

80
ano


ESTUFA FRIA
DE LISBOA

Professor

Maleta pedagógica

Espreita e descobre a

Estufa Fria de Lisboa



LISBOA
CÂMARA MUNICIPAL



Espreita e descobre a Estufa Fria de Lisboa

- 7** Apresentação
- 8** Antes da visita
- 10** Roteiros
- 14** Roteiro A
- 36** Roteiro B
- 58** Depois da visita
- 61** Aprender mais...

Espreita...

Apresentação

As maletas pedagógicas servem de apoio ao professor permitindo que trabalhe, de uma forma contextualizada, as Aprendizagens Essenciais e Transversais do Currículo do aluno através de uma visita à Estufa Fria de Lisboa (EFL).

Partindo das Aprendizagens Essenciais da disciplina de Ciências Naturais, são propostas atividades que vão ao encontro do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Pretende-se que os alunos observem, recolham dados, apresentem hipóteses e relacionem factos teóricos aprendidos nas aulas com factos observáveis. Na EFL e na sala de aula, o trabalho em grupo é privilegiado permitindo que se desenvolvam várias competências: comunicação, pensamento crítico, pensamento criativo e resolução de problemas.

São também considerados os objetivos da Estratégia Integrada de Educação para a Sustentabilidade da Câmara Municipal de Lisboa. Com estas maletas pretende-se contribuir para a criação de condições que, de forma integrada, simples e flexível, possam oferecer aos alunos a oportunidade de desenvolver competências para o «entendimento de uma visão do mundo em que o ser humano é parte integrante de uma rede profundamente interconectada e interdependente»*.

O cruzamento dos vários saberes também é valorizado nas maletas, sugerindo-se algumas atividades ou questões no âmbito de outras disciplinas – Matemática, História, Geografia, Português, entre outras.

As maletas do 3º ciclo debruçam-se sobre a Evolução das plantas e a História da Terra (7ºano); os Ecossistemas e as Relações bióticas e abióticas (8º ano); Problemática Sociedade-Ciência-Tecnologia-Ambiente (9ºano). Nesta proposta de maleta pedagógica do 8º ano os alunos poderão trabalhar os seguintes temas: Ecossistemas, Relações abióticas e Relações bióticas (intraespecíficas e interespecíficas).

* Estratégia Integrada de Educação para a Sustentabilidade da Câmara Municipal de Lisboa, 2019.

Antes da visita

Antes da visita à EFL aconselha-se uma pesquisa sobre:

- Definição de estufa;
- História da EFL;
- Localização da EFL;
- Melhor trajeto para a EFL;
- Normas de utilização da EFL;
- Importância dos espaços verdes em meio urbano.

Assim como abordar alguns pontos do currículo:

- Biomas e Ecossistemas;
- Relações abióticas e bióticas (interespecíficas e intraespecíficas) e os vários exemplos de cada uma;
- Estrutura das flores (estames, carpelos, anteras, ovários, entre outras).

Material necessário para a visita:

Roteiro A e B impressos.

Para facilitar a exploração e para uma mais rápida consulta dos mapas, estes poderão ser retirados da ordem onde se encontram no respetivo roteiro.

Normas de utilização:

As normas de utilização têm como objetivo a integridade das plantas, trabalhadores e visitantes da EFL. Desta forma não é permitido:

- Danificar, mutilar, ou colher qualquer material vegetal existente;**
- Apanhar, furtar, ferir ou matar quaisquer animais;**
- Destruir, danificar ou fazer uso indevido de equipamentos, estruturas, mobiliário urbano e peças ornamentais;**
- Extrair pedras, terra, cascalho, areia, barro ou saibro;**
- Retirar água ou utilizar os lagos para banhos ou pesca, bem como arremessar para dentro destes quaisquer objetos, líquidos ou detritos de outra natureza;**
- Entrar e circular com qualquer tipo de veículo motorizado, com exceção de cadeiras de rodas elétricas;**
- Usar bicicletas/triciclos, patins ou skates;**
- Transitar fora das zonas pedonais ou passadeiras próprias;**
- Trepar elementos arbóreos ou arbustivos, gradeamento, vedação, parede ou qualquer outra estrutura;**
- Aceder a locais vedados ou com aviso de proibição;**
- Jogar/brincar com bolas ou outros objetos similares;**
- Utilizar aparelhos TSF ou fazer barulho de forma a incomodar os restantes visitantes;**
- Fazer piqueniques;**
- Fazer lume;**
- Fumar;**
- Abandonar resíduos;**
- Entrar com animais, exceto com cães-guia;**
- Retirar ninhos, mexer nos ovos ou nas aves que neles se encontram.**



Roteiros

Roteiro A e B

Aconselha-se que os alunos sejam divididos em dois grupos – roteiro A e B. Estes roteiros estão desenhados de modo a que, independentemente do início, os alunos possam explorar os mesmos temas.

Duração duas horas

Recomenda-se o mínimo de duas horas para a exploração da EFL e para o desenvolvimento das atividades propostas.

No final do percurso os alunos deverão ser capazes de:

- Formular hipóteses sobre adaptações das plantas como resposta aos fatores abióticos;
- Identificar os tipos de biomas representados na EFL;
- Reconhecer diferentes flores e a sua geometria;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Interpretar relações bióticas interespecíficas e intraespecíficas;
- Aplicar cálculos matemáticos a uma questão-problema.

Reconhecer a biodiversidade existente na Estufa Fria de Lisboa.

De modo a potenciar a exploração da EFL e a enriquecer a visita dos alunos, apresentam-se no ficheiro do professor notas de interesse sobre determinadas espécies. Este ficheiro também inclui as propostas de resposta às atividades.

História da Estufa Fria de Lisboa

Há 140 anos, Lisboa era muito diferente da cidade que se conhece atualmente. A grande Avenida da Liberdade, que vai da Praça dos Restauradores até à Rotunda do Marquês de Pombal, começou a ser construída no final do séc. XIX, entre 1879 e 1886. Onde agora se estende o Parque Eduardo VII, existia um lago e uma pedreira de basalto. A presença de várias nascentes de água tornou impeditiva a exploração da rocha, levando ao abandono da pedreira. Voltada a sul e protegida dos ventos de norte, foi escolhida como o local ideal para a aclimação das várias plantas que seriam transplantadas para a nova Avenida da Liberdade. As plantas ali foram ganhando raízes, dando contornos de um jardim àquele espaço. Em 1926, o pintor e arquiteto Raul Carapinha sugeriu que ali se fizesse uma estufa e, em 1933, a EFL abriu as suas portas ao público.

Aquando da reestruturação do Parque Eduardo VII, nos anos 40, por Keil do Amaral, a EFL também ganhou novas estruturas: a entrada atual, o lago e a Nave – que funcionou como teatro municipal. Só mais tarde, em 1975, é que foram inaugurados os outros dois espaços, a estufa doce e a estufa quente, pela mão do Eng.º Pulido Garcia.

Atualmente, são mais de 300 as espécies que aqui se podem encontrar.

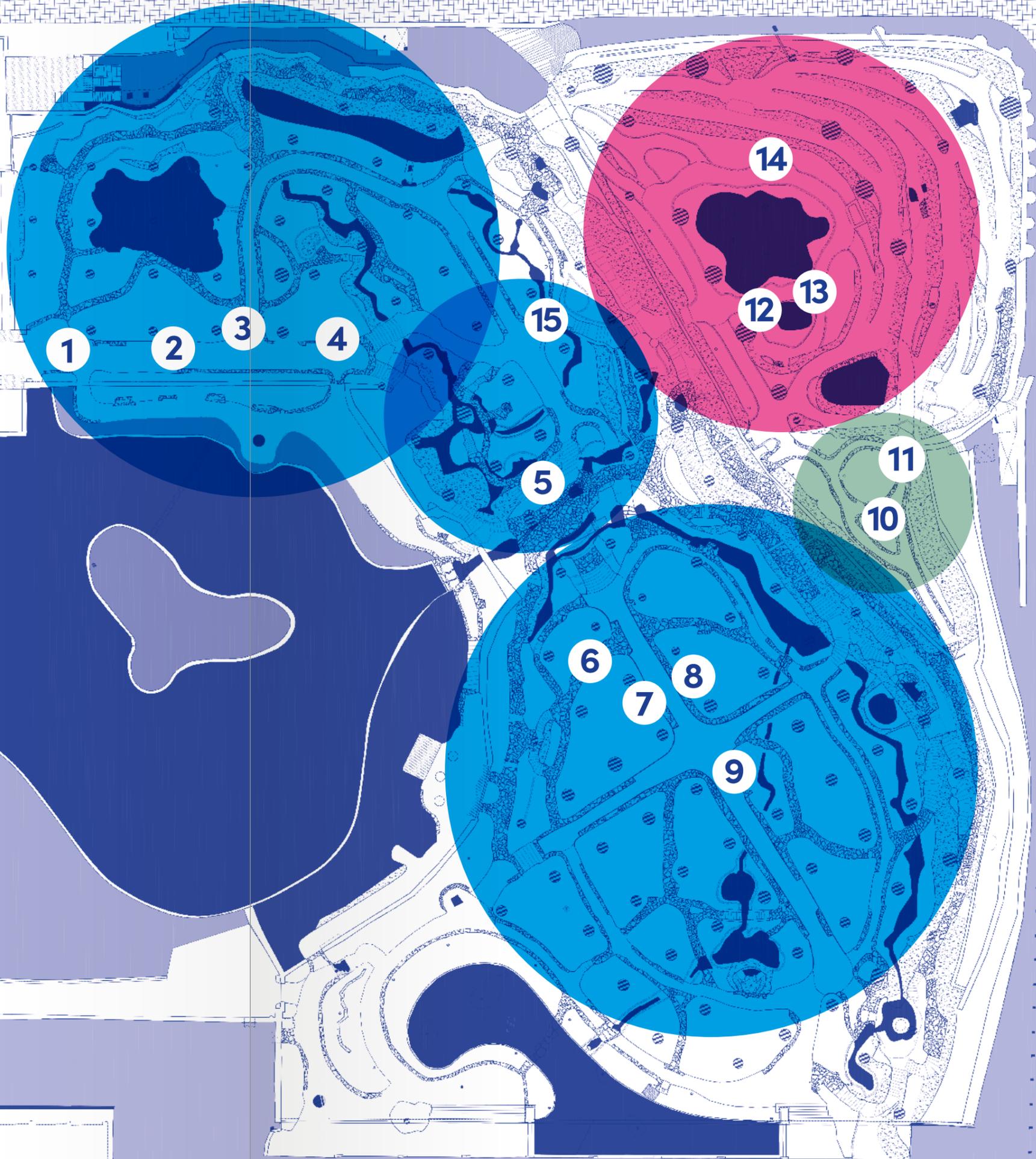


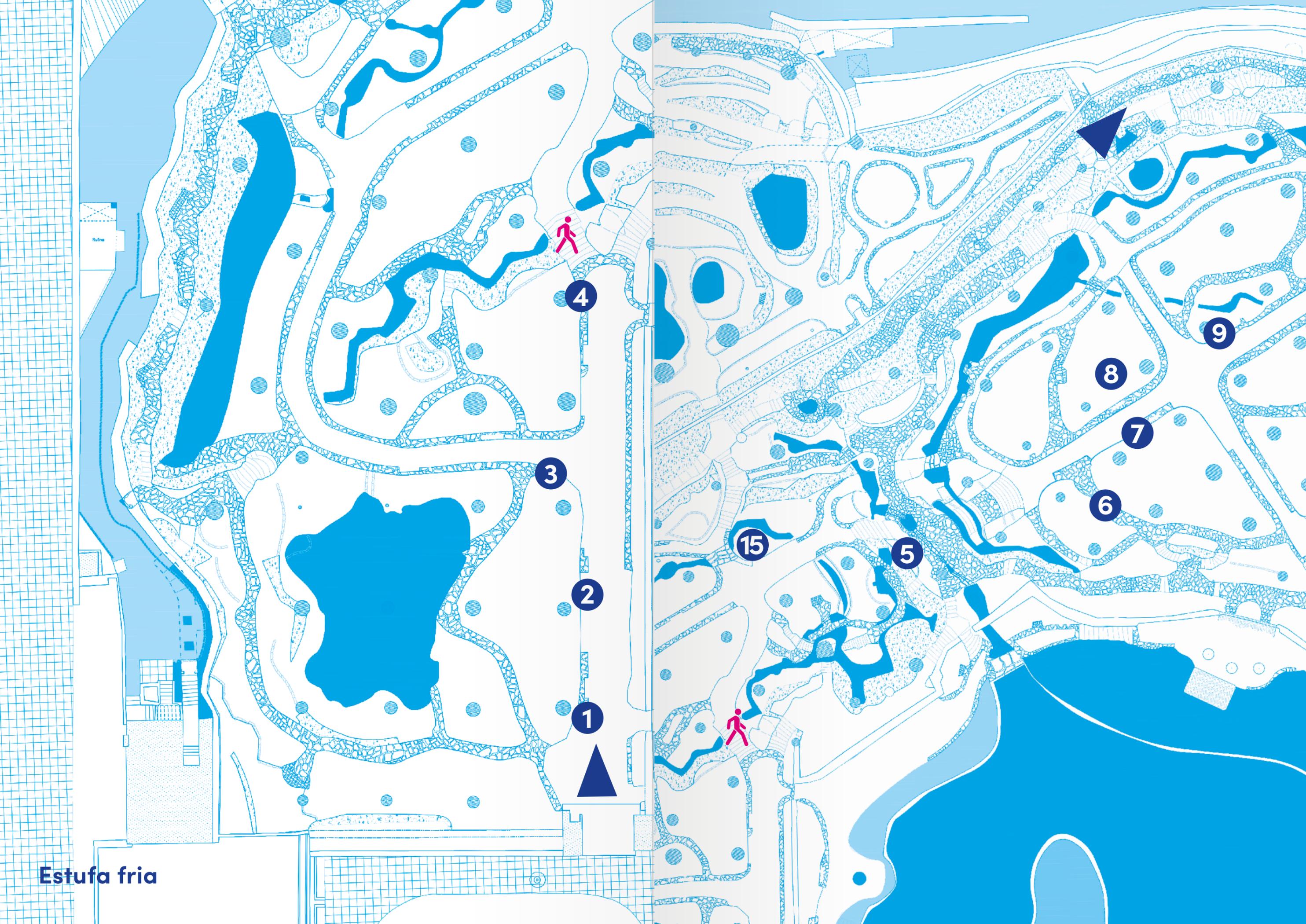
Descobrire...

Mapa Estufa Fria de Lisboa • Roteiro A • 8º ano

entrada

- Estufa fria
- Estufa quente
- Estufa doce

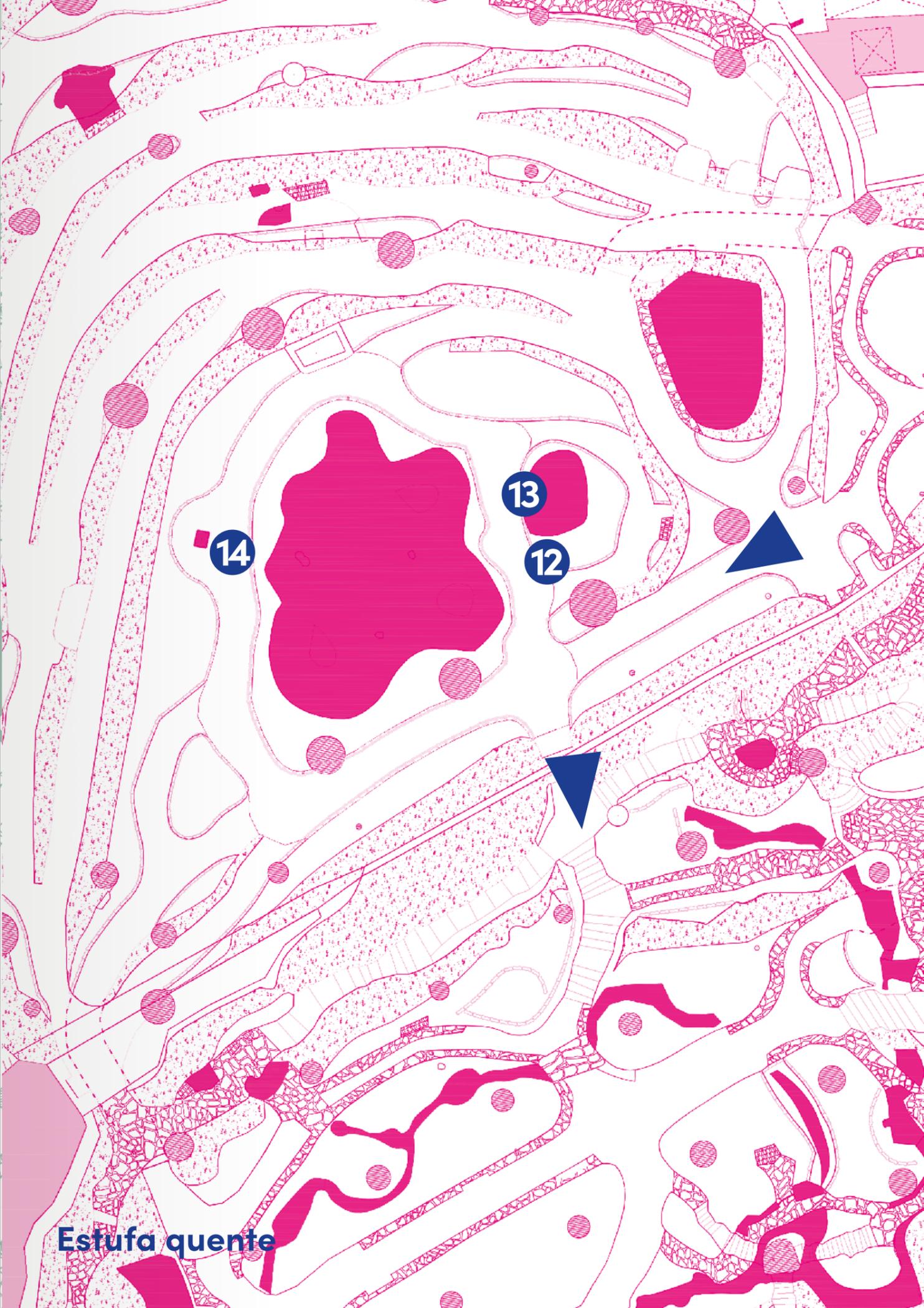




Estufa fria



Estufa doce



Estufa quente

Roteiro A

Bem-vindo à Estufa Fria de Lisboa!

Há 140 anos, Lisboa era muito diferente da cidade que conheces agora. Nessa altura, e onde está agora o Parque Eduardo VII, existia um lago e uma pedreira de basalto! Consegues imaginar?

Foi nessa pedreira abandonada que se colocaram várias plantas à espera de serem plantadas na Avenida da Liberdade, que estava a ser construída. A presença duma nascente de água tornou este local ideal para o crescimento destas plantas. Assim nasceu a Estufa Fria de Lisboa (EFL)!



1926

Decidiu-se transformar a antiga pedreira numa estufa.

1933

A EFL abriu ao público.

1975

Foram inaugurados os outros dois espaços, a estufa doce e a estufa quente.

A EFL tem três zonas que podes visitar: estufa fria, estufa quente e estufa doce.

Atualmente, são mais de 300 as espécies que poderás aqui encontrar.

Desafiamos-te a explorar a EFL!

Enquanto investigas os seguintes temas – Ecossistemas, Relações abióticas e Relações bióticas (intraespecíficas e interespecíficas) – estarás a reunir chaves para resolver um **enigma final!**

Para seres bem sucedido, junto às plantas encontrarás placas com o seu nome científico, o seu nome comum (se existir) e o seu local de origem. No teu roteiro e mapa, as paragens e atividades vão estar marcadas por números: 1, 2,3...

A EFL é um jardim público e por isso tem algumas regras a ter em atenção:

- Observar as plantas sem as danificar ou colher;
- Reparar nos animais sem os perturbar;
- Não recolher pedras ou equipamentos da estufa;
- Colocar o lixo nos caixotes;
- Andar pelos caminhos marcados;
- Não perturbar os outros visitantes.

E como bom investigador, contamos com a tua

Curiosidade, Calma, Observação, Raciocínio, Astúcia, Persistência e Cooperação!

Unir esforços será a peça decisiva para o sucesso desta exploração e para desvendares o enigma que te propomos no final!

Sabias que...

há uma regra universal para se escrever o nome das espécies? Para os investigadores saberem qual o ser vivo que estão a estudar e poderem colaborar, comunicar e trocar informação com colegas de todo o mundo, utilizam o nome científico. Este é formado por dois nomes escritos em latim e em itálico. Por isso é que este soa sempre de uma forma exótica!

Atenção!

Ao longo da estufa irás encontrar placas com números e letras, mas que não pertencem a este percurso, e não devem ser consideradas para as atividades!

Consulta o mapa para te orientares na exploração!

Estufa fria

Neste momento encontras-te na zona da estufa fria. Esta é a maior das três estufas e é «fria», pois não necessita de ser aquecida. Encontra-se coberta por um ripado de madeira que permite que as temperaturas não oscilem muito, ficando as plantas protegidas do frio no inverno e do calor no verão. Para além disso, também reduz a entrada de luz muito intensa e direta.

A estufa fria apresenta uma coleção de plantas características de um tipo de bioma.

1

Observando a vegetação presente na estufa fria, desafiamos-te a identificar o tipo de bioma representado. Qual destes consideras ser?

- a) Floresta temperada;
- b) Floresta tropical e subtropical;
- c) Floresta de coníferas.



2

É nos diferentes biomas que se desenvolvem os inúmeros ecossistemas naturais, que podem ir de uma gota de água até a uma região geográfica maior. Se **contem- plares** a EFL, poderás considerá-la um ecossistema porque:

- a) É um conjunto de seres vivos de espécies diferentes;
- b) É um conjunto de espécies diferentes, que estabelecem relações entre si e o meio onde vivem;
- c) É um conjunto de seres vivos que vivem numa determinada região geográfica.



3

Como sabes, as plantas desempenham o papel de seres produtores nos ecossistemas terrestres. Queres **refletir** sobre o que aconteceria no ciclo da matéria destes ecossistemas, caso as plantas desaparecessem?

R: O ciclo da matéria seria interrompido, pois como as plantas são seres produtores, a matéria inorgânica deixaria de ser transformada em matéria orgânica. Deste modo, os ecossistemas acabariam por desaparecer.

Para além dos níveis tróficos que se estabelecem nos ecossistemas, existem também outras relações que se desenvolvem entre seres da mesma espécie e seres de espécies diferentes. Nesta exploração irás descobrir e poder indicar algumas dessas relações bióticas e abióticas no espaço da EFL.

4

A primeira relação biótica que poderás **descobrir** é com a *Ceodes umbellifera*, também conhecida como pisónia. Esta produz uns frutos pegajentos que se colam às penas de aves marinhas de modo a dispersarem as suas sementes. Contudo, há pequenas aves que ficam presas nos frutos e acabam por morrer, enroladas nessa armadilha!

Analisando a relação entre a árvore e qualquer uma das espécies de aves, pode-se afirmar que se trata de uma:

- a) Relação abiótica;
- b) Relação biótica intraespecífica;
- c) Relação biótica interespecífica.



Ceodes umbellifera

De que tipo de relação se trata na atividade 5?

- Relação abiótica;
- Relação biótica intraespecífica;
- Relação biótica interespecífica.

5

E que relação terão as plantas com a luz? A costela-de-adão, *Monstera deliciosa*, é uma planta trepadora que vive em florestas tropicais. Se **observares** as folhas adultas, localizadas mais acima, estas apresentam aberturas – as janelas ou janelas – enquanto as juvenis, que ficam abaixo, apresentam um limbo com menos janelas.

Estas janelas permitirão (poderás escolher várias opções):

- a) A passagem de luz para as folhas juvenis;
- b) A passagem de água para as raízes no solo;
- c) Uma menor perda de água pela transpiração.

6

De que tipo de relação se trata na atividade 6?

- Relação abiótica;
- Relação biótica intraespecífica;
- Relação biótica interespecífica.

A cica, *Cycas revoluta*, tem nas suas raízes bactérias fixadoras de nitrogénio (azoto). A planta fornece açúcares, formados na fotossíntese, às bactérias hospedadas nas células das suas raízes. Por outro lado, as bactérias conseguem fixar o nitrogénio no solo, elemento muito importante para a sobrevivência das plantas. **Analisando** este exemplo, tratar-se-á de uma relação de:

- a) Comensalismo;
- b) Parasitismo;
- c) Mutualismo.

7

Ainda continuando com o exemplo da cica, imagina que ocorria um desastre e se derramava para o solo uma substância tóxica para as bactérias! Que consequências **prevês** para a planta, como resultado desta situação?

R: A planta poderá morrer, pois sem as bactérias não haverá a fixação de nitrogénio no solo.

8

Aqui podes observar a palmeira mais alta da EFL, uma *Archontophoenix*! E que tal um **desafio** matemático?

A distância da palmeira até ao banco são 6 metros e do banco até ao topo da palmeira, em diagonal, são 11 metros. Queres **calcular** qual será a altura, aproximada, da palmeira?

- a) 12 metros;
- b) 9 metros;
- c) 5 metros.

Nesta zona tens uma boa oportunidade para apreciar as plantas com flor. As flores apresentam as estruturas reprodutoras masculinas e femininas, os estames e os carpelos, onde são produzidos os grãos de pólen e os óvulos, respetivamente.

9

É altura para **experimentares** uma técnica utilizada pelos naturalistas – a ilustração!

Em grupos de três alunos, querem **procurar** três espécies em floração e ilustrá-las?

Uma boa ilustração tem de vir acompanhada com:

- Nome científico;
- Origem da planta;
- Observações:
 - . as flores estão voltadas para baixo ou para cima?
 - . qual a sua coloração?
 - . a simetria é bilateral ou radial?
 - . será um arbusto ou uma planta rasteira?

Não se esqueçam de desenhar os estames e os carpelos!

Sabias que...

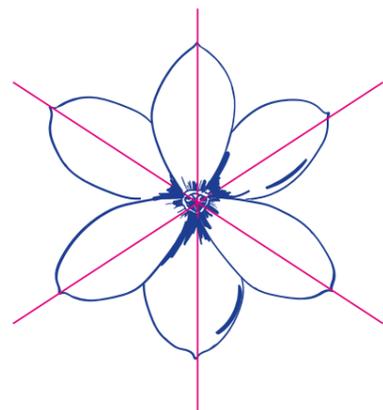
existe um escaravelho, *Rhynchophorus ferrugineus*, que é considerado uma praga? A fêmea deste escaravelho coloca os ovos no topo de algumas espécies de palmeiras. As larvas, após a eclosão, escavam túneis no interior da planta, levando à sua morte.



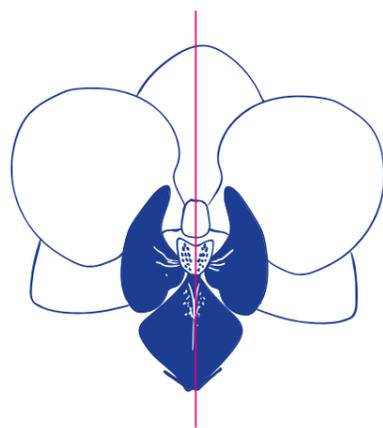
Magnolia grandiflora.
Estados Unidos da América.

Sabias que...

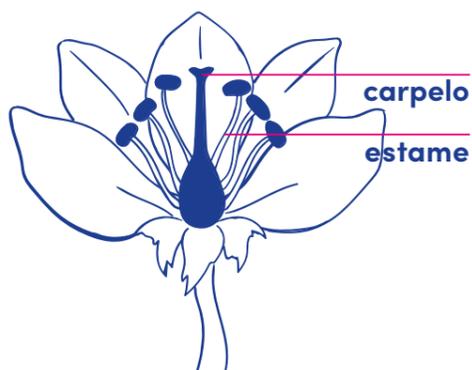
as técnicas utilizadas na ilustração científica procuram a representação rigorosa do que se observa, permitindo até um maior detalhe do que a fotografia? Este rigor contribui para distinguir e diferenciar as espécies!



simetria radial



simetria bilateral



É altura de explorares a estufa doce!
Subindo pelas escadas escondidas pelos fetos e costelas-de-adão, imagina que estás numa selva tropical!
Cuidado! Piso escorregadio!

Antes de entrares na estufa doce, poderás contemplar a extensão e a exuberância da estufa fria.

Estufa doce

A estufa doce é coberta por vidro, tornando o ar mais quente, mas seco.

Esta é a zona das plantas suculentas, plantas adaptadas a climas mais áridos e que reservam água nos seus tecidos. A maioria realiza a fotossíntese através das folhas mas, em algumas destas plantas, as folhas podem estar transformadas em espinhos e a fotossíntese é realizada nos caules.

10

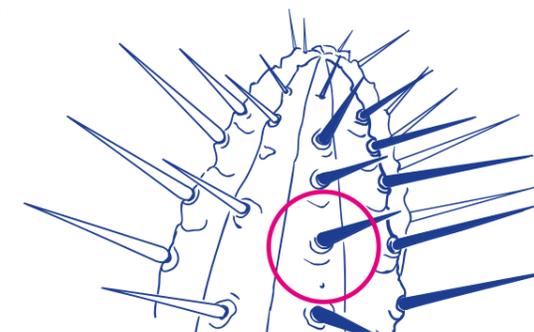
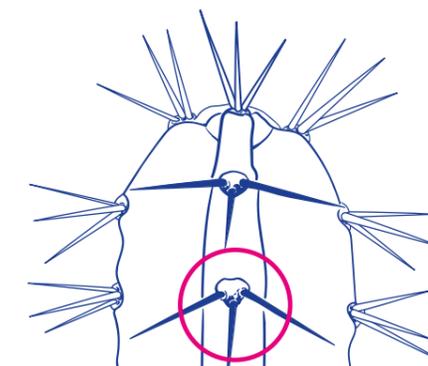
Para **distinguir** os catos das eufórbias a tua atenção deverá focar-se na forma e distribuição dos espinhos.

Catos: os espinhos desenvolvem-se a partir de pequenas saliências nos caules, chamadas aréolas, e podem existir espinhos mais pequenos e flexíveis, os gloquídios.

Eufórbias: os espinhos desenvolvem-se diretamente do caule, não apresentam aréolas e não existem gloquídios.

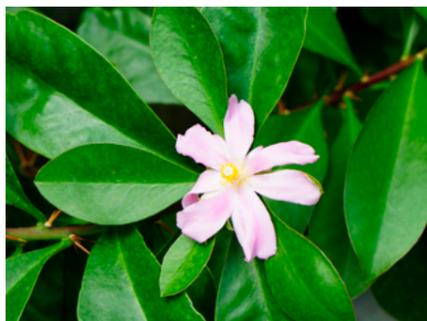
Tendo esta informação preciosa na mão, consegues **identificar** qual dos esquemas ao lado representa um cato e uma eufórbia?

Consulta o mapa para te orientares na exploração!



Sabias que...

o cato tropical *Rhodocactus grandifolius* é considerado um cato primitivo, pois ainda apresenta folhas desenvolvidas?



Rhodocactus grandifolius

11

Aqui na estufa doce poderás observar a *Euphorbia grandicornis*, originária de África. Para além de espinhosa, produz uma seiva tóxica e muito irritante, o látex. Queres **apresentar** uma hipótese para a existência destas duas adaptações (espinhos e látex) como resposta destas plantas a uma possível relação interespecífica?

R: Os espinhos e o látex servem de proteção contra a herbivoria.

**É altura de passar para a estufa quente!
Ao saíres pelo lado oposto ao que entraste,
vais poder explorar um ambiente tropical.**

Estufa quente

Tal como a estufa doce, a estufa quente também apresenta uma abertura de vidro. No entanto, a atmosfera deste espaço é mais húmida. Estas condições simulam o ambiente de zonas equatoriais, sendo possível observar plantas tropicais.

12

Se voltares o teu olhar para a árvore acima da tua cabeça, poderás **descobrir** várias plantas que aí se desenvolvem, agarradas ao tronco. São as *Tillandsia*. As suas raízes são pequenas e apenas servem para fixar a planta. Como será então que estas plantas absorvem a água e os nutrientes?

- a) Não precisam de os absorver;
- b) Absorvem-nos a partir do tronco da planta onde estão agarradas;
- c) Absorvem-nos pelas folhas.



Tillandsia sp.

13

Mobilizando os teus conhecimentos sobre relações bióticas, como poderás classificar a relação estabelecida entre as *Tillandsia* e as árvores sobre as quais elas crescem?

R: É uma relação de comensalismo (+/0).

14

Este é um local perfeito para imaginares que estás numa selva tropical, onde nem sempre a luz consegue chegar ao solo. Explorando o espaço à tua volta, consegues **encontrar** uma espécie para cada uma das seguintes adaptações à luz?

. folhas de grandes dimensões:

. plantas trepadoras:

. plantas altas, de porte arbóreo:

Nota ao professor: Alguns exemplos de espécies e suas adaptações à captação da luz.

Trepadoras: *Philodendron hederaceum*, *Epipremnum aureum*, *Hoya carnosa*.

Epífitas: *Tillandsia* sp., orquídeas, *Platyterium bifurcatum*.

Porte arbóreo: *Ficus elastica*, *Brachychiton acerifolius*, *Ficus benjamina*.

Folhas de grandes dimensões: *Ensete ventricosum*, *Musa ornata*, entre outras.

Sabias que...

as *Tillandsia* estão bem adaptadas a viver sobre as árvores? Para lá chegar produzem sementes com pequenas plumas que são levadas pelo vento.

De que tipo de relação se trata na atividade 14?

Relação abiótica;



Relação biótica intraespecífica;



Relação biótica interespecífica.



Passando pela porta, regressarás à estufa fria e a outras latitudes.

Estufa fria

Como podes ver, as relações entre os seres e a natureza não se esgotam! Só aqui na EFL já observaste algumas delas. Para terminar a tua exploração ao mundo das plantas, poderás aprender mais um pouco com o exemplo da figueira-da-borracha.

15

As figueiras tropicais, como a figueira-da-borracha, *Ficus elastica*, muitas vezes germinam sobre outras árvores, pois as sementes são levadas pelas aves. Ao crescerem, desenvolvem raízes aéreas ao longo do tronco da outra árvore, descendo até chegarem ao solo.

A partir desse momento, crescem muito rapidamente, envolvendo o tronco da árvore hospedeira e acabando por a estrangular! Da decomposição dessa árvore estrangulada vão resultar vários nutrientes, os quais a figueira vai absorver com as suas raízes.

Interpretando esta informação, poderás considerar que ao longo do seu desenvolvimento a figueira passa de espécie:

- a) Comensal a espécie parasita;
- b) Parasita a espécie comensal;
- c) Hospedeira a espécie parasita.

Consulta o mapa para te orientares na exploração!

De que tipo de relação se trata na atividade 15?

Relação abiótica;

Relação biótica intraespecífica;

Relação biótica interespecífica.



Sabias que...

é nos figos que se encontram as flores das figueiras?

E que cada espécie de figueira é polinizada por uma só espécie de minúsculas vespas-do-figo?

Feita a exploração, é tempo de recordar todos os passos dados. Antes de sair, verifica se te foi possível:

- Formular hipóteses sobre adaptações das plantas como resposta aos fatores abióticos;
- Identificar os tipos de biomas representados na EFL;
- Reconhecer diferentes flores e a sua geometria;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Interpretar relações bióticas interespecíficas e intraespecíficas;
- Aplicar cálculos matemáticos a uma questão-problema.

**Mas não foi só!
Na tua visita à EFL
pudeste também...**



**observar ...
contemplar...
refletir...
descobrir...
analisar...
prever...
desafiar...
calcular...
experimental...
procurar...
explorar...
imaginar...**

**distinguir...
identificar...
apresentar...
mobilizar...
encontrar...
ilustrar...
interpretar...
olhar...
descobrir...
espreitar...**

...e deixares-te encantar pela riqueza
deste local, escondido no meio
da cidade de Lisboa.

E agora...vamos ao enigma!

Para desvendares o enigma final é necessário que tenhas respondido às questões!

Na seguinte tabela tens o número da questão e as opções possíveis que escolheste (a, b, c). Cada uma delas corresponde a uma chave. Revê as tuas respostas e observa na tabela a chave:

	5	6	8	12	15
a	CO	AO	EC	É	O
b	OP	AL	AÇ	Õ	A
c	AD	ER	OÇ	Ã	E

Exemplo: Na pergunta 12, se escolheste a alínea c, a chave será: Ã

Pergunta 5: chave ____

Pergunta 6: chave ____

Pergunta 8: chave ____

Pergunta 12: chave ____

Pergunta 15: chave ____

Descoberta a palavra deste Roteiro, partilha-a com os teus colegas que exploraram o Roteiro B e juntos descubram o Enigma Final!

A _____ (Roteiro A) é a mais vantajosa das _____ (Roteiro B).

R:

	5	6	8	12	15
a	CO	AO	EC	É	O
b	OP	AL	AÇ	Õ	A
c	AD	ER	OÇ	Ã	E

Pergunta 5: chave CO; OP

Pergunta 6: chave ER

Pergunta 8: chave AÇ

Pergunta 12: chave Ã

Pergunta 15: chave O

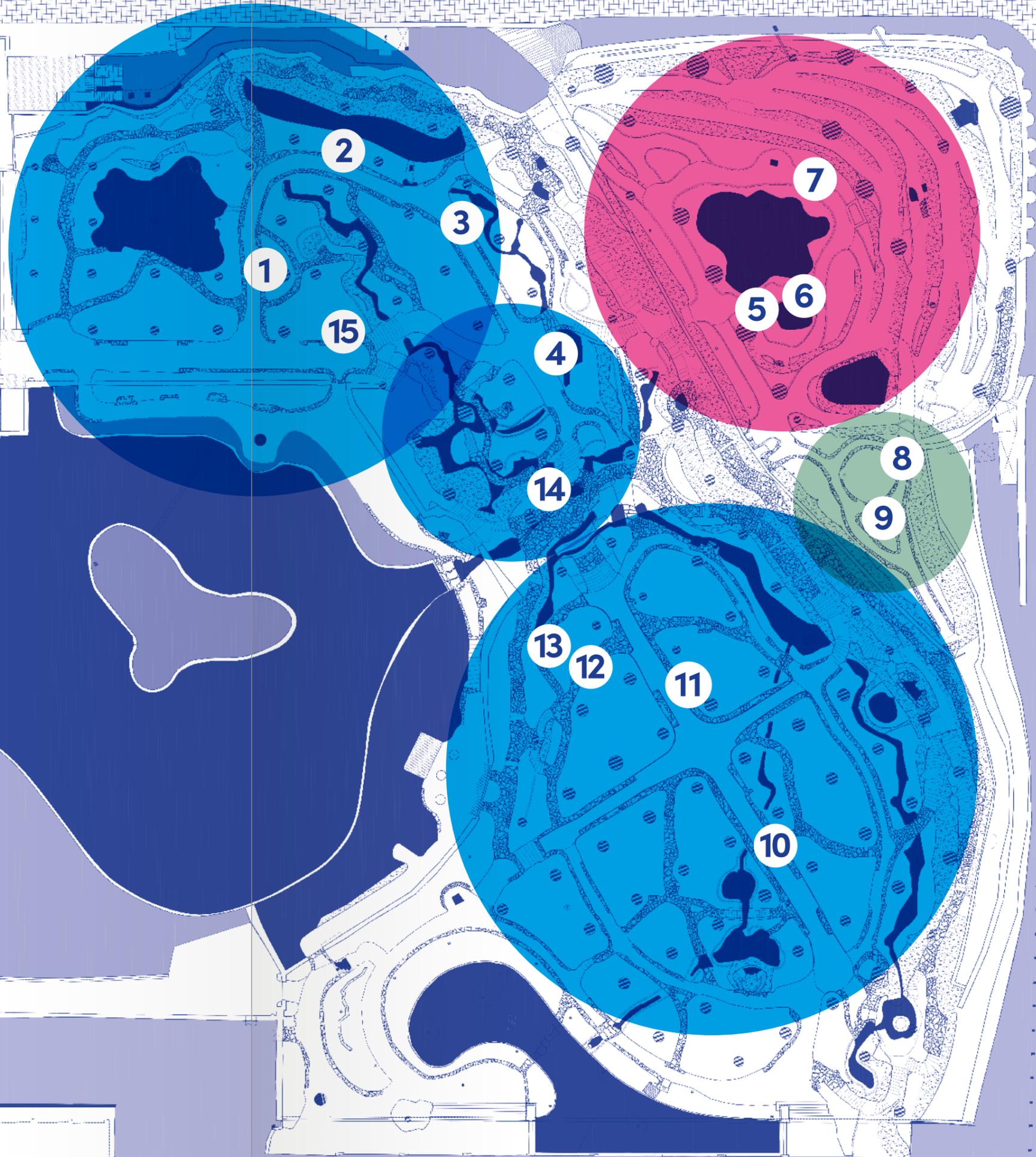
(COOPERAÇÃO)

R: A COOPERAÇÃO é a mais vantajosa das INTERAÇÕES.

Mapa Estufa Fria de Lisboa • Roteiro B • 8º ano

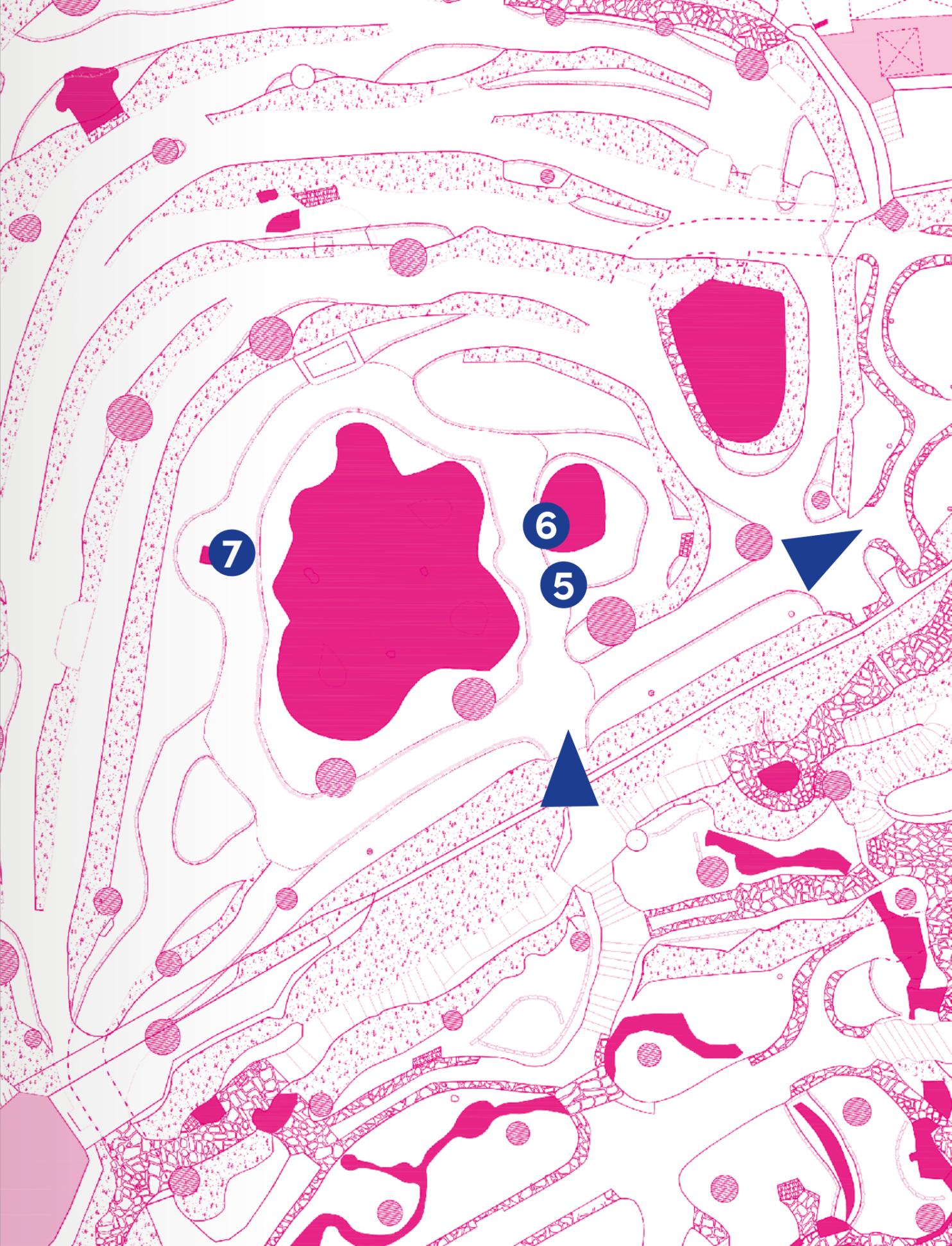
entrada

- Estufa fria
- Estufa quente
- Estufa doce





Estufa fria



Estufa quente



Estufa doce



Estufa fria

Roteiro B

Bem-vindo à Estufa Fria de Lisboa!

Há 140 anos, Lisboa era muito diferente da cidade que conheces agora. Nessa altura, e onde está agora o Parque Eduardo VII, existia um lago e uma pedreira de basalto! Consegues imaginar?

Foi nessa pedreira abandonada que se colocaram várias plantas à espera de serem plantadas na Avenida da Liberdade, que estava a ser construída. A presença duma nascente de água tornou este local ideal para o crescimento destas plantas. Assim nasceu a Estufa Fria de Lisboa (EFL)!



1926

Decidiu-se transformar a antiga pedreira numa estufa.

1933

A EFL abriu ao público.

1975

Foram inaugurados os outros dois espaços, a estufa doce e a estufa quente.

A EFL tem três zonas que podes visitar: estufa fria, estufa quente e estufa doce.

Atualmente, são mais de 300 as espécies que poderás aqui encontrar.

Desafiamos-te a explorar a EFL!

Enquanto investigas os seguintes temas – Ecossistemas, Relações abióticas e Relações bióticas (intraespecíficas e interespecíficas) – estarás a reunir chaves para resolver um **enigma final!**

Para seres bem sucedido, junto às plantas encontrarás placas com o seu nome científico, o seu nome comum (se existir) e o seu local de origem. No teu roteiro e mapa, as paragens e atividades vão estar marcadas por números: 1, 2,3...

A EFL é um jardim público e por isso tem algumas regras a ter em atenção:

- Observar as plantas sem as danificar ou colher;
- Reparar nos animais sem os perturbar;
- Não recolher pedras ou equipamentos da estufa;
- Colocar o lixo nos caixotes;
- Andar pelos caminhos marcados;
- Não perturbar os outros visitantes.

E como bom investigador, contamos com a tua

Curiosidade, Calma, Observação, Raciocínio, Astúcia, Persistência e Cooperação!

Unir esforços será a peça decisiva para o sucesso desta exploração e para desvendares o enigma que te propomos no final!

Sabias que...

há uma regra universal para se escrever o nome das espécies? Para os investigadores saberem qual o ser vivo que estão a estudar e poderem colaborar, comunicar e trocar informação com colegas de todo o mundo, utilizam o nome científico. Este é formado por dois nomes escritos em latim e em itálico. Por isso é que este soa sempre de uma forma exótica!

Atenção!

Ao longo da estufa irás encontrar placas com números e letras, mas que não pertencem a este percurso, e não devem ser consideradas para as atividades!

Consulta o mapa para te orientares na exploração!

Estufa fria

Neste momento encontras-te na zona da estufa fria. Esta é a maior das três estufas e é «fria», pois não necessita de ser aquecida. Encontra-se coberta por um ripado de madeira que permite que as temperaturas não oscilem muito, ficando as plantas protegidas do frio no inverno e do calor no verão. Para além disso, também reduz a entrada de luz muito intensa e direta.

A estufa fria apresenta uma coleção de plantas características de um tipo de bioma.

1

Observando a vegetação presente na estufa fria, desafiamos-te a identificar o tipo de bioma representado. Qual destes consideras ser?

- a) Floresta temperada;
- b) Floresta tropical e subtropical;
- c) Floresta de coníferas.

2

É nos diferentes biomas que se desenvolvem os inúmeros ecossistemas naturais, que podem ir de uma gota de água até a uma região geográfica maior. Se **contemplares** a EFL, poderás considerá-la um ecossistema porque:

- a) É um conjunto de seres vivos de espécies diferentes;
- b) É um conjunto de espécies diferentes, que estabelecem relações entre si e o meio onde vivem;
- c) É um conjunto de seres vivos que vivem numa determinada região geográfica.

3

Como sabes, as plantas desempenham o papel de seres produtores nos ecossistemas terrestres. Queres **refletir** sobre o que aconteceria no ciclo da matéria destes ecossistemas, caso as plantas desaparecessem?

R: O ciclo da matéria seria interrompido, pois como as plantas são seres produtores, a matéria inorgânica deixaria de ser transformada em matéria orgânica. Deste modo, os ecossistemas acabariam por desaparecer.

Para além dos níveis tróficos que se estabelecem nos ecossistemas, existem também outras relações que se desenvolvem entre seres da mesma espécie e seres de espécies diferentes. Nesta exploração irás descobrir e poder indicar algumas dessas relações bióticas e abióticas no espaço da EFL.

4

A primeira relação biótica que poderás **descobrir** é com a figueira-da-borracha, *Ficus elastica*.

A figueira-da-borracha é uma espécie de figueira tropical que, muitas vezes, germina sobre outras árvores, pois as suas sementes são levadas pelas aves. Ao crescerem, desenvolvem raízes aéreas ao longo do tronco da outra árvore, descendo até chegarem ao solo.

A partir desse momento crescem muito rapidamente, envolvendo o tronco da árvore hospedeira e acabando por a estrangular! Da decomposição dessa árvore estrangulada vão resultar vários nutrientes, os quais a figueira vai absorver com as suas raízes.

Interpretando esta informação, poderás considerar que ao longo do seu desenvolvimento a figueira passa de espécie:

- a) Comensal a espécie parasita;
- b) Parasita a espécie comensal;
- c) Hospedeira a espécie parasita.

Sabias que...

é nos figos que se encontram as flores das figueiras? E que cada espécie de figueira é polinizada por uma só espécie de minúsculas vespas-do-figo?

De que tipo de relação se trata na atividade 4?

- Relação abiótica;
- Relação biótica intraespecífica;
- Relação biótica interespecífica.

É altura de passar para a estufa quente!
Ao subires pela escadaria vais poder explorar outro ambiente tropical.

Estufa quente

A estufa quente apresenta uma cobertura de vidro, tornando a atmosfera deste espaço mais quente e mais húmida. Estas condições simulam o ambiente de zonas equatoriais, sendo possível observar plantas tropicais.

5

Se voltares o teu olhar para a árvore acima da tua cabeça, poderás **descobrir**, agarradas ao tronco, várias plantas que aí se desenvolvem. São as *Tillandsia*. As suas raízes são pequenas e apenas servem para fixar a planta. Como será então que estas plantas absorvem a água e os nutrientes?

- a) Não precisam de os absorver;
- b) Absorvem-nos a partir do tronco da planta onde estão agarradas;
- c) Absorvem-nos pelas folhas.

6

Mobilizando os teus conhecimentos sobre relações bióticas, como poderás classificar a relação estabelecida entre as *Tillandsia* e as árvores sobre as quais elas crescem?

R: É uma relação de comensalismo (+/0).



Tillandsia sp.

Sabias que...

as *Tillandsia* estão bem adaptadas a viver sobre as árvores? Para lá chegar produzem sementes com pequenas plumas que são levadas pelo vento.

7

Este é um local perfeito para imaginares que estás numa selva tropical, onde nem sempre a luz consegue chegar ao solo. Explorando o espaço à tua volta, consegues **encontrar** uma espécie para cada uma das seguintes adaptações à luz?

. folhas de grandes dimensões:

. plantas trepadoras:

. plantas altas, de porte arbóreo:

Nota ao professor: Alguns exemplos de espécies e suas adaptações à captação da luz.

Trepadoras: *Philodendron hederaceum*, *Epipremnum aureum*, *Hoya carnosa*.

Epífitas: *Tillandsia* sp., orquídeas, *Platyserium bifurcatum*.

Porte arbóreo: *Ficus elastica*, *Brachychiton acerifolius*, *Ficus benjamina*.

Folhas de grandes dimensões: *Ensete ventricosum*, *Musa ornata*, entre outras.

É altura de explorares a estufa doce!

Estufa doce

A estufa doce é também coberta por vidro, mas o ar é mais seco.

Esta é a zona das plantas suculentas, plantas adaptadas a climas mais áridos e que reservam água nos seus tecidos. A maioria realiza a fotossíntese através das folhas, mas, em algumas destas plantas, as folhas podem estar transformadas em espinhos e a fotossíntese é realizada nos caules.

De que tipo de relação se trata na atividade 7?

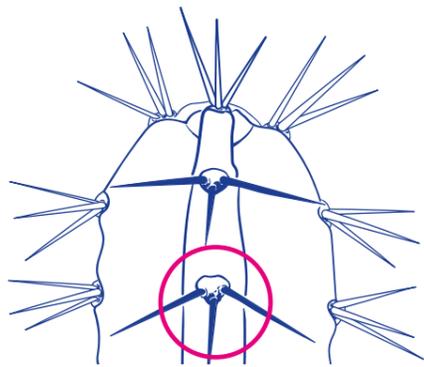
Relação abiótica;

Relação biótica intraespecífica;

Relação biótica interespecífica.



Consulta o mapa para te orientares na exploração!



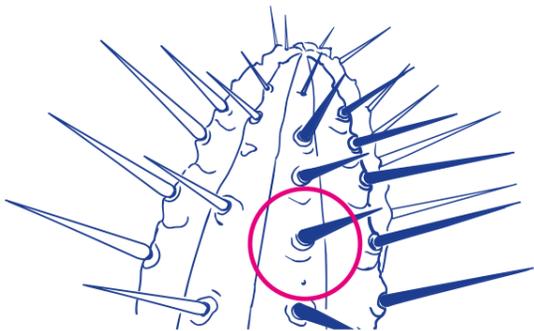
8

Para **distinguir** os catos das eufórbias a tua atenção deverá focar-se na forma e distribuição dos espinhos.

Catos: os espinhos desenvolvem-se a partir de pequenas saliências nos caules, chamadas aréolas, e podem existir espinhos mais pequenos e flexíveis, os gloquídeos.

Eufórbias: os espinhos desenvolvem-se diretamente do caule, não apresentam aréolas e não existem gloquídeos.

Tendo esta informação preciosa na mão, consegues **identificar** qual dos esquemas ao lado representa um cato e uma eufórbia?



9

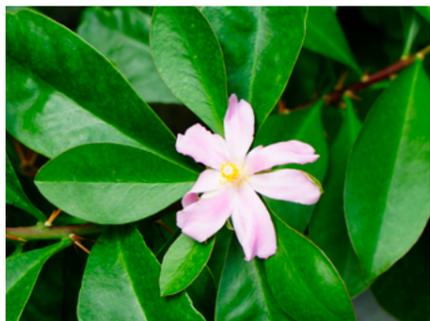
Aqui na estufa doce poderás observar a *Euphorbia grandicornis*, originária de África. Para além de espinhosa, produz uma seiva tóxica e muito irritante, o látex. Queres **apresentar** uma hipótese para a existência destas duas adaptações (espinhos e látex) como resposta destas plantas a uma possível relação interespecífica?

R: Os espinhos e o látex servem de proteção contra a herbivoria.

Ao saíres pelo lado oposto ao que entraste, estarás novamente na estufa fria! Antes de descer as escadarias, poderás contemplar a extensão e a exuberância da estufa fria. Cuidado! Piso escorregadio!

Sabias que...

o cato tropical *Rhodocactus grandifolius* é considerado um cato primitivo, pois ainda apresenta folhas desenvolvidas?



Rhodocactus grandifolius

Estufa fria

Nesta zona tens uma boa oportunidade para apreciar as plantas com flor. As flores apresentam as estruturas reprodutoras masculinas e femininas, os estames e os carpelos, onde são produzidos os grãos de pólen e os óvulos, respetivamente.

Consulta o mapa para te orientares na exploração!

10

É altura para **experimentares** uma técnica utilizada pelos naturalistas – a ilustração!

Em grupos de três alunos, querem **procurar** três espécies em floração e ilustrá-las?

Uma boa ilustração tem de vir acompanhada com:

- Nome científico;
- Origem da planta;
- Observações:
 - . as flores estão voltadas para baixo ou para cima?
 - . qual a sua coloração?
 - . a simetria é bilateral ou radial?
 - . será um arbusto ou uma planta rasteira?

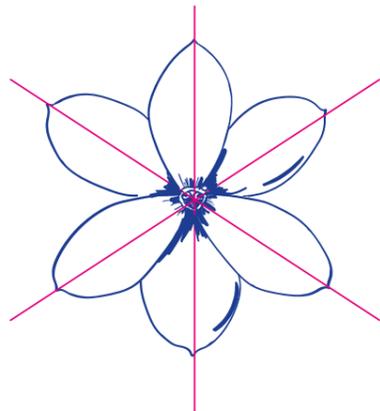
Não se esqueçam de desenhar os estames e os carpelos!



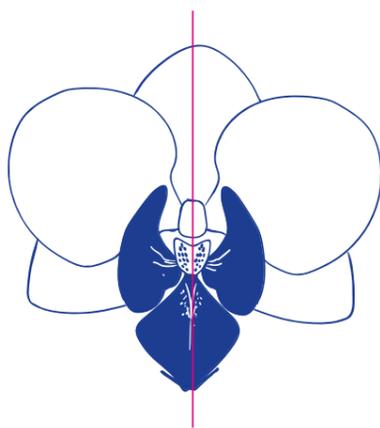
Magnolia grandiflora.
Estados Unidos da América.

Sabias que...

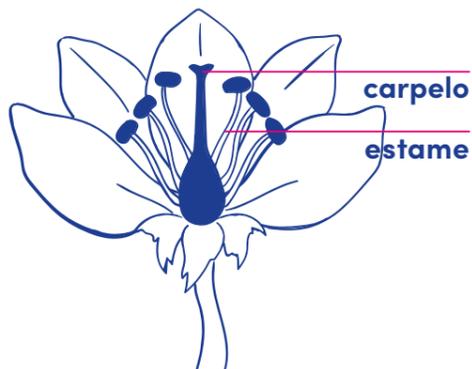
as técnicas utilizadas na ilustração científica procuram a representação rigorosa do que se observa, permitindo até um maior detalhe do que a fotografia? Este rigor contribui para distinguir e diferenciar as espécies!



simetria radial



simetria bilateral



11

Aqui podes observar a palmeira mais alta da EFL, uma *Archontophoenix*! E que tal um **desafio** matemático?

A distância da palmeira até ao banco são 6 metros e do banco até ao topo da palmeira, em diagonal, são 11 metros. Queres **calcular** qual será a altura, aproximada, da palmeira?

- a) 12 metros;
- b) 9 metros;
- c) 5 metros.



12

A cica, *Cycas revoluta*, tem nas suas raízes bactérias fixadoras de nitrogénio (azoto). A planta fornece açúcares, formados na fotossíntese, às bactérias hospedadas nas células das suas raízes. Por outro lado, as bactérias conseguem fixar o nitrogénio no solo, elemento muito importante para a sobrevivência das plantas. **Analisando** este exemplo, tratar-se-á de uma relação de:

- a) Comensalismo;
- b) Parasitismo;
- c) Mutualismo.



13

Ainda continuando com o exemplo da cica, imagina que ocorria um desastre e se derramava para o solo uma substância tóxica para as bactérias! Que consequências **prevês** para a planta, como resultado desta situação?

R: A planta poderá morrer, pois sem as bactérias não haverá a fixação de nitrogénio no solo.

Sabias que...

existe um escaravelho, *Rhynchophorus ferrugineus*, que é considerado uma praga? A fêmea deste escaravelho coloca os ovos no topo de algumas espécies de palmeiras. As larvas, após a eclosão, escavam túneis no interior da planta, levando à sua morte.

De que tipo de relação se trata na atividade 12?

- Relação abiótica;
- Relação biótica intraespecífica;
- Relação biótica interespecífica.



De que tipo de relação se trata na atividade 14?

- Relação abiótica;
- Relação biótica intraespecífica;
- Relação biótica interespecífica.



14

E que relação terão as plantas com a luz?

A costela-de-adão, *Monstera deliciosa*, é uma planta trepadora que vive em florestas tropicais. Se **observares** as folhas adultas, localizadas mais acima, estas apresentam aberturas – as janelas ou janelas – enquanto as juvenis, que ficam abaixo, apresentam um limbo com menos janelas.

Estas janelas permitirão (poderás escolher várias opções):

- a) A passagem de luz para as folhas juvenis;
- b) A passagem de água para as raízes no solo;
- c) Uma menor perda de água pela transpiração.

Como podes ver, as relações entre os seres e a natureza não se esgotam! Só aqui na EFL já observaste algumas delas. Para terminar a tua exploração ao mundo das plantas, poderás aprender mais um pouco com o exemplo da árvore-comedora-de-aves.

15

A pisónia, *Ceodes umbellifera*, produz uns frutos pegajentos que se colam às penas de aves marinhas de modo a dispersarem as suas sementes. Contudo, há pequenas aves que ficam presas nos frutos e acabam por morrer, enroladas nessa armadilha!

Analisando a relação entre a árvore e qualquer uma das espécies de aves, pode-se afirmar que se trata de uma:

- a) Relação abiótica;
- b) Relação biótica intraespecífica;
- c) Relação biótica interespecífica.



Ceodes umbellifera

Feita a exploração, é tempo de recordar todos os passos dados. Antes de sair, verifica se te foi possível:

- Formular hipóteses sobre adaptações das plantas como resposta aos fatores abióticos;
- Identificar os tipos de biomas representados na EFL;
- Reconhecer diferentes flores e a sua geometria;
- Distingui um cato de uma eufórbia;
- Interpretar relações bióticas interespecíficas e intraespecíficas;
- Aplicar cálculos matemáticos a uma questão-problema.

Mas não foi só!
Na tua visita à EFL
pudeste também...



**observar ...
contemplar...
refletir...
descobrir...
analisar...
prever...
desafiar...
calcular...
experimental...
procurar...
explorar...
imaginar...**

**distinguir...
identificar...
apresentar...
mobilizar...
encontrar...
ilustrar...
interpretar...
olhar...
descobrir...
espreitar...**

...e deixares-te encantar pela riqueza
deste local, escondido no meio
da cidade de Lisboa.

E agora...vamos ao enigma!

Para desvendares o enigma final é necessário que tenhas respondido às questões!

Na seguinte tabela tens o número da questão e as opções possíveis que escolheste (a, b, c). Cada uma delas corresponde a uma chave. Revê as tuas respostas e observa na tabela a chave:

	4	5	11	12	15
a	IN	TO	RE	ÇÃ	AS
b	EN	TA	RA	CE	OS
c	AN	TE	RO	ÇÕ	ES

Exemplo: Na pergunta 4, se escolheste a alínea a, a chave será: IN

Pergunta 4: chave _____

Pergunta 5: chave _____

Pergunta 11: chave _____

Pergunta 12: chave _____

Pergunta 15: chave _____

Descoberta a palavra deste Roteiro, partilha-a com os teus colegas que exploraram o Roteiro B e juntos descubram o Enigma Final!

A _____ (Roteiro A) é a mais vantajosa das _____ (Roteiro B).

R:

	4	5	11	12	15
a	IN	TO	RE	ÇÃ	AS
b	EN	TA	RA	CE	OS
c	AN	TE	RO	ÇÕ	ES

Pergunta 4 : chave IN

Pergunta 5: chave TE

Pergunta 11: chave RA

Pergunta 12: chave ÇÕ

Pergunta 15: chave ES

(INTERAÇÕES)

R: A COOPERAÇÃO é a mais vantajosa das INTERAÇÕES.



Depois da visita

Após a visita na EFL recomenda-se algumas atividades para complementar e consolidar a exploração realizada. Estas atividades poderão ser realizadas em trabalho colaborativo com outras disciplinas, como História, Geografia, Matemática, Educação Visual e Português.

- Nas disciplinas de Matemática e Educação Visual, representar a dimensão da palmeira mais alta da EFL, numa escala aplicada à sala e comparando com os alunos ou outro elemento à escolha.
- Conjuntamente com a disciplina de Português, elaborar uma narrativa, poesia, canção sobre os diferentes tipos de relações bióticas.
- A partir da inspiração da EFL, conjuntamente com as disciplinas de Educação Visual, Português e/ou História, criar uma instalação artística ou vídeo.
- Partindo de exemplos da natureza e dos observados na EFL, organizar um debate subordinado ao tema «Cooperação ou competição», de modo a discutir as mais valias da cooperação entre indivíduos.
- Num trabalho interdisciplinar com Educação Visual, comparar as ilustrações das várias flores efetuadas na visita e, em grupo, discutir quais os possíveis polinizadores (aves, insetos, mamíferos, vento, entre outros).
- A partir de uma pesquisa na internet sobre o ciclo de vida da vespa-do-figo, elaborar uma representação do processo de polinização.
- Conjuntamente com a disciplina de Português, elaborar um texto reflexivo e argumentativo sobre a importância de espaços como a EFL e os Jardins Botânicos na preservação e manutenção da biodiversidade perante o atual cenário das alterações climáticas. Do mesmo modo, os alunos deverão apresentar propostas de boas práticas, individuais e comunitárias, nessa reflexão.





Ilustração por Sara Simões para BioDiversity4All

Aprender mais...

... pela internet:

Estufa Fria de Lisboa

<https://visitar.lisboa.pt/explorar/locais-de-interesse/estufa-fria>

Jardim Botânico de Lisboa (Museu Nacional de História Natural e da Ciência)

<https://museus.ulisboa.pt/pt-pt/jardim-botanico-lisboa>

Jardim Botânico de Leiden (Holanda)

<https://www.hortusleiden.nl/en/>

Reais Jardins Botânicos de Kew (Inglaterra)

<https://www.kew.org>

... nas apps:

Plantsnap

iNaturalist (BioDiversity4All)

... nos filmes:

Jardins Selvagens (2018)

Wall-E (2008)

Princesa Mononoke (1997)

... e nos livros:

A Nossa Casa Está a Arder

Greta Thunberg, Svante Thunberg, Beata Ernman e Malena Ernman
2019, Editorial Presença

12 Pequenos Gestos para Salvar o Planeta

Vários autores

2019, Vogais

Desafio Zero Guia Prático de Redução de Desperdício Dentro e Fora de Casa

Eunice Maia

2020, Manuscrito Editora

Jardins de Lisboa: histórias de espaços, plantas e pessoas

Ivo Meco

2019, ArtePlural

Flora da Estufa Fria de Lisboa

Maria Lisete Caixinhas

1994, Editorial Verbo

Cactos e outras plantas suculentas na Estufa Doce de Lisboa

Maria Lisete Caixinhas

2002, Câmara Municipal de Lisboa

Flora da Estufa Quente de Lisboa: Pteridófitos e Dicotiledóneas

Maria Lisete Caixinhas

2015, Editorial Verbo

Flora da Estufa Quente de Lisboa: Monocotiledóneas

Maria Lisete Caixinhas

2015, Câmara Municipal de Lisboa



ESTUFA FRIA
D LISBOA



LISBOA
CÂMARA MUNICIPAL