulte, por favor, as figuras 1 e 2.

¹ Superfícies impermeáveis são superfícies naturais ou artificiais que bloqueiam a permeação da água de superfície para o solo.

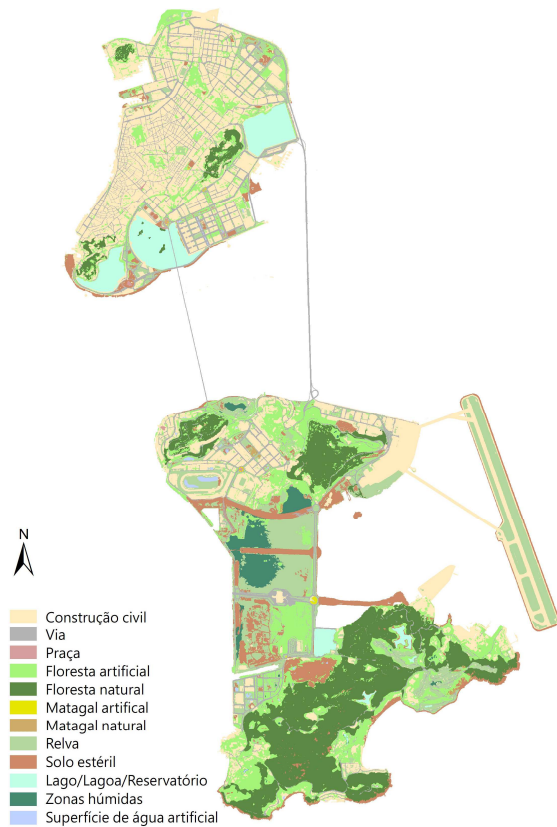


Figura 1 Gráfico da Distribuição das Categorias de Paisagens Urbanas no ano de 2001

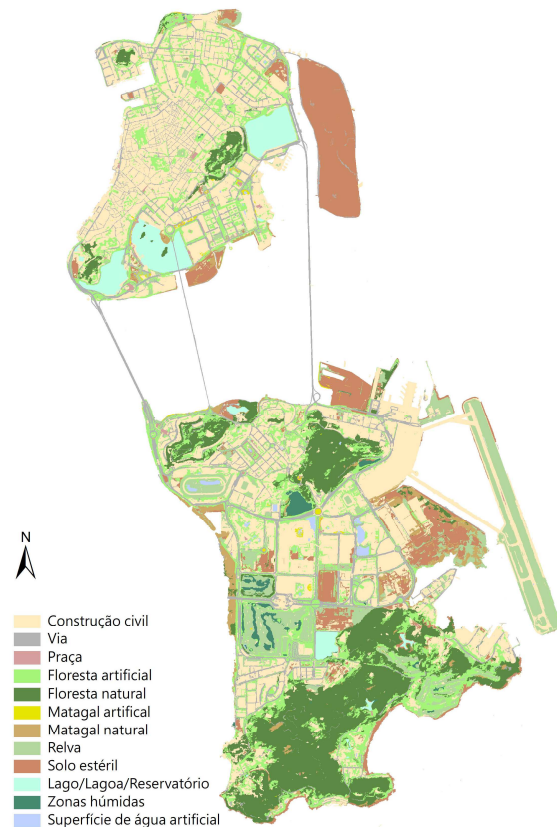


Figura 2 Gráfico da Distribuição das Categorias de Paisagens Urbanas no ano de 2017

2. Pesquisa sobre as plantas

A equipa do estudo procedeu à observação e registo, registo fotográfico e amostragem das plantas nos 18 parques, áreas protegidas e espaços verdes, situados na Península de Macau, na Taipa, no Cotai e em Coloane e, posteriormente, à classificação das vegetações conhecidas durante a pesquisa, de acordo com os princípios de classificação de comunidades vegetais da Vegetação da China.

O resultado do estudo reflecte que a flora de Macau é da natureza subtropical sul, cujas composição e estrutura de aparência das comunidades são caracterizadas pela transição da região tropical para a região subtropical sul. As famílias distribuídas na região tropical são as mais dominantes entre a flora de Macau, tais como as *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae* e *Moraceae*.



Psilotum nudum



Selenodesmium siamense

Gonocormus minutus



Syzygium kwangtungense

Drosera spathulata var. *loureirii*



Durante as pesquisas *in loco* do estudo encontraram-se 8 espécies de plantas raras, ameaçada de extinção e com valor de conservação (vide a tabela I), incluindo 3 espécies de plantas protegidas de segunda classe, constantes da Lista de Plantas Selvagens sob Protecção Especial do Estado, 4 espécies de plantas inscritas no apêndice II da Convenção

sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, na sigla em inglês) e 1 espécie de planta inscrita no Livro Vermelho das Plantas da China: Plantas Raras e Ameaçadas de Extinção (Volume I) e, de entre estas, duas espécies encontram-se inscritas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das Espécies Ameaçadas (vulneráveis).

Tabela I: Espécies de plantas raras, ameaçadas de extinção e com valor de conservação, encontradas na pesquisa

Espécie	Valor /classe de conservação
<i>Cibotium barometz</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<i>Alsophila denticulata</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<i>Ceratopteris thalictroides</i>	Planta protegida de segunda classe constante da Lista de Plantas Selvagens sob Protecção Especial do Estado
<i>Nepenthes mirabilis</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<i>Artocarpus hypargyreus</i>	Livro Vermelho das Plantas da China: Plantas Raras e Ameaçadas de Extinção (Volume I) Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das Espécies Ameaçadas (vulneráveis)
<i>Cinnamomum camphora</i>	Planta protegida de segunda classe constante da Lista de Plantas Selvagens sob Protecção Especial do Estado
<i>Aquilaria sinensis</i>	Planta protegida de segunda classe constante da Lista de Plantas Selvagens sob Protecção Especial do Estado Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das Espécies Ameaçadas (vulneráveis)
<i>Ludisia discolor</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção



Artocarpus hypargyreus

✓ Valor de conservação



Ludisia discolor

✓ Valor de conservação

✓ Valor de conservação

Aquilaria sinensis



Nepenthes mirabilis

✓ Valor de conservação



Ceratopteris thalictroides

✓ Valor de conservação

Alsophila denticulata

Cibotium barometz



3. Pesquisa sobre os mamíferos, anfíbios e répteis

A equipa de estudo procedeu à pesquisa nos 11 parques, áreas protegidas e espaços verdes, situados na Península de Macau, na Taipa, no Cotai e em Coloane. Em conformidade com os acidentes geográficos e o panorama, a distribuição das espécies de vegetação e as características de animais selvagens foram registados os próprios mamíferos, seus vestígios, fezes, ninhos e berros, etc.



Foi realizada a pesquisa sobre animais e efectuados registos

A pesquisa sobre os anfíbios e répteis foi realizada, diurna e nocturnamente, nos habitats típicos, nomeadamente terrenos florestais, cortaduras e córregos e áreas de actividades humanas. O pessoal do estudo definiu as secções em linha destinadas à pesquisa a pé. Durante a pesquisa nocturna foi feita a procura por meio de ferramentas de iluminação e procedeu à identificação pelos sons únicos das espécies, ou à procura dos próprios animais pelos sons emitidos.



Pesquisa a pé ao longo de secção linear

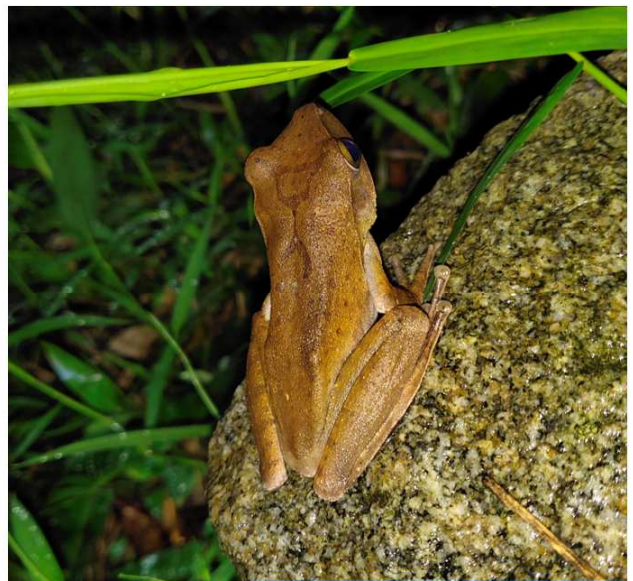


Foram utilizadas ferramentas de iluminação para procurar espécies e efectuados registos

Após 6 pesquisas *in loco*, em articulação com a documentação e as informações, foram registadas 12 espécies de anfíbios de 9 géneros, 6 famílias, sendo todos da ordem *Anura*, incluindo *Bufo*, *Eleutherodactylus*, *Rana*, *Dicryops*, *Rhacophorus* e *Microhyla*; 36 espécies de répteis de 30 géneros, 13 famílias, incluindo 4 famílias da ordem *Testudines* e 9 famílias da ordem *Squamata*; 16 espécies de mamíferos de 11 géneros, 7 famílias, incluindo 1 espécie de 1 família da ordem *Insectivora*, a saber *Suncus murinus* da ordem *Soricidae*, 11 espécies da 4 família da ordem *Chiroptera* e 4 espécies da 2 família da ordem *Rodentia*. Durante as pesquisas *in loco* foram encontrados 3 espécies de animais raros, ameaçados de extinção e com valor de conservação (vide a tabela II).



Microhyla ornata



Polypedates megacephalus



Duttaphrynus melanostictus



Rana guentheri

Kaloula pulchra

Hylarana taipehensis



Boiga multomaculata

Fejervarya multistriata (à esquerda)





Trimeresurus albolabris



Bungarus multicinctus



Hemidactylus brookii

Hemidactylus bowringii



Gekko chinensis

Tabela II: Espécies de anfíbio e réptil raros, ameaçados de extinção e de valor de conservação, encontradas na pesquisa

Espécie	Valor /classe de conservação
<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado
<i>Naja atra</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<i>Ptyas mucosus</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção



Naja atra



Hoplobatrachus tigerinus



Aliás, vale a pena dar atenção aos animais invasores encontrados na pesquisa: tartaruga-de-ouvido-vermelho e rã de estufa, sendo a primeira encontrada geralmente nas diversas águas doces e zonas húmidas, incluindo a Barragem de Ká-Hó e a Barragem de Hac Sá. A rã de estufa (*Eleutherodactylidae*, *Eleutherodactylus planirostris*) é uma espécie invasora descoberta nos últimos anos e encontra-se consideravelmente distribuída em redor da Barragem de Ká-Hó.

Eleutherodactylus planirostris

Espécie invasora



4. Pesquisa sobre as aves

A equipa de estudo procedeu à pesquisa nos 19 parques, áreas protegidas e espaços verdes, situados na Península de Macau, na Taipa, no Cotai e em Coloane, durante as estações do ano, incluindo na época de emigração de ave migrante. A identificação das aves foi efectuada com referência ao Relatório das Aves de Macau e ao Guia de Campo das Aves da China.

Foram registadas nas pesquisas *in loco* 120 espécies de aves, pertencentes às 42 famílias de 15 ordens. De entre aquelas as *Geokichla sibirica* e *Chloropsis aurifrons* são espécies não registadas nos directórios apensos ao Relatório das Aves de Macau e ao guia de Campo das Aves de Macau. Após a examinação e a verificação, presume-se que a *Chloropsis aurifrons* seja uma ave fugidia.

Durante a pesquisa foram registadas 11 espécies de aves raras, ameaçadas de extinção e com valor de conservação nas colinas de Coloane, na Taipa Grande, na Colina da Guia, entre outros fragmentos dos espaços verdes relativamente grandes (vide a tabela III).



Egretta alba

Aethopyga christinae



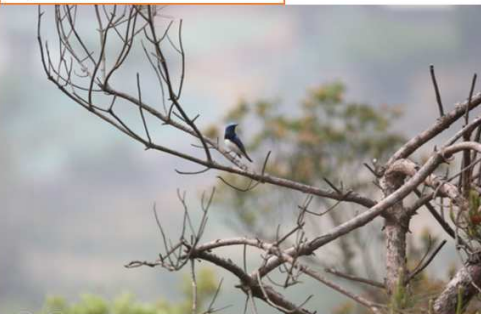
Halcyon smyrnensis

Eudynamys scolopacea



Cyornis hainanus

Cyanoptila cyanomelana



Prinia flaviventris



Larvivora sibilans



Garrulax perspicillatus



Turdus hortulorum

A pesquisa mostra que Macau é um ponto de passagem de migração de aves, sendo a composição das comunidades regionais de aves destacada pela notória oscilação sazonal. As aves migrantes preferem concentrar-se nos grandes espaços verdes, enquanto as comunidades de aves encontradas nos espaços verdes relativamente pequenos são compostas constantemente pelas mesmas espécies. Nas diferentes estações do ano não há mudança notável em relação ao número das espécies de aves nos postos de pesquisa estabelecidos nos vários parques.

Tabela III: Espécies de aves raras, ameaçadas de extinção e com valor de conservação, encontradas na pesquisa

Espécie	Valor / classe de conservação
<i>Platalea minor</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção da China Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das Espécies Ameaçadas (EN em perigo)
<i>Egretta sacra</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção da China
<i>Milvus migrans</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<i>Falco tinnunculus</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção

<i>Accipiter nisus</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado
<i>Accipiter virgatus</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado
<i>Centropus sinensis</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção da China
<i>Centropus bengalensis</i>	Animal protegido de segunda classe constante da Lista de Animais Selvagens sob Protecção Especial do Estado Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção da China
<i>Garrulax canorus</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<i>Leiothrix lutea</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
<i>Leiothrix argenteauris</i>	Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção



Platalea minor
Valor de conservação



Leiothrix lutea
Valor de conservação



Garrulax canorus

Valor de conservação



Valor de conservação
Falco tinnunculus

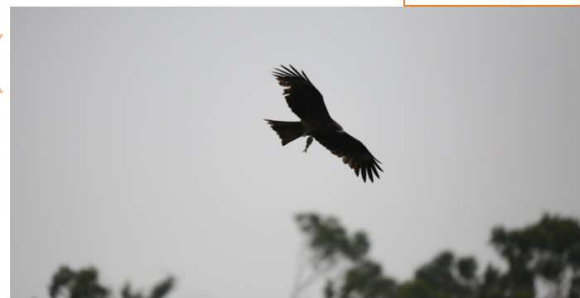
Valor de conservação

Leiothrix argenteauris

Milvus migrans



Valor de conservação



5. Pesquisa sobre os insectos

A equipa de estudo adoptou os métodos de captura por rede e de atracção por luz, a captura Malaise e o método de armadilha *pitfall* durante as pesquisas realizadas nos 14 parques, áreas de protecção e espaços verdes, situados na Península de Macau, na Taipa, no Cotai e em Coloane. O método de captura por rede consiste na captura, por meio de rede, de insectos escondidos nas plantas herbáceas e nas camadas de arbusto ou insectos voadores no ar. No estudo foi adoptado o método de secção em linha, ou seja passa-se a rede junto das plantas para os insectos que se encontrem nas plantas caírem na rede. O método de atracção por luz aproveita a heliotropia do insecto, instalando à noite luz de atracção para atrair e capturar insectos. A captura Malaise (*Malaise Trap*) aproveita o comportamento habitual do insecto – voar para cima ao longo da cercadura da tenda, sendo instalado um vaso colector no ponto mais alto da tenda Malaise para capturar os insectos voadores no ar. O método de armadilha *pitfall* (*pitfall trap*) destina-se à captura dos insectos que andam na superfície, sendo cavadas armadilhas na superfície dos diversos tipos de vegetação dos pontos de pesquisa para capturar os insectos.



Tenda Malaise (*Malaise Trap*)



Método de atracção por luz



Método de armadilha *pitfall* (*pitfall trap*)



Método de captura por rede

Durante as pesquisas *in loco* foram recolhidos mais de 4.000 conjuntos de insectos e registadas, pelo menos, 265 espécies de insectos, pertencentes a 115 famílias de 15 ordens, tais como *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Orthoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*. As ordens *Hymenoptera*, *Hemiptera*, *Lepidoptera*, *Diptera* e *Coleoptera* são, por enquanto, as primeiras cinco comunidades com quantidades mais elevadas; as *Hemiptera* e *Coleoptera* são comunidades com espécies mais diversificadas, sendo 52 espécies de 23 famílias e 58 espécies de 22 famílias, respectivamente; a seguir, *Diptera* e *Lepidoptera* são espécies de 19 e 15 famílias, respectivamente. Quanto à distribuição no espaço, os insectos *Hymenoptera* e *Hemiptera* são os mais amplamente distribuídos, a seguir são *Coleoptera*, *Lepidoptera* e *Diptera*. De um modo geral, nas Zonas Ecológicas do Cotai e na Barragem de Ká-Hó os insectos capturados são mais diversificados, seguindo-se os das Terras Húmidas do Alto de Coloane e da Avenida da Praia, Taipa.



Cantao ocellatus em aglomerado



Apidae

Larva de Papilio xuthus disfarçada de guano





Larva de Nymphalidae



Cicindela aurulenta

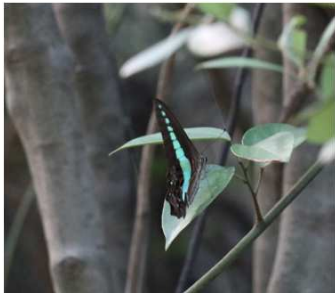


Geometridae

Campsosternus auratus



Cryptocephalus trifasciatus



Graphium sarpedon

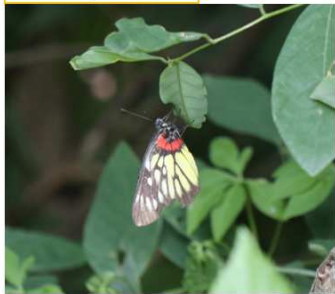


Ovo de Chrysopidae

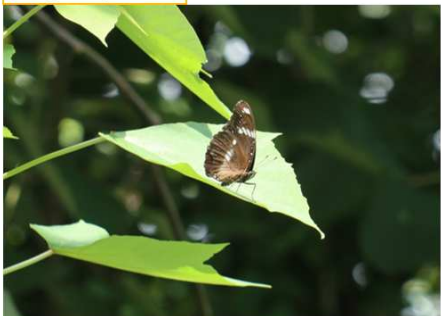


Aulacophora indica

Delias pasithoe



Athyma perius



Celyphidae sp.



6. Pesquisa sobre as criaturas aquáticas

A equipa de estudo realizou pesquisas sobre fitoplâncton, zooplâncton, peixes e bentos nos 8 corpos de água de Macau. Na pesquisa sobre o fitoplâncton e o zooplâncton foram realizadas amostragens qualitativas e quantitativas. A pesquisa sobre os peixes foi feita pela instalação de tresmalhos e colocação de gaiola líquida nos pontos de pesquisa, enquanto a pesquisa sobre os bentos foi feita pela recolha de lamas de fundo por meio de rede de recolha.



Colocação de gaiola líquida



Colocação de tresmalhos



Amostragem de peixes



Amostragem de zooplâncton



Amostragem de bentos



Identificação de amostras de peixes

Na pesquisa sobre o fitoplâncton foi encontrado um total de 129 espécies (incluindo 3 variantes) de 7 filos, nomeadamente 56 espécie de *Chlorophyta*, 30 espécies de *diatom* e 23 espécies de *euglena*. Nos diversos pontos de amostragem o número de espécies varia entre 13 e 53 espécies, sendo o número máximo encontrado nas Terras Húmidas da Avenida da Praia, Taipa e o número mínimo no Lago Nam Van. Nas zonas húmidas de Macau as espécies dominantes do fitoplâncton são *Cyclotella* sp., *Trachelomonas volvocina*, *Trachelomonas* sp..

Na pesquisa sobre o zooplâncton foi encontrado um total de 47 espécies, sendo 29 espécies de *Trochelminthes* e 10 espécies de *Copepods*. Nos diversos pontos de amostragem o número de espécies varia entre 11 e 30 espécies, sendo o número máximo encontrado nas Terras Húmidas da Avenida da Praia, Taipa e o número mínimo nas Terras Húmidas do Alto de Coloane. Nas zonas húmidas de Macau o zooplâncton dominante na vertente de espécie é Copepod nauplius, *Cyclops* sp. e *Brachionus urceus*.

Na pesquisa sobre os peixes foi encontrado um total de 79 espécies. Nos diversos pontos de amostragem os peixes são individualmente muito diferentes, algumas espécies dominantes na vertente do número, mas não pesam muito, enquanto outras espécies dominantes em relação ao peso. De entre os peixes registados, quer no número quer no peso, *Oreochromis niloticus* e *Tilapia zillii* ocupam proporções mais elevadas.

Na pesquisa sobre os bentos foi encontrado um total de 52 espécies, sendo 14 espécies de *Bivalvia*, 13 espécies de *Gastropoda*, 12 espécies de *Malacostraca*, 10 espécies de *Insecta* e 3 espécies de *Polychaeta*. Nas zonas húmidas, onde se realizou a pesquisa, a espécie dominante dos bentos é *Tarebia granifera*. Nas Terras Húmidas do Alto de Coloane a espécie dominante é *Macropelopia* sp., na Barragem de Ká-Hó é *Polypedilum scalaenum* e na Barragem de Hac Sá é *Ablabesmyia* sp., nas Terras Húmidas do Alto de Coloane, Taipa é *Macrobrachium nipponense*, no Lago Nam Van é *Melanoides tuberculata*, no Lago Sai Van e nas zonas ecológicas é *Tarebia granifera*.

7. Inquérito ao público

Com o objectivo de saber qual o conhecimento dos cidadãos de Macau em relação ao ambiente ecológico, a equipa de estudo procedeu em Julho de 2018 a um inquérito ao público em Macau, tendo sido inquiridos 500 cidadãos e foram recolhidos, no total, 494 questionários válidos.



O resultado do inquérito reflecte que 56% dos inquiridos eram capazes de responder sobre os elementos do ambiente ecológico (incluindo parques, zonas de lazer, parques naturais, terras húmidas do Cotai, zonas ecológicas, árvores antigas das diversas zonas, colinas e espaços verdes). 85% dos inquiridos vão frequentemente aos parques e zonas de lazer. Aliás, 31% dos inquiridos conhecem o conceito de zona ecológica.

Quanto à importância da conservação ecológica e do desenvolvimento socioeconómico para a cidade, os inquiridos indicaram a pontuação de 1 a 5 valores conforme o grau de importância. O valor médio global da conservação ecológica é de 4,38, ficando entre importante e muito importante; o valor médio global ao desenvolvimento socioeconómico é

de 4,13, ligeiramente inferior ao valor dado à importância da conservação ecológica. 61% dos inquiridos consideram que ambas eram da mesma importância, 31% dos inquiridos consideraram que a conservação ecológica foi mais importante e para 8% dos inquiridos o desenvolvimento socioeconómico era mais importante. Mesmo que cerca de 60% dos inquiridos esperem a coexistência entre a conservação e o desenvolvimento, 79% dos inquiridos pretendem conservar os actuais parques naturais, entre outras zonas verdes.

-fim-