

50
ano



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
- 38** Roteiro B
- 62** Depois da visita
- 65** 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 e Geografia de Portugal, Português, entre outras.

As maletas do 2º ciclo debruçam-se sobre a Morfologia das plantas e Adaptações das plantas ao meio (5ºano); a sua Reprodução e Fotossíntese (6º ano). Nesta proposta de maleta pedagógica do 5º ano os alunos poderão trabalhar os seguintes temas: Morfologia das plantas e sua Adaptação à água, à luz e à temperatura.

* 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:

- Morfologia das plantas: raiz, caule, folha e flor;
- Funções das raízes, caules, folhas e flores;
- Fotossíntese;
- Nervação das folhas;
- Porte das plantas: rasteiro, arbustivo e arbóreo.

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:

- Distinguir diferentes tipos de nervação das folhas;
- Reconhecer as várias funções das folhas;
- Relacionar a forma das folhas com o ambiente onde a planta vive;
- Colocar hipóteses sobre adaptações das folhas e raízes à água e à luz;
- Observar adaptações das folhas em ambientes secos e quentes;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Identificar algumas plantas da EFL com a época dos Descobrimentos Portugueses;
- Relacionar diferentes alturas das plantas consoante a sua adaptação à luz.

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.

Reconhecer a biodiversidade existente na Estufa Fria de Lisboa.

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.

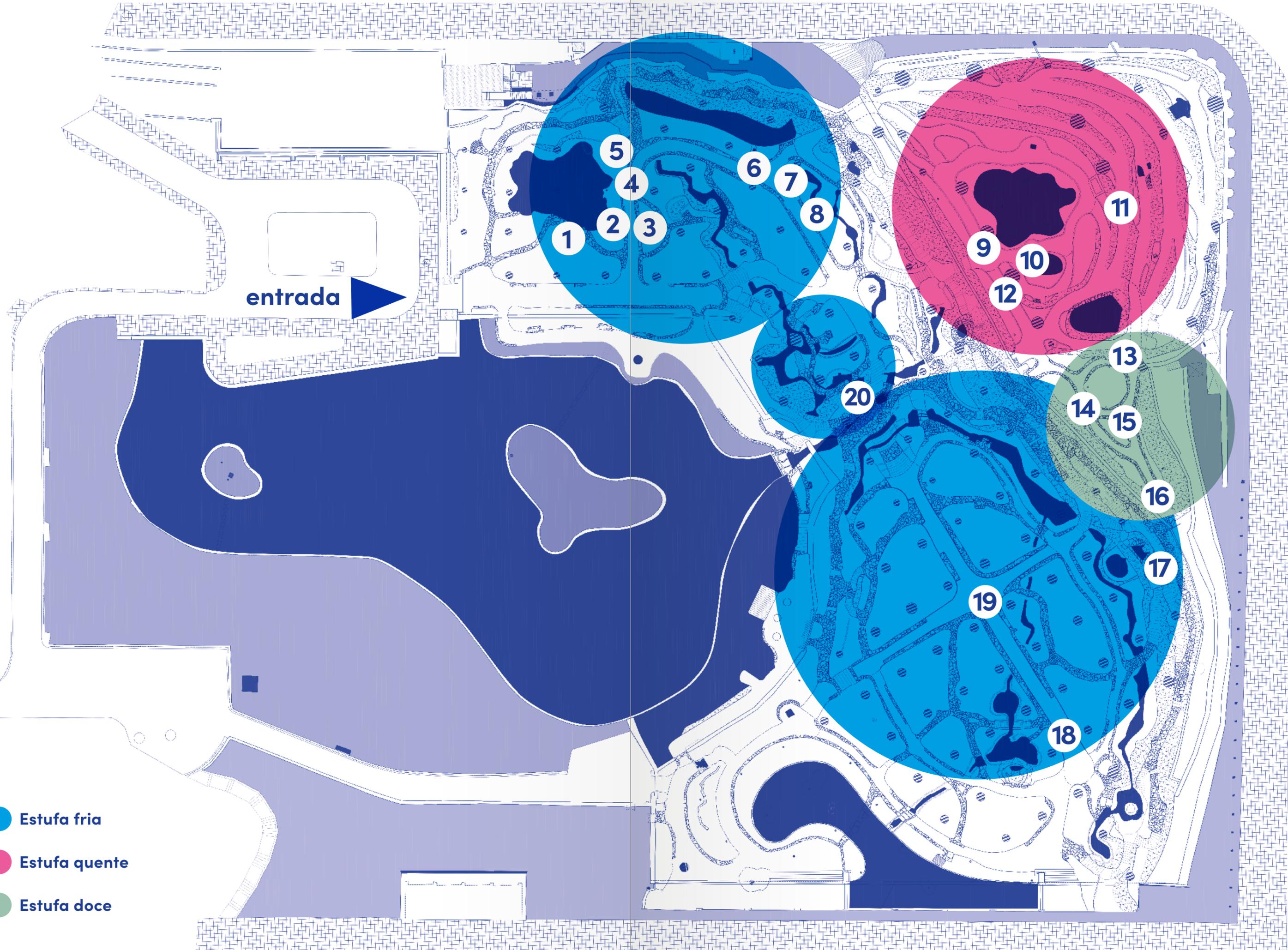


Descobrire...

Mapa Estufa Fria de Lisboa • Roteiro A • 5º ano

entrada

- Estufa fria
- Estufa quente
- Estufa doce



1 2 3 4 5 6 7 8

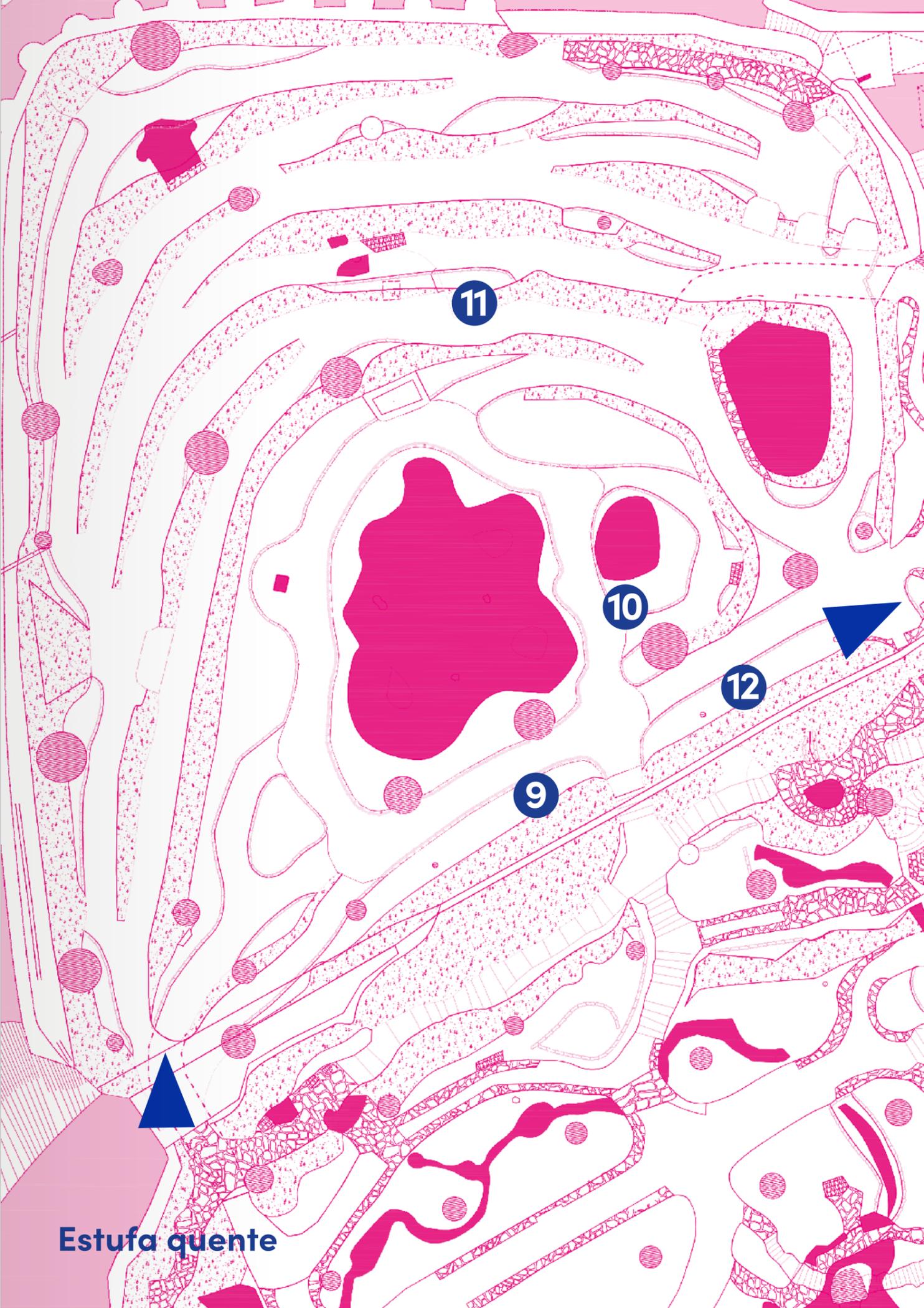
9 10 11 12

13 14 15 16 20

17 18 19



Estufa fria



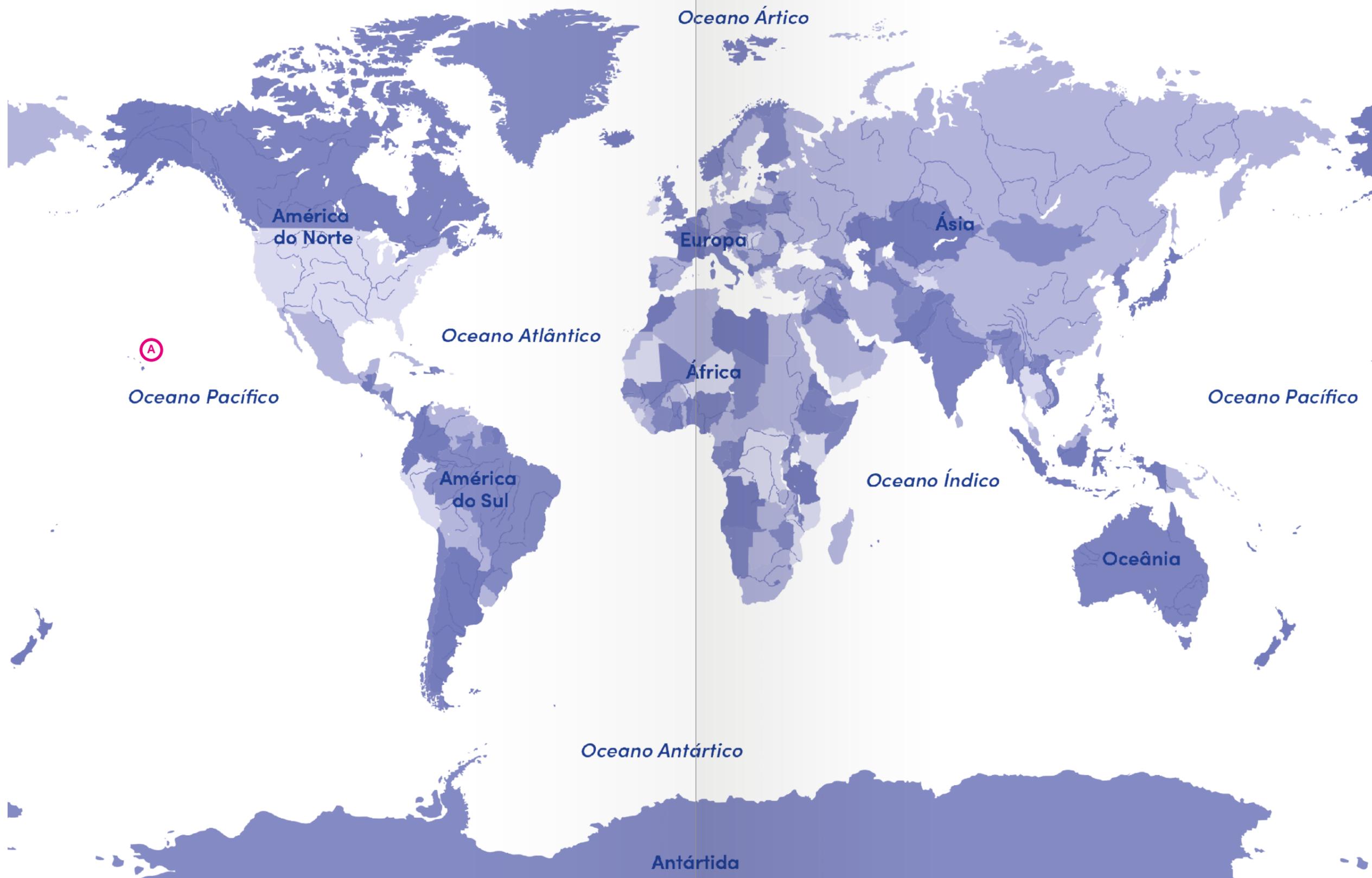
Estufa quente



Estufa doce



Estufa fria



A *Cibotium glaucum*

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

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 – Morfologia das plantas e sua Adaptação à água, à luz e à temperatura – 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 um bom explorador, 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!

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. Ficam assim reunidas as condições para que se possam desenvolver várias espécies de climas tropicais e sub-tropicais.

Um bom explorador usa o mapa para se guiar! Não te esqueças!



Vê no mapa mundo o *Cibotium glaucum*!

Sabias que...

as folhas novas do feto *Cibotium glaucum* apresentam-se enroladas em espiral, tal como em todos os fetos? Estas folhas foram a inspiração para o logótipo da Estufa Fria de Lisboa.



Cibotium glaucum

1

Para iniciares a tua exploração à EFL, convidamos-te a olhar o feto *Cibotium glaucum*, originário do arquipélago do Havai. A sua origem está assinalada no mapa-mundo com a letra A. Ao longo deste percurso poderás **indicar** a distribuição geográfica de outras plantas que irás observar!

Quando se pensa em plantas, pensa-se em raízes, caules e folhas!

A variedade dessas estruturas é grande e aqui na EFL poderás descobrir variadas formas, tamanhos e cores.

2

Que tal começar pelas folhas? Qual será a sua função nas plantas? (poderás escolher várias opções):

- a) É onde a maioria das plantas realizam a fotossíntese;
- b) É por onde as plantas respiram, libertando oxigénio;
- c) É por onde as plantas transpiram, libertando vapor de água;
- d) Todas as hipóteses anteriores.

3

Para além das hipóteses assinaladas, queres **refletir** sobre que outras funções poderão ter as folhas?

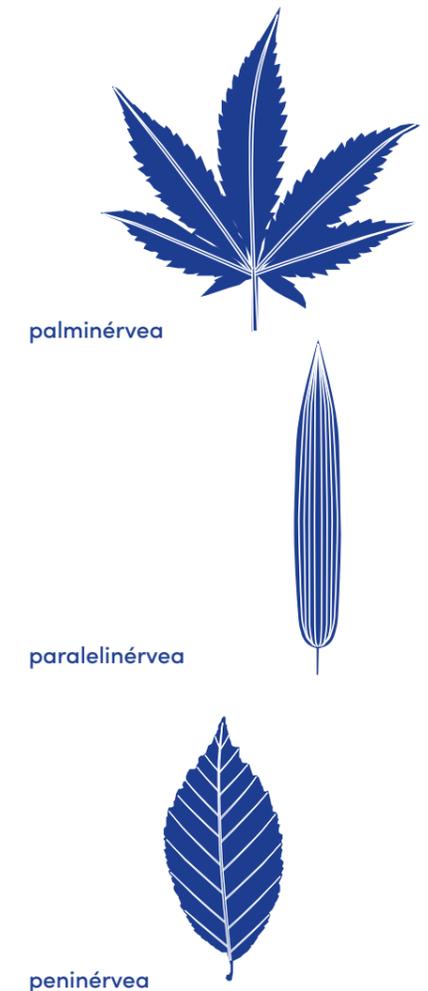
R: As folhas podem também ter a função de proteção, produzindo substâncias tóxicas; podem servir para a planta ficar mimetizada no meio ambiente; podem servir para trepar (com gavinhas); podem servir para capturar insetos; entre outras.

4

Uma boa forma para reconheceres a biodiversidade existente na EFL é **observar** com atenção os pormenores que as plantas apresentam nas suas estruturas. Nesta zona poderás encontrar as seguintes plantas: *Begonia manicata*, *Clivia miniata* e *Alocasia macrorrhizos*.

Em grupos de três alunos, é altura de demonstrar as vossas capacidades de artista! Será que, em conjunto, conseguem **desenhar** as diferentes formas das folhas e o seu tipo de nervação?

Nota ao professor:





Indica no mapa mundo a *Strelitzia nicolai*!

5

As folhas também revelam, na maior parte dos casos, o tipo de clima a que a planta está adaptada.

- Folhas largas e lustrosas (com uma cera que as torna impermeáveis) – climas quentes e húmidos;
- Folhas de tamanho intermédio, mais rígidas – climas mais temperados;
- Folhas reduzidas, inexistentes ou transformadas em espinhos – climas quentes e secos.

Queres **observar** as folhas da árvore-ave-do-paraíso, *Strelitzia nicolai*? Com base na informação dada acima, em que tipo de ambiente viverá esta planta?

R: A árvore-ave-do-paraíso, *Strelitzia nicolai*, vive em climas quentes e húmidos.

6

Agora a tua exploração vai ser focada nas raízes!

Duas das funções principais das raízes são a fixação da planta e a absorção de água e nutrientes. Tal como as folhas, as raízes também estão adaptadas a vários factores, como a disponibilidade de água no solo, por exemplo. Considerando uma região com clima tropical, onde a água é abundante, queres **refletir** como serão as raízes da maior parte das plantas?

- a) Raízes grandes, crescendo para os lados;
- b) Raízes grandes, crescendo muito em profundidade.

Sabias que...

a cera existente nas folhas das plantas permite que as gotas da água da chuva escorram facilmente para o solo? Dessa forma pode ser absorvida pelas raízes e não se acumula sobre a planta, o que poderia desenvolver fungos e micro-organismos prejudiciais para ela.

7

As raízes nem sempre se encontram no solo, como é o caso do feto-arbóreo, *Dicksonia antarctica*. É originário de zonas húmidas da Austrália e da Tasmânia e não gosta de passar grandes períodos de tempo sem água. **Olhando** com muita atenção para o seu caule, poderás verificar que está coberto de pequenas raízes e pelos. De que forma é que estas raízes podem ser consideradas uma vantagem nesse ambiente húmido?

R: A *Dicksonia antarctica* tem pequenas raízes e pelos no caule para captar a água da neblina e da chuva.

8

Neste ponto poderás **apreciar** uma árvore-do-chá, *Camelia sinensis*. É a partir das suas folhas que se produzem os vários tipos de chá (desde o chá-branco, passando pelo chá-verde, até ao chá-preto). É muito cultivada na ilha de São Miguel, nos Açores, onde o clima é húmido.

A nossa exploração ao mundo das plantas continua, mas desta vez seguimos para outras latitudes! Subindo as escadas entrarás na estufa quente.



Dicksonia antarctica



Indica no mapa mundo a *Camelia sinensis*!



Camelia sinensis

Um bom explorador usa o mapa para se guiar! Não te esqueças!

Estufa quente

Ao contrário da estufa fria, a estufa quente tem uma cobertura de vidro, tornando a atmosfera deste espaço mais húmida e mais quente. Estas condições simulam as temperaturas de zonas equatoriais, sendo possível observar outras plantas tropicais.

9

Observando a bananeira-da-abissínia, *Ensete ventricosum*, que é originária da Etiópia, poderás **reparar** que a nervura central das suas folhas parece formar um canal. Queres **imaginar** qual será a função deste canal?

R: Esta nervura com o sulco permite drenar a água mais facilmente para o solo, ou para a zona do espique, aumentando a quantidade de água que chega às raízes.

10

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.

11

Continuando a observar as raízes de várias plantas, repara no filodendro-trepador, *Philodendron hederaceum*, que cresce em redor da coluna. Queres **refletir** sobre a vantagem de esta planta ter um caule com tantas raízes aéreas e secundárias?

R: Estas raízes vão permitir que a planta trepe sobre rochas ou árvores, obtendo mais luz e permitem, também, uma maior absorção de água e nutrientes.

12

Um bom explorador também conhece a história do Mundo! Na altura dos Descobrimentos, a cana-do-açúcar, *Saccharum officinarum*, foi levada da Ásia para o resto do Mundo. **Relacionando** esta informação com a disciplina de História e Geografia de Portugal, qual foi a importância deste produto para a economia portuguesa durante essa época?

R: É a partir da cana-do-açúcar que se obtém o açúcar, produto que era comercializado pelos portugueses, sendo importante para a economia do reino.

Depois de explorar o ambiente tropical da estufa quente, vais ter a oportunidade de investigar uma zona mais espinhosa: a estufa doce.



Indica no mapa mundo o *Philodendron hederaceum*!



Indica no mapa mundo a *Saccharum officinarum*!

Estufa doce

A estufa doce é também coberta por vidro, mas aqui 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.

13

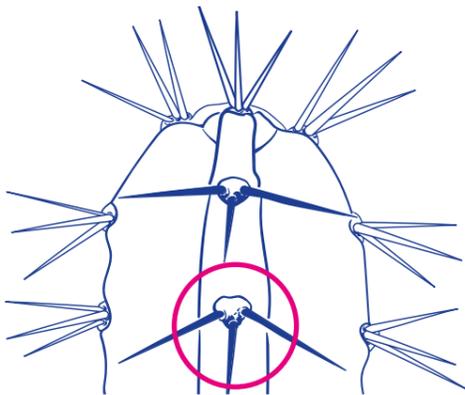
Com muita atenção e cuidado, procura o *Cereus hankeanus* e a *Euphorbia grandicornis*. Estas plantas pertencem a famílias diferentes – os catos (Cactáceas) e as eufórbias (Euforbiáceas).

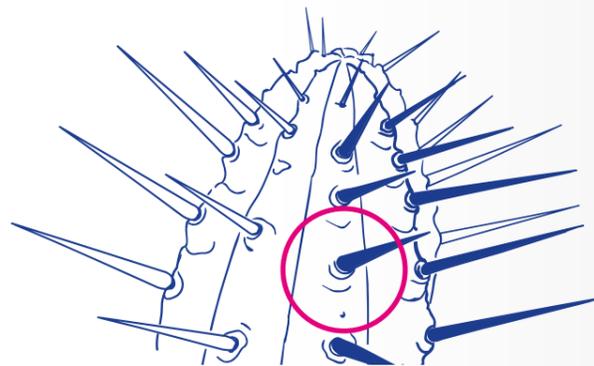
Sem te picares, podes observar e **aprender** a distinguir os catos das eufórbias. A tua atenção deverá estar na forma e distribuição dos espinhos.

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 abaixo representa um cato e qual representa uma eufórbia?





14

Agora que **descobriste** como diferenciar catos de eufórbias, o **desafio** será procurar duas espécies de catos com caules de formas diferentes.

Com caules cilíndricos:

_____ e _____

Com caules espalmados:

_____ e _____

15

O cato *Brasiliopuntia brasiliensis* é, tal como o nome indica, originário do Brasil. Queres **indicar** o ano a partir do qual os europeus poderão ter conhecido esta planta?

R: Só a partir de 1500 é que esta planta poderá ter sido conhecida pelos europeus, pois foi quando os navegadores europeus (portugueses) chegaram ao Brasil.

16

Quando se pensa em espinhos pensa-se sempre que são folhas modificadas. Mas as eufórbias espinhosas são diferentes! No seu caso, os espinhos têm origem em modificações dos caules.

Observando a coroa-de-cristo, *Euphorbia milli*, repara que é uma eufórbia que tem caules com espinhos e folhas. Com temperaturas mais elevadas e secas, esta planta tem uma estratégia para reduzir as perdas de água. Consegues **imaginar** qual será?

a) Aumenta o tamanho das folhas;

b) Aumenta o tamanho dos espinhos;

c) Perde as suas folhas.

É altura de descer novamente para a estufa fria. Ao saíres pelo lado oposto ao que entraste, vais poder contemplar, de um ponto mais alto, a extensão e a exuberância da estufa fria.

Sabias que...

embora tenham algumas semelhanças, os catos são originários dos continentes americanos e as eufórbias espinhosas do continente africano?



Indica no mapa mundo a *Euphorbia milli*!

Estufa fria

17

Encontras-te numa localização elevada e privilegiada onde é possível observar as diferentes alturas que as plantas podem atingir. Continuando sempre pelo caminho da esquerda irás alcançar o teu próximo desafio.

18

Aqui vais desenvolver trabalho em equipa, novamente! A passagem por esta zona é uma boa oportunidade para apreciar as várias alturas das plantas, mas numa perspetiva diferente. Com os mesmos grupos que formaste anteriormente, querem **procurar** e indicar o nome científico de:

- 1 planta de porte arbóreo: _____
- 1 planta de porte arbustivo: _____
- 1 planta de porte rasteiro: _____

19

Queres refletir de que forma a altura das plantas, numa floresta tropical, nos pode dar informação sobre a suas diferentes necessidade de luz?

R: De forma geral, a distribuição das plantas nos diferentes estratos, numa floresta tropical, está relacionado com a necessidade de luz: rasteiras são de zonas mais sombrias, arbóreas necessitam de mais luz.

20

A tua exploração na EFL está quase a terminar! Para a concluir, apresentamos-te as diferentes folhas da costela-de-adão, *Monstera deliciosa*, planta trepadora que vive em florestas tropicais. As folhas adultas, localizadas mais acima, apresentam «buracos» – as janelas ou janelas – enquanto as juvenis, que ficam abaixo, apresentam um limbo com menos janelas.

Estas janelas permitem (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;
- d) Realizar mais fotossíntese.



Porte arbóreo;
porte arbustivo;
porte rasteiro.



Indica no mapa mundo as três plantas que observaste.



Monstera deliciosa

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

- Distinguir diferentes tipos de nervação das folhas;
- Reconhecer as várias funções das folhas;
- Relacionar a forma das folhas com o ambiente onde a planta vive;
- Colocar hipóteses sobre adaptações das folhas e raízes à água e à luz;
- Observar adaptações das folhas em ambientes secos e quentes;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Identificar algumas plantas da EFL com a época dos Descobrimentos Portugueses;
- Relacionar diferentes alturas das plantas consoante a sua adaptação à luz.

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



**observar...
procurar...
indicar...
descobrir...
desenhar...
contemplar...
refletir...
espreitar...
imaginar...
encontrar...
estudar...**

**analisar...
distinguir...
identificar...
calcular...
espreitar...
apreciar...
questionar...
investigar...
recordar...**

... e deixares-te encantar pela magia 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, ou d). Cada uma delas corresponde a uma chave. Revê as tuas respostas e observa na tabela a chave:

	2	6	10	16	20
a	E	DA	B	TE	ÇÕ
b	O	DE	D	TO	ES
c	I	-	P	TA	AS
d	A	-	-	-	ÇÃ

Exemplo: Na pergunta 2, se escolheste a alínea d, a chave será: A

Pergunta 2: chave _____

Pergunta 6: chave _____

Pergunta 10: chave _____

Pergunta 16: chave _____

Pergunta 20: chave _____

Descoberta a palavra deste Roteiro, junta-te aos teus colegas que exploraram o Roteiro B e descubram o Enigma Final!

As diferentes _____ (Roteiro A) das plantas são uma resposta à _____ (Roteiro B) dos ambientes em que vivem.

R:

	2	6	10	16	20
a	E	DA	B	TE	ÇÕ
b	O	DE	D	TU	ES
c	I	-	P	TA	AS
d	A	-	-	-	ÇÃ

Pergunta 2: chave A

Pergunta 6: chave DA

Pergunta 10: chave P

Pergunta 16: chave TA

Pergunta 20: chave ÇÕ; ES

(ADAPTAÇÕES)

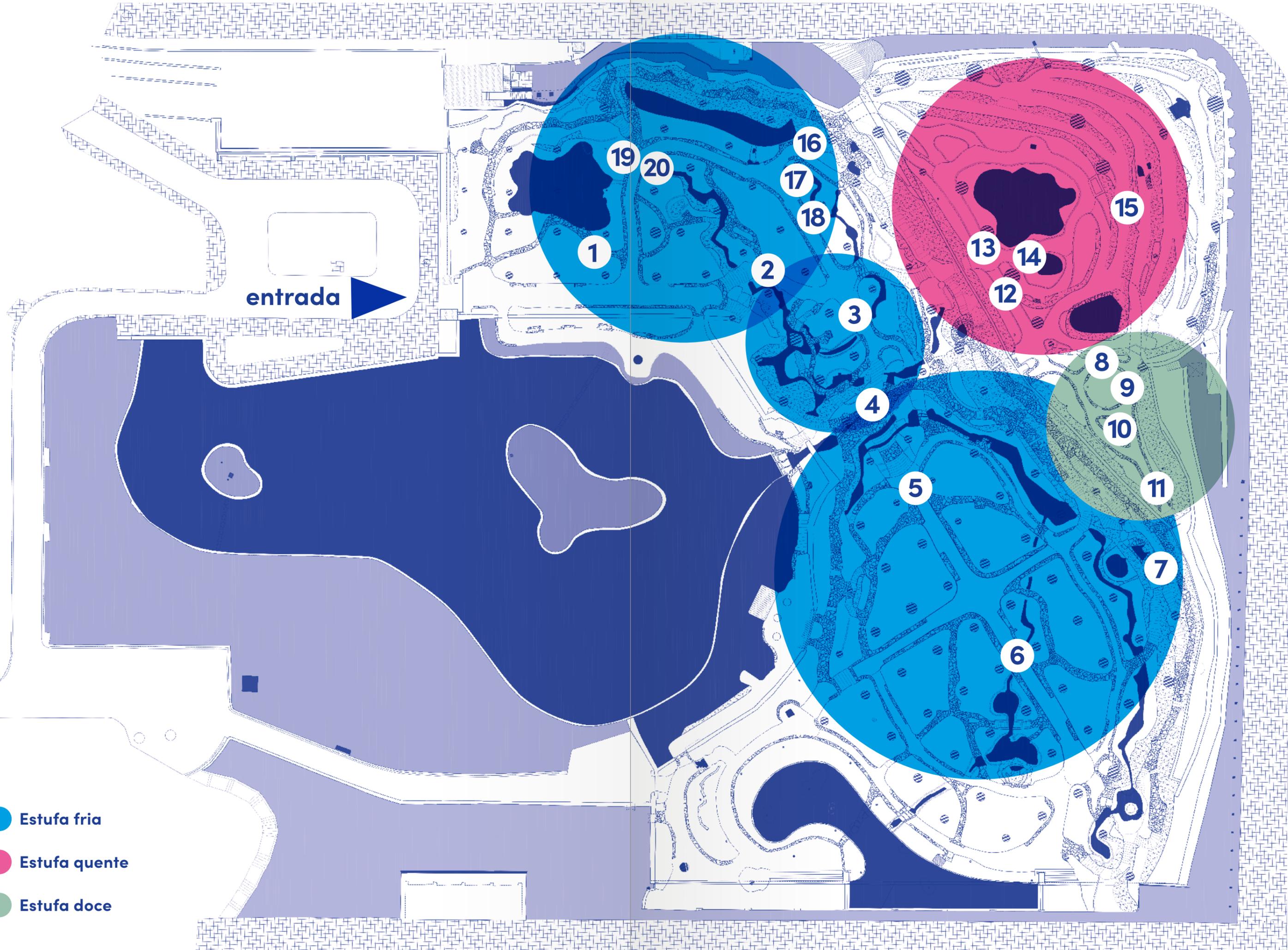
R: As diferentes ADAPTAÇÕES das plantas são uma resposta à DIVERSIDADE dos ambientes em que vivem.



Mapa Estufa Fria de Lisboa • Roteiro B • 5º ano

entrada

- Estufa fria
- Estufa quente
- Estufa doce



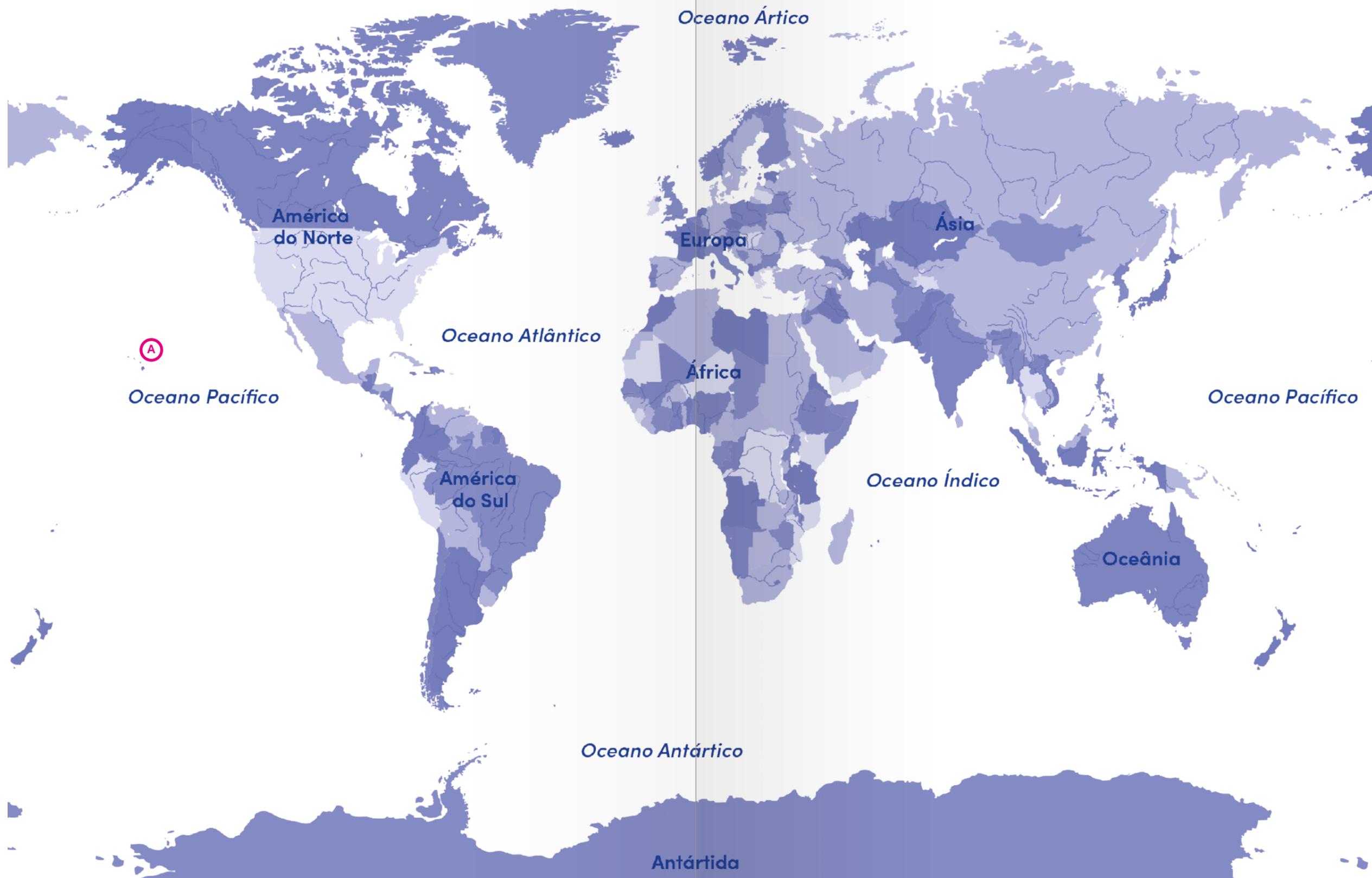




Estufa quente



Estufa fria



A *Cibotium glaucum*

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

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 – Morfologia das plantas e sua Adaptação à água, à luz e à temperatura – 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 um bom explorador, 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!

Estufa fria

Um bom explorador usa o mapa para se guiar! Não te esqueças!



Vê no mapa mundo o *Cibotium glaucum*!

Sabias que...

as folhas novas do feto *Cibotium glaucum* apresentam-se enroladas em espiral, tal como em todos os fetos? Estas folhas foram a inspiração para o logótipo da Estufa Fria de Lisboa.



Cibotium glaucum

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. Ficam assim reunidas as condições para que se possam desenvolver várias espécies de climas tropicais e sub-tropicais.

1

Para iniciares a tua exploração à EFL, convidamos-te a olhar o feto *Cibotium glaucum*, originário do arquipélago do Havai. A sua origem está assinalada no mapa-mundo com a letra A. Ao longo deste percurso poderás **indicar** a distribuição geográfica de outras plantas que irás observar!

Quando se pensa em plantas, pensa-se em raízes, caules e folhas!

A variedade dessas estruturas é grande e aqui na EFL poderás descobrir variadas formas, tamanhos e cores.

2

Que tal começar pelas folhas? Qual será a sua função nas plantas? (poderás escolher várias opções):

- a) É onde a maioria das plantas realizam a fotossíntese;
- b) É por onde as plantas respiram, libertando oxigénio;
- c) É por onde as plantas transpiram, libertando vapor de água;
- d) Todas as hipóteses anteriores.

3

Para além das hipóteses assinaladas, queres **refletir** sobre que outras funções poderão ter as folhas?

R: As folhas podem também ter a função de proteção, produzindo substâncias tóxicas; podem servir para a planta ficar mimetizada no meio ambiente; podem servir para trepar (com gavinhas); podem servir para capturar insetos; entre outras.

4

Agora poderás **observar** as diferentes folhas da costela-de-adão, *Monstera deliciosa*, planta trepadora que vive em florestas tropicais. As folhas adultas, localizadas mais acima, apresentam «buracos» – as janelas ou janelas – enquanto as juvenis, que ficam abaixo, apresentam um limbo com menos janelas.

Estas janelas permitem (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;
- d) Realizar mais fotossíntese.

5

Aqui vais desenvolver trabalho em equipa! A passagem por esta zona é uma boa oportunidade para apreciar as várias alturas das plantas. Em grupos de três alunos, querem **procurar** e indicar o nome científico de:

- 1 planta de porte arbóreo: _____
- 1 planta de porte arbustivo: _____
- 1 planta de porte rasteiro: _____



Monstera deliciosa



Porte arbóreo;
porte arbustivo;
porte rasteiro.



Indica no mapa mundo as três plantas que observaste.

6

Queres refletir de que forma a altura das plantas, numa floresta tropical, nos pode dar informação sobre as suas diferentes necessidades de luz?

R: De forma geral, a distribuição das plantas nos diferentes estratos, numa floresta tropical, está relacionada com a necessidade de luz: rasteiras são de zonas mais sombrias, arbóreas necessitam de mais luz.

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

7

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

Estufa doce

A estufa doce é coberta por vidro, tornando o ar 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.

Um bom explorador usa o mapa para se guiar! Não te esqueças!

8

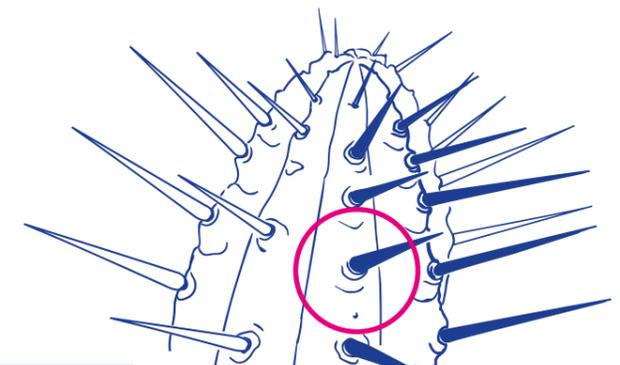
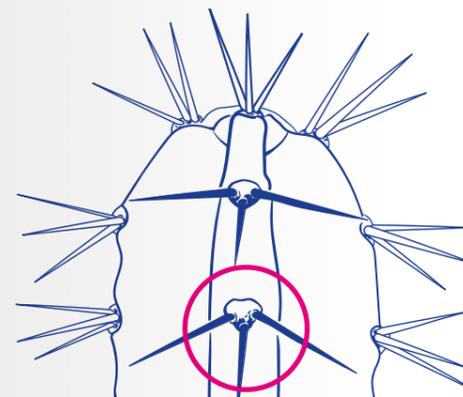
Com muita atenção e cuidado, procura o *Cereus hankeanus* e a *Euphorbia grandicornis*. Estas plantas pertencem a famílias diferentes – os catos (Cactáceas) e as eufórbias (Euforbiáceas).

Sem te picares, podes observar e **aprender** a distinguir os catos das eufórbias. A tua atenção deverá estar 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 abaixo representa um cato e qual representa uma eufórbia?



9

Agora que **descobriste** como diferenciar catos de eufórbias, o **desafio** será procurar duas espécies de catos com caules de formas diferentes.

Com caules cilíndricos:

e _____

Com caules espalmados:

e _____

10

O cato *Brasiliopuntia brasiliensis* é, tal como o nome indica, originário do Brasil. Queres **indicar** o ano a partir do qual os europeus poderão ter conhecido esta planta?

R: Só a partir de 1500 é que esta planta poderá ter sido conhecida pelos europeus, pois foi quando os navegadores europeus (portugueses) chegaram ao Brasil.

11

Quando se pensa em espinhos pensa-se sempre que são folhas modificadas. Mas as eufórbias espinhosas são diferentes! No seu caso, os espinhos têm origem em modificações dos caules.

Observando a coroa-de-cristo, *Euphorbia milli*, repara que é uma eufórbia que tem caules com espinhos e folhas. Com temperaturas mais elevadas e secas, esta planta tem uma estratégia para reduzir as perdas de água. Consegues **imaginar** qual será?

- a) Aumenta o tamanho das folhas;
- b) Aumenta o tamanho dos espinhos;
- c) Perde as suas folhas.

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

Sabias que...

embora tenham algumas semelhanças, os catos são originários dos continentes americanos e as eufórbias espinhosas do continente africano?



Indica no mapa mundo a *Euphorbia milli*!

Estufa quente

A estufa quente também tem uma cobertura de vidro, tornando a atmosfera deste espaço mais húmida e mais quente. Estas condições simulam as temperaturas de zonas equatoriais, sendo possível observar outras plantas tropicais.

12

Um bom explorador também conhece a história do Mundo! Na altura dos Descobrimentos, a cana-do-açúcar, *Saccharum officinarum*, foi levada da Ásia para o resto do Mundo. **Relacionando** esta informação com a disciplina de História e Geografia de Portugal, qual foi a importância deste produto para a economia portuguesa durante essa época?

R: É a partir da cana-do-açúcar que se obtém o açúcar, produto que era comercializado pelos portugueses, sendo importante para a economia do reino.

13

Observando a bananeira-da-abissínia, *Ensete ventricosum*, que é originária da Etiópia, poderás **reparar** que a nervura central das suas folhas parece formar um canal. Queres **imaginar** qual será a função deste canal?

R: Esta nervura com o sulco permite drenar a água mais facilmente para o solo, ou para a zona do espique, aumentando a quantidade de água que chega às raízes.

Um bom explorador usa o mapa para se guiar! Não te esqueças!



Indica no mapa mundo a *Saccharum officinarum*!

Sabias que...

as *Tillandsia* estão adaptadas a crescerem e viverem sobre as árvores? Para lá chegarem, as sementes das *Tillandsia* têm pequenas plumas para serem levadas pelo vento!



Tillandsia sp.



Indica no mapa mundo o *Philodendron hederaceum*!

Um bom explorador usa o mapa para se guiar! Não te esqueças!

14

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.

15

Continuando a observar as raízes de várias plantas, repara no filodendro-trepador, *Philodendron hederaceum*, que cresce em redor da coluna. Queres **refletir** sobre a vantagem de esta planta ter um caule com tantas raízes aéreas e secundárias?

R: Estas raízes vão permitir que a planta trepe sobre rochas ou árvores, obtendo mais luz e permitem, também, uma maior absorção de água e nutrientes.

Descendo pelo túnel regressarás à estufa fria.

Estufa fria

16

Agora a tua exploração vai ser focada nas raízes!

Duas das funções principais das raízes são a fixação da planta e a absorção de água e nutrientes. Tal como as folhas, as raízes também estão adaptadas a vários factores, como a disponibilidade de água no solo, por exemplo.

Considerando uma região com clima tropical, onde a água é abundante, queres **refletir** como serão as raízes da maior parte das plantas?

- a) Raízes grandes, crescendo para os lados;
- b) Raízes grandes, crescendo muito em profundidade.

17

As raízes nem sempre se encontram no solo, como é o caso do feto-arbóreo, *Dicksonia antarctica*. É originário de zonas húmidas da Austrália e da Tasmânia e não gosta de passar grandes períodos de tempo sem água. **Olhando** com muita atenção para o seu caule, poderás verificar que está coberto de pequenas raízes e pelos. De que forma é que estas raízes podem ser consideradas uma vantagem nesse ambiente húmido?

R: A *Dicksonia antarctica* tem pequenas raízes e pelos no caule para captar a água da neblina e da chuva.

18

Neste ponto poderás **apreciar** uma árvore-do-chá, *Camelia sinensis*. É a partir das suas folhas que se produzem os vários tipos de chá (desde o chá-branco, passando pelo chá-verde, até ao chá-preto). É muito cultivada na ilha de São Miguel, nos Açores, onde o clima é húmido.

19

As folhas também revelam, na maior parte dos casos, o tipo de clima a que a planta está adaptada.

- Folhas largas e lustrosas (com uma cera que as torna impermeáveis) – climas quentes e húmidos;
- Folhas de tamanho intermédio, mais rígidas – climas mais temperados;
- Folhas reduzidas, inexistentes ou transformadas em espinhos – climas quentes e secos.



Dicksonia antarctica



Indica no mapa mundo a *Camelia sinensis*!



Camelia sinensis



Indica no mapa mundo a *Strelitzia nicolai*!

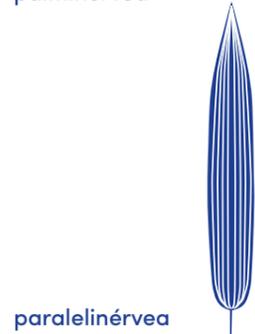
Sabias que...

a cera existente nas folhas das plantas permite que as gotas da água da chuva escorram facilmente para o solo? Dessa forma pode ser absorvida pelas raízes e não se acumula sobre a planta, o que poderia desenvolver fungos e micro-organismos prejudiciais para ela.

Nota ao professor:



palminérvea



paralelinérvea



peninérvea

Queres **observar** as folhas da árvore-ave-do-paraíso, *Strelitzia nicolai*? Com base na informação dada acima, em que tipo de ambiente viverá esta planta?

R: A árvore-ave-do-paraíso, *Strelitzia nicolai*, vive em climas quentes e húmidos.

20

E para terminar, irás desenvolver trabalho em equipa novamente!

Uma boa forma para reconheceres a biodiversidade existente na EFL é **observar** com atenção os pormenores que as plantas apresentam nas suas estruturas. Nesta zona poderás encontrar as seguintes plantas: *Begonia manicata*, *Clivia miniata* e *Alocasia macrorrhizos*.

Com os mesmo grupos formados anteriormente, é altura de demonstrar as vossas capacidades de artista! Será que, em conjunto, conseguem **desenhar** as diferentes formas das folhas e o seu tipo de nervação?

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

- Distinguir diferentes tipos de nervação das folhas;
- Reconhecer as várias funções das folhas;
- Relacionar a forma das folhas com o ambiente onde a planta vive;
- Colocar hipóteses sobre adaptações das folhas e raízes à água e à luz;
- Observar adaptações das folhas em ambientes secos e quentes;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Identificar algumas plantas da EFL com a época dos Descobrimentos Portugueses;
- Relacionar diferentes alturas das plantas consoante a sua adaptação à luz.

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



**observar...
procurar...
indicar...
descobrir...
desenhar...
contemplar...
refletir...
espreitar...
imaginar...
encontrar...
estudar...**

**analisar...
distinguir...
identificar...
calcular...
espreitar...
apreciar...
questionar...
investigar...
recordar...**

**... e deixares-te encantar pela magia
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, ou d). Cada uma delas corresponde a uma chave. Revê as tuas respostas e observa na tabela a chave:

	2	4	11	14	16
a	DAV	ER	B	O	DE
b	ECO	SI	T	I	DA
c	BIO	-	D	A	DO
d	DIV	-	-	-	DI

Exemplo: Na pergunta 2, se escolheste a alínea d, a chave será: DIV

Pergunta 2: chave _____

Pergunta 4: chave _____

Pergunta 11: chave _____

Pergunta 14: chave _____

Pergunta 16: chave _____

Descoberta a palavra deste Roteiro, junta-te aos teus colegas que exploraram o Roteiro A e descubram o Enigma Final!

As diferentes _____ (Roteiro A) das plantas são uma resposta à _____ (Roteiro B) dos ambientes em que vivem.

R:

	2	4	11	14	16
a	DAV	ER	B	O	DE
b	ECO	SI	T	I	DA
c	BIO	-	D	A	DO
d	DIV	-	-	-	DI

Pergunta 2: chave DIV

Pergunta 4: chave ER;SI

Pergunta 11: chave D

Pergunta 14: chave A

Pergunta 16: chave DE

(DIVERSIDADE)

R: As diferentes ADAPTAÇÕES das plantas são uma resposta à DIVERSIDADE dos ambientes em que vivem.



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 e Geografia de Portugal, Educação Visual e Português.

- Procurar plantas pertencentes à América do Norte e à Europa adaptadas a temperaturas baixas, descobrir quais as suas adaptações e apresentar um cartaz com os vários exemplos.
- Na disciplina de História e Geografia de Portugal, utilizar o mapa-mundo para indicar o local de origem de outras espécies de plantas ou produtos vegetais levados para diferentes regiões do mundo durante a época dos Descobrimentos (por exemplo: café, gengibre, batata, milho, pimenta, canela, cravinho, entre outras)
- Num trabalho conjunto entre as disciplinas de Português e Educação Visual, imaginar uma planta recém-descoberta. Desenhar o espécime, descrever as suas adaptações, atribuir um nome científico e referir em qual das estufas (estufa fria, quente ou doce) poderia ser mantida.
- 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)

... e nos livros:

Lá Fora - Guia para Descobrir a Natureza

Maria Ana Peixe Dias, Inês Teixeira do Rosário e Bernardo P. Carvalho
2014, Planeta Tangerina

Inventário Ilustrado das Árvores

Virginie Aladjidi e Emmanuelle Tchoukriel
2014, Faktoria K de Livros

Inventário Ilustrado das Flores

Virginie Aladjidi
2017, Faktoria K de Livros

Botanicum

Katherine J. Willis e Kathy Scott
2019, Edicare 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