

60
ano


ESTUFA FRIA
DE LISBOA

Professor

Maleta pedagógica

Espreita e descobre a

Estufa Fria de Lisboa

Elaborado por BioDiversity4All
para Câmara Municipal de Lisboa


LISBOA
CÂMARA MUNICIPAL

- 4** Apresentação
- 5** Antes da visita
- 7** Roteiros
- 10** Roteiro A
- 32** Roteiro B
- 55** Depois da visita
- 57** 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 (5º ano); a sua Reprodução e Fotossíntese (6º ano). Nesta proposta de maleta pedagógica do 6º ano os alunos poderão trabalhar os seguintes temas: Reprodução vegetativa, Reprodução por esporos, Reprodução com flor e Fotossíntese.

* *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:

- Como é a estrutura de uma planta: folha, flor, caule, raiz e fruto;
- Diferentes tipos de reprodução de plantas com flor e sem flor: multiplicação vegetativa, por esporos e por sementes;
- O que é a fotossíntese e qual o papel da clorofila neste processo.

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:

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

Roteiros

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.

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:

- Diferenciar exemplos de reprodução vegetativa e reprodução sexuada;
- Reconhecer os soros nas folhas de um feto;
- Registrar adaptações das folhas à luz;
- Identificar espécies com folhas coloridas;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Reconhecer diferentes flores;
- Formular hipóteses sobre adaptações à fotossíntese;
- Recolher informação sobre a reprodução e a fotossíntese.

De modo a potenciar a informação dos recursos naturais presentes na EFL e a enriquecer a visita dos alunos, apresentam-se no ficheiro do professor indicações de procedimentos para realçar alguns aspetos de interesse sobre determinadas espécies. Este ficheiro também inclui sugestões de resposta às atividades propostas.

**Roteiro
A e B**

**Duração
duas horas**

**Reconhecer a biodiversidade
existente na Estufa Fria de
Lisboa.**

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.

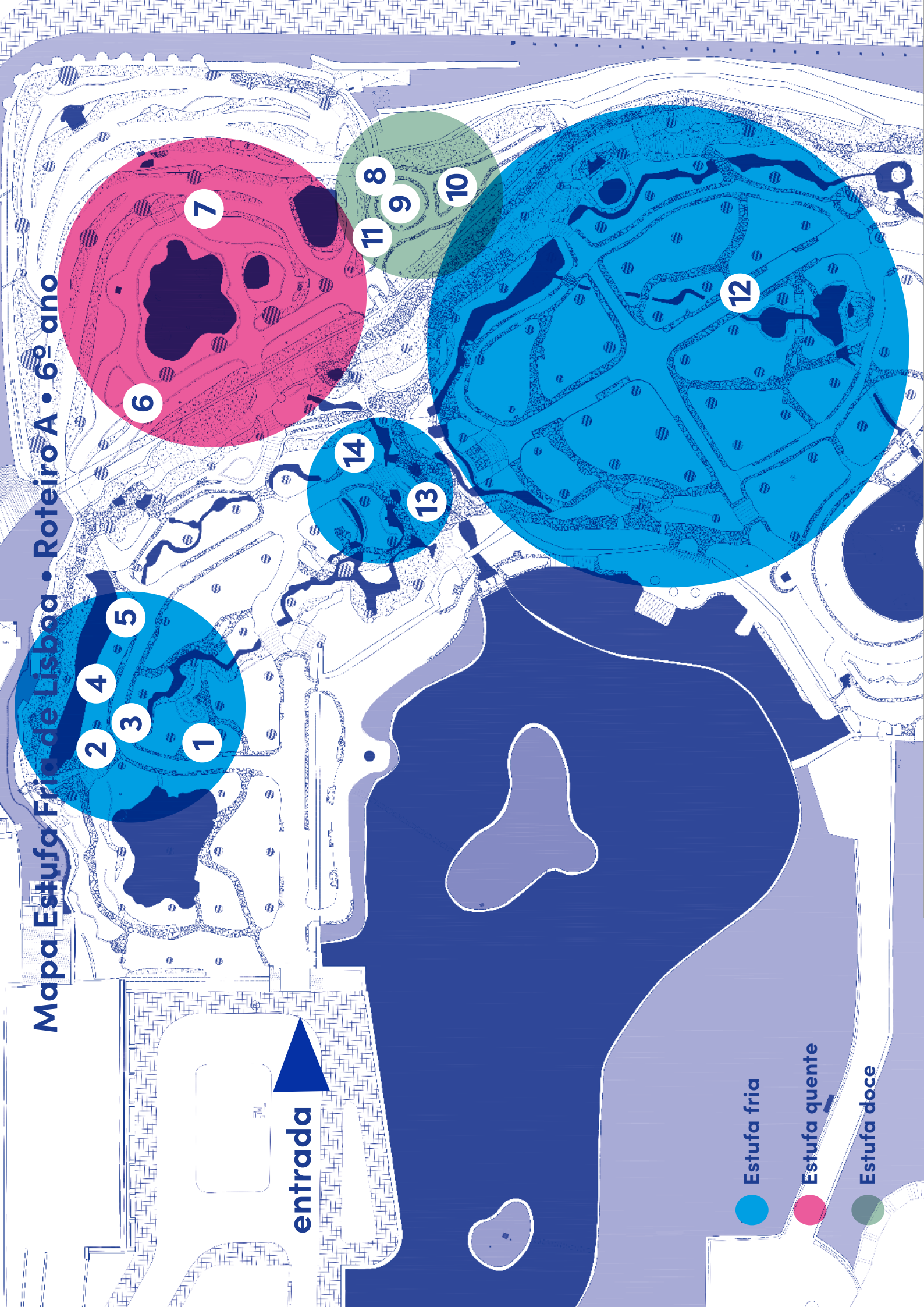
Aquando da reestruturação do Parque Eduardo VII, nos anos 40, por Keil do Amaral, a EFL também ganhou novas estruturas: a entrada atual, o lago e a Nave - que funcionou como teatro municipal. Só mais tarde, em 1975, é que foram inaugurados os outros dois espaços, a estufa doce e a estufa quente, pela 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 • 6.º ano



entrada

● Estufa fria

● Estufa quente

● Estufa doce



Ruina



5

4

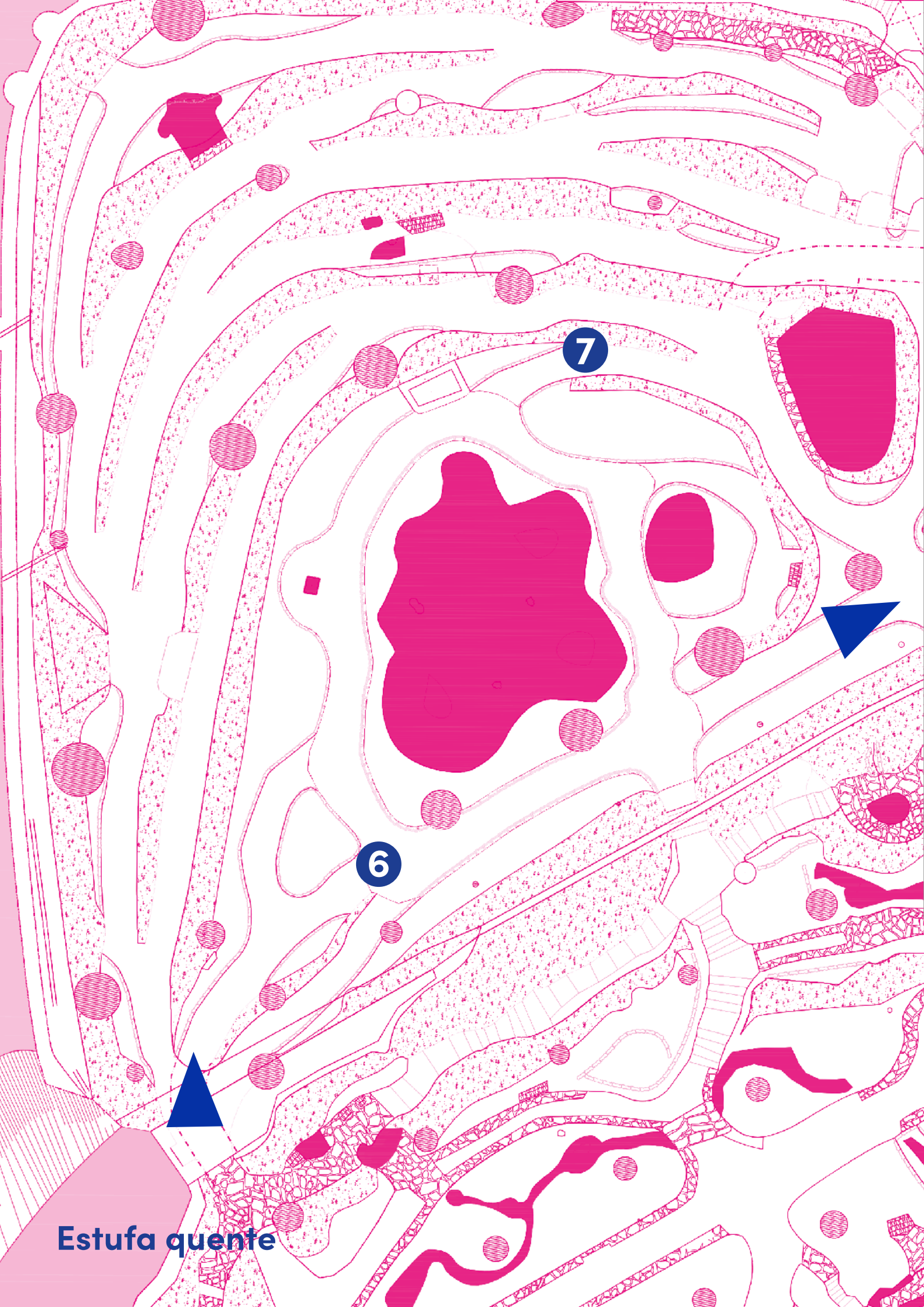
3

1

2



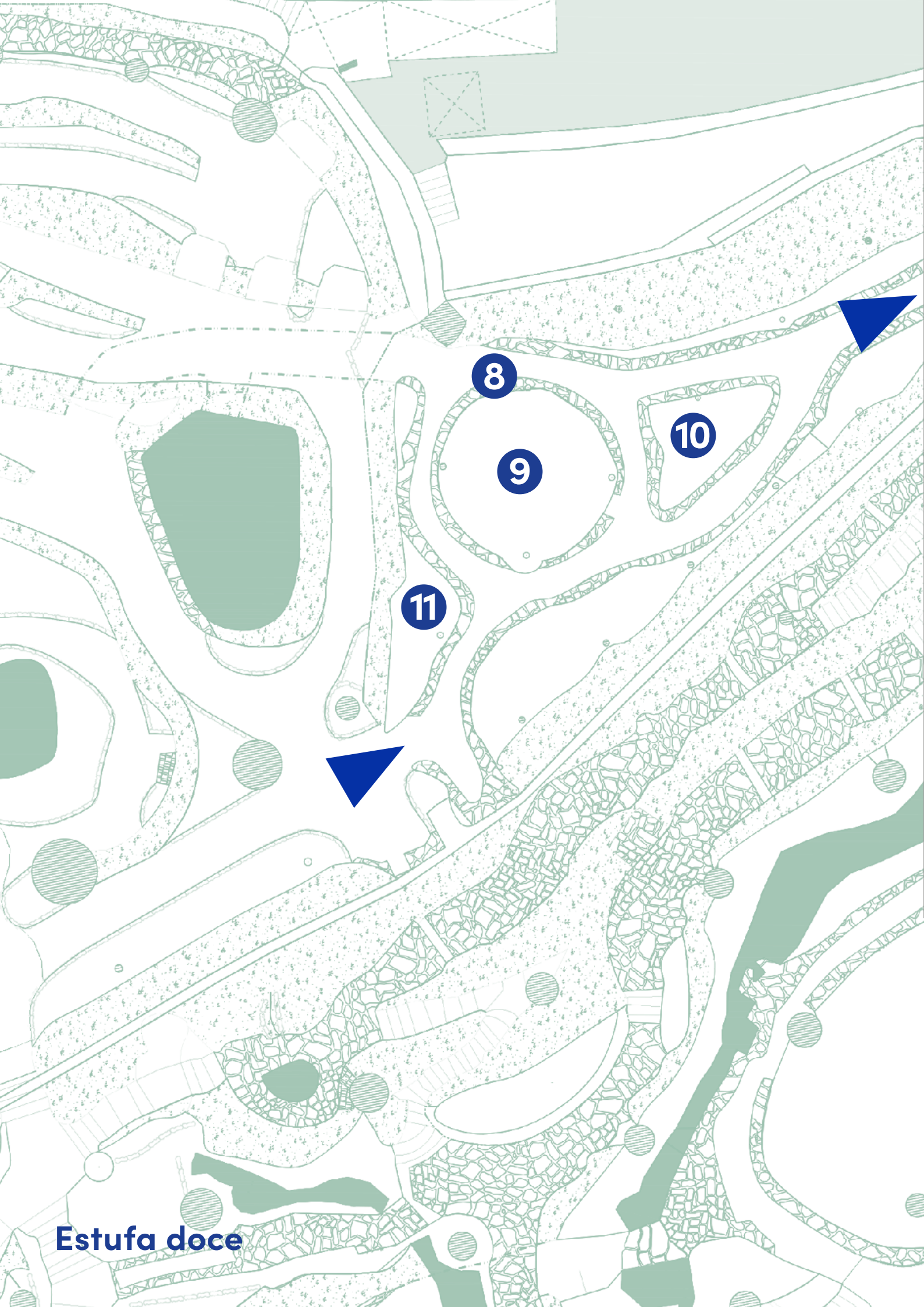
Estufa fria



7

6

Estufa quente



8

9

10

11

Estufa doce



12

14

13

Estufa fria

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 – Reprodução vegetativa, Reprodução por esporos, Reprodução com flor e Fotossíntese – 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:

- a) Observar as plantas sem as danificar ou colher;
- b) Reparar nos animais sem os perturbar;
- c) Não recolher pedras ou equipamentos da estufa;
- d) Colocar o lixo nos caixotes;
- e) Andar pelos caminhos marcados;
- f) 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!

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 subtropicais.

Reprodução Vegetativa e por Esporos

Nesta estufa poderás **observar** as estruturas responsáveis pela reprodução das plantas.

A reprodução, seja ela vegetativa ou sexuada, é a forma das espécies se propagarem, dando origem a novos indivíduos.

1

A primeira planta que te apresentamos é a selaginela, *Selaginella kraussiana*. Esta é uma planta primitiva que se reproduz por esporos (reprodução sexuada). No entanto, também tem a capacidade de se reproduzir por multiplicação vegetativa, formando caules rastejantes que se vão enraizando no solo. Das seguintes hipóteses que te apresentamos, queres **indicar** as grandes vantagens da multiplicação vegetativa?

- a) É um processo de crescimento rápido;
- b) Está dependente de agentes de dispersão (vento, animais, água);
- c) Pode ser realizada em qualquer altura do ano.



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

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!



Selaginella kraussiana



Phlebodium aureum

2

Continuando o caminho, chegarás a um canteiro com o feto polipódio-dourado, *Phlebodium aureum*. Os fetos são plantas que, para se reproduzirem, produzem células – esporos – em estruturas especializadas – esporângios. Estes esporângios são microscópicos e estão agrupados em soros, que facilmente poderás **observar** na página inferior das folhas.

3

É altura de demonstrar as tuas capacidades de artista! Em grupos de três alunos, será que, em conjunto, descobrem três fetos diferentes e desenham as seguintes estruturas: folha e soros?

Nota ao professor: o professor terá de virar a folha dos fetos para visualizar os soros.

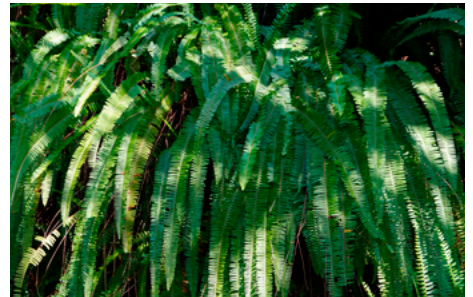
Nota ao professor:
Apresentam-se imagens de algumas espécies presentes na estufa fria.



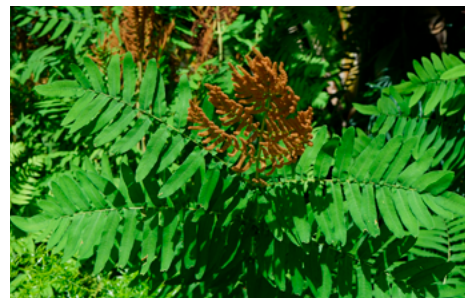
Blechnum occidentale



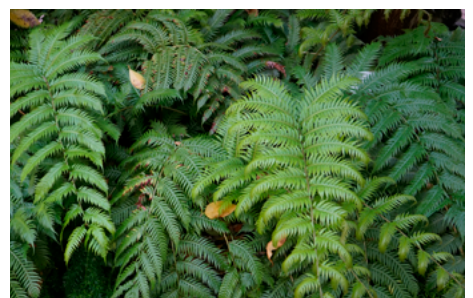
Pteris cretica



feto-espada (*Nephrolepis exaltata*)



feto-real (*Osmunda regalis*)



feto-do-botão (*Woodwardia radicans*)

4

Ao **contemplar** o ambiente à tua volta poderás reparar que existem fetos que parecem árvores. Chamam-se fetos arbóreos e também produzem esporos nas suas folhas. Tendo em conta que estes fetos arbóreos apresentam folhas grandes e uma maior altura, queres refletir sobre quais as vantagens na sua reprodução relativamente aos outros fetos?

R: A dimensão das folhas possibilita a produção de uma maior quantidade de esporos e a altura destes fetos permite que estes sejam levados pelo vento a uma maior distância.

5

Nem todas as curiosidades das plantas estão à vista. Ao **espreitar** a ponta das folhas do feto-do-botão, *Woodwardia radicans*, encontrarás uma estrutura arredondada, com pelos castanhos, de onde saem pequenas folhas! Porque poderemos considerar esta forma de reprodução como um exemplo de multiplicação vegetativa (assexuada)?

R: Trata-se de multiplicação vegetativa, porque são estruturas vegetativas que se formam no indivíduo adulto. Logo, as novas plantas são clones/cópias do progenitor.

A tua exploração ao mundo das plantas continua, mas desta vez seguirás para outras latitudes! Atravessando o túnel entrarás na estufa quente.

Sabias que...

as folhas novas dos fetos estão enroladas em espiral e se vão desenrolando enquanto crescem? O símbolo da EFL foi inspirado nessa característica das folhas do feto *Cibotium glaucum*.



Cibotium glaucum.



Woodwardia radicans

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.

Fotossíntese

Aqui existem plantas que apresentam várias adaptações para melhorar a captação de luz, fator fundamental para realizarem a fotossíntese.

6

Imagina que estás numa selva tropical. 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, chifre-de-veado.

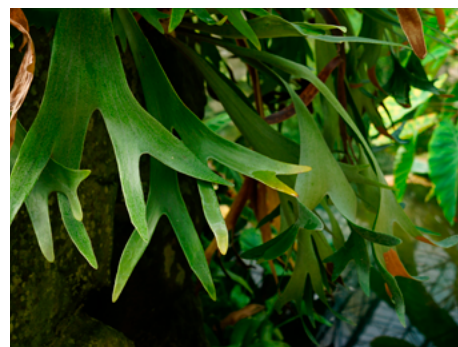
Porte arbóreo: *Ficus elastica*, *Brachychiton acerifolius*; *Ficus benjamina*.

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

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

Sabias que...

o chifre-de-veado, *Platycerium bifurcatum*, é uma planta epífita, ou seja, cresce sobre outras de maiores dimensões? Uma das vantagens desta adaptação é permitir uma maior exposição à luz solar, no meio das florestas tropicais densas.



Platycerium bifurcatum

7

Já deves ter reparado que nem todas as folhas das plantas têm cor verde, no entanto realizam a fotossíntese. Será possível **encontrar** três espécies com folhas de diferentes cores? Quais os seus nomes científicos e que cores apresentam?

Nome científico

Cor

R: Alguns exemplos que poderão encontrar: *Iresine herbstii* (vermelha), *Tradescantia pallida* (roxa); *Codiaeum variegatum* (amarelos, verdes, vermelhos), *Alpinia* sp.(verde e branco).



Tradescantia pallida

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

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.

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

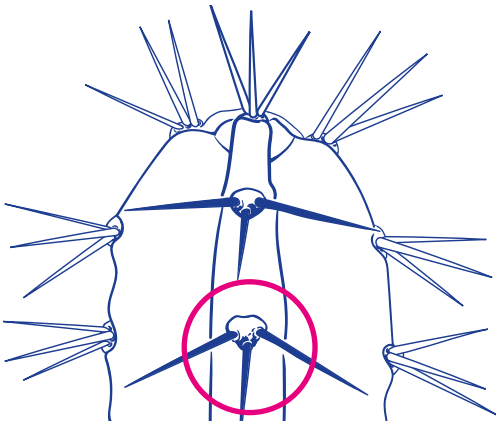
8

Um bom explorador tem de estar preparado e **analisar** informação científica! Sem te picares, podes observar e **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.

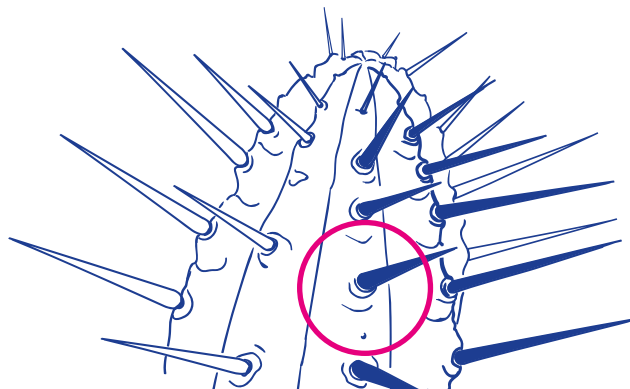
Tendo esta informação preciosa na mão, consegues identificar qual dos esquemas acima representa um **cato** e qual representa uma **eufórbia**?



Sabias que...

os espinhos podem ter várias funções:

- . Proteger a planta;
- . Diminuir a transpiração;
- . Funcionar como «ganchos» para ajudar a planta a «trepar».



9

Existem mais de 2000 espécies de eufórbias! Queres **identificar** quais, das seguintes, estão presentes na estufa doce?

R: Quatro estão presentes: *Euphorbia tirucalli*, *Euphorbia grandicornis*, *Euphorbia caerulescens*, *Euphorbia milii*; e duas não estão presentes: *Euphorbia enopla*, *Euphorbia characias*.

- a) Espécies 1, 2, 5 e 6;
- b) Espécies 1, 3, 4 e 5;
- c) Espécies 2, 3, 4 e 6.



•1 *Euphorbia tirucalli*



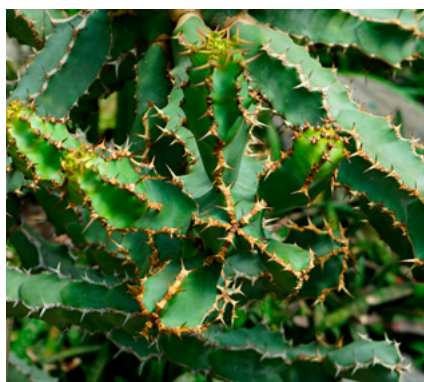
•2 *Euphorbia enopla*



•3 *Euphorbia milii*



•4 *Euphorbia grandicornis*



•5 *Euphorbia caerulescens*



•6 *Euphorbia characias*

10

Aqui poderás também encontrar uma grande biodiversidade da família dos catos. Queres **identificar** quais, das seguintes, estão presentes na estufa doce?

R: Cinco estão presentes: *Rhodocactus grandifolius*, *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Cereus hildmannianus uruguayanus*, *Opuntia microdasys*, *Kroenleinia grusonii*; e uma não está presente: *Cereus forbesii* «spiralis».

- a) Espécies 1, 3, 4, 5 e 6;
- b) Espécies 1, 2, 3, 4 e 6;
- c) Espécies 1, 2, 3, 4 e 5.



•1 *Brasiliopuntia brasiliensis*



•2 *Opuntia microdasys*



•3 *Kroenleinia grusonii*



•4 *Rhodocactus grandifolius*

Sabias que...

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



•5 *Cereus forbesii* «spiralis»



•6 *Cereus hildmannianus uruguayanus*

11

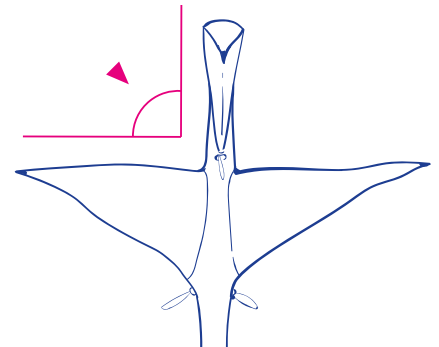
Nem tudo o que tem espinhos na estufa doce é cato ou eufórbia. A *Colletia paradoxa* é um desses exemplos, é uma Ramnácea. O caule é bastante diferente – apresenta uma série de espinhos achatados, em forma de triângulo.

Queres **calcular** o valor do ângulo formado entre os espinhos triangulares do caule?

- a) 45 graus;
- b) 60 graus;
- c) 90 graus.



Colletia paradoxa



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.

Estufa fria Reprodução com flor

A flor é o órgão reprodutor das Angiospérmicas, grupo de plantas evolutivamente mais recente. Para serem polinizadas desenvolveram diferentes estratégias: cores chamativas, odores e presença de néctar.

12

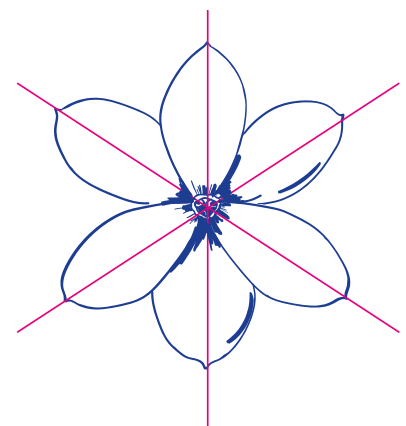
A passagem por esta zona é uma boa oportunidade para **apreciar** as plantas com flor e para desenvolver trabalho em equipa, novamente!

Com os mesmos grupos que formaste anteriormente, querem procurar três espécies em floração? E que tal ilustrá-las?

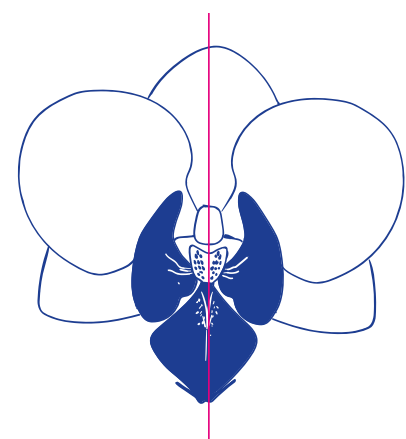
Uma boa ilustração tem de vir acompanhada com:

- 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?

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



simetria radial



simetria bilateral

Fotossíntese

13

A costela-de-adão, *Monstera deliciosa*, é uma planta trepadora que vive em florestas tropicais. Com certeza que já viste esta espécie por todo o lado da estufa fria! As folhas adultas, localizadas mais acima, apresentam aberturas – as fenestras ou janelas – enquanto as juvenis, que ficam abaixo, apresentam um limbo com menos janelas. Queres **imaginar** uma hipótese explicativa para esta adaptação?

R: As aberturas facilitam a passagem de luz para as folhas juvenis, que estão dispostas em zonas inferiores, permitindo assim a captação de luz e a realização da fotossíntese. Do mesmo modo, também facilita a passagem de água para a zona das raízes.

14

A tua exploração na EFL está quase a terminar! Para a concluir, apresentamos-te a *Colocasia esculenta*, que é um bom exemplo para **questionar** algumas adaptações das plantas à luz. Ela pertence à mesma família que a costela-de-adão e também apresenta grandes folhas, mas sem as aberturas. Como será que esta planta consegue fazer com que todas as suas folhas recebam luz?

- a) As colocadas na zona superior são menores que as da zona inferior;
- b) Distribuem-se de forma a não ficarem sobrepostas;
- c) São mais verdes, aumentando a sua capacidade de fotossíntese.



Sabias que...

a origem do nome *Monstera deliciosa* resulta de duas características desta planta? *Monstera*, em latim, significa monstruosa ou incrível devido ao grande tamanho das folhas e da própria planta, que pode chegar aos 9 metros de comprimento! A palavra *deliciosa* faz referência ao sabor dos seus frutos, lembrando uma mistura de banana com ananás.



Monstera deliciosa



Colocasia esculenta

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

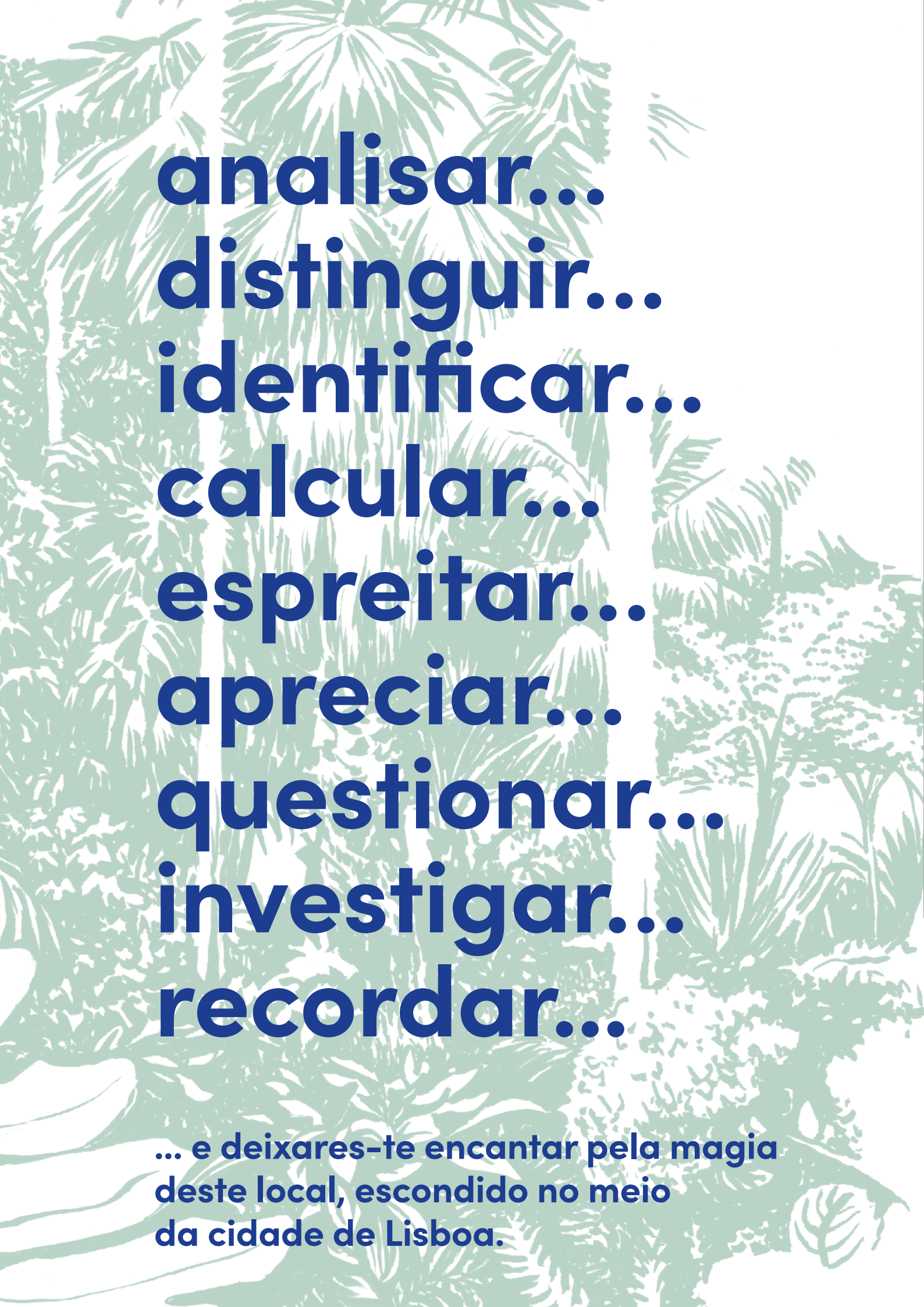
- Diferenciar exemplos de reprodução vegetativa e reprodução sexuada;
- Reconhecer os soros nas folhas de um feto;
- Identificar espécies com folhas coloridas;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Reconhecer diferentes flores;
- Formular hipóteses sobre adaptações à fotossíntese;
- Recolher informação sobre a reprodução e a fotossíntese.

**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). Cada uma delas corresponde a uma chave. Revê as tuas respostas e observa na tabela a chave:

	1	9	10	11	14
a	CO	AO	EC	É	A
b	AD	ER	AÇ	Õ	O
c	OP	AI	OÇ	Ã	E

Exemplo: Na pergunta 11, se escolheste a alínea b, a chave será: Õ

Pergunta 1: chave ____ ____

Pergunta 9: chave ____

Pergunta 10: chave ____

Pergunta 11: chave ____

Pergunta 14: chave ____

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

Sem _____ (Roteiro A) não há _____(Roteiro B).

R:

	1	9	10	11	14
a	CO	AO	EC	É	A
b	AD	ER	AÇ	Õ	O
c	OP	AI	OÇ	Ã	E

Pergunta 1: chave CO; OP

Pergunta 9: chave ER

Pergunta 10: chave AÇ

Pergunta 11: chave Ã

Pergunta 14: chave O

(COOPERAÇÃO)

R: Sem COOPERAÇÃO não há SUSTENTABILIDADE.

Mapa Estufa Fria de Lisboa • Roteiro B • 6.º ano



entrada

● Estufa fria

● Estufa quente

● Estufa doce

11 12 13 14 10

1 2

8 9

4 5 6 7

3

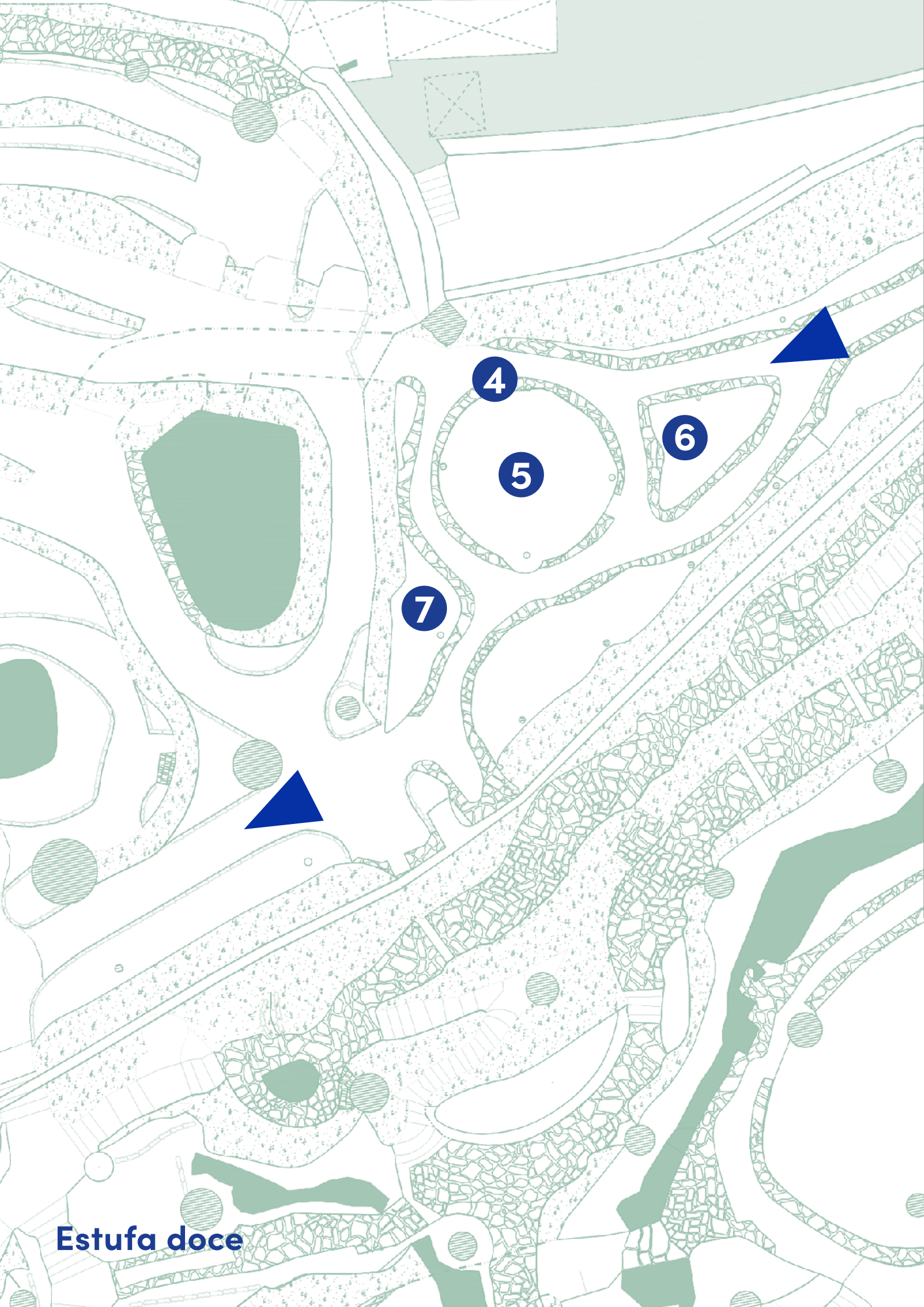


2

1

3

Estufa fria



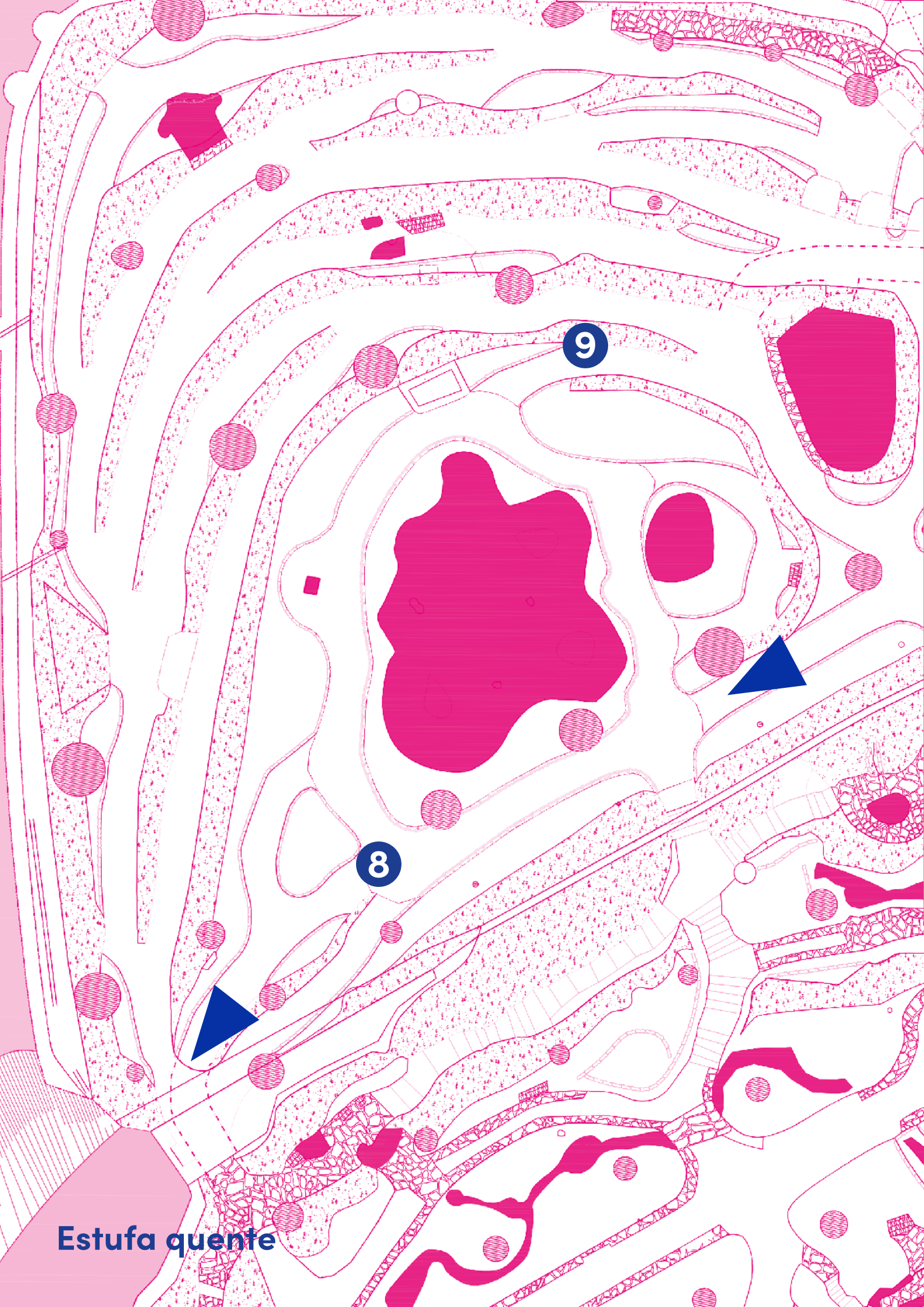
4

5

6

7

Estufa doce



9

8

Estufa quente



Refino

10

13

12

11

14

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!



1926

Decidiu-se transformar a antiga pedreira numa estufa.

1933

A Estufa Fria de Lisboa abriu ao público.

1975

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

A Estufa Fria de Lisboa 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 Estufa Fria de Lisboa!

Enquanto investigas os seguintes temas – Reprodução vegetativa, Reprodução por esporos, Reprodução com flor e Fotossíntese – 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 Estufa Fria de Lisboa é um jardim público e por isso tem algumas regras a ter em atenção:

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

Atenção!

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

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!

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 subtropicais.

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

Fotossíntese

Nesta estufa vais começar por abordar a fotossíntese e as adaptações das plantas necessárias para captarem a luz.

1

A primeira espécie que te apresentamos é a costela-de-adão, *Monstera deliciosa*. Tal como nas florestas tropicais de onde é originária, também aqui na estufa fria trepa por todo o lado. As folhas adultas, localizadas mais acima, apresentam aberturas – as fenestras ou janelas – enquanto as juvenis, que ficam abaixo, apresentam um limbo com menos janelas. Queres **imaginar** uma hipótese explicativa para esta adaptação?

R: As aberturas facilitam a passagem de luz para as folhas juvenis, que estão dispostas em zonas inferiores, permitindo assim a captação de luz e a realização da fotossíntese. Do mesmo modo, também facilita a passagem de água para a zona das raízes.

Sabias que...

a origem do nome *Monstera deliciosa* resulta de duas características desta planta? *Monstera*, em latim, significa monstruosa ou incrível devido ao grande tamanho das folhas e da própria planta, que pode chegar aos 9 metros de comprimento! A palavra *deliciosa* faz referência ao sabor dos seus frutos, lembrando uma mistura de banana com ananás.



Monstera deliciosa

2

A *Colocasia esculenta* também é um bom exemplo para **questionar** algumas adaptações das plantas à luz. Ela pertence à mesma família que a costela-de-adão e do mesmo modo apresenta grandes folhas, mas sem as aberturas. Como será que esta planta consegue fazer com que todas as suas folhas recebam luz?

- As colocadas na zona superior são menores que as da zona inferior;
- Distribuem-se de forma a não ficarem sobrepostas;
- São mais verdes, aumentando a sua capacidade de fotossíntese.



Colocasia esculenta

Reprodução com flor

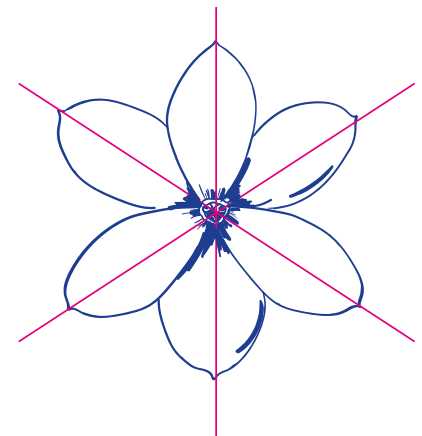
Já ficaste a conhecer duas das espécies que aqui vivem e as suas folhas. Em determinadas alturas do ano estas plantas também florescem aqui na estufa fria! A flor é o órgão reprodutor das Angiospérmicas, grupo de plantas evolutivamente mais recente. Para serem polinizadas, desenvolveram diferentes estratégias: cores chamativas, odores e presença de néctar.

3

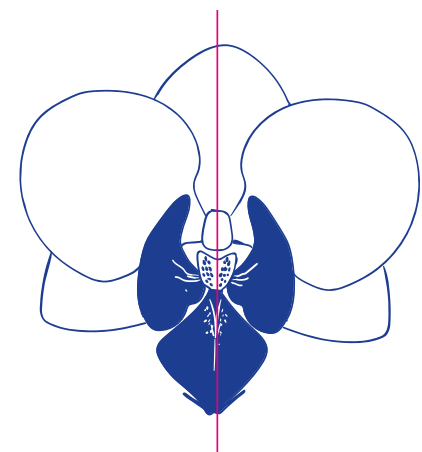
É altura de demonstrar as tuas capacidades de artista! Em grupos de três alunos, será que, em conjunto, descobrem três espécies em floração? E que tal ilustrá-las?

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?



simetria radial



simetria bilateral

Subindo pelas escadarias escondidas pelos fetos e pelas costelas-de-adão, imagina que estás numa selva tropical! Antes de entrares na estufa doce, olha para trás e contempla 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!

4

Um bom explorador tem de estar preparado e **analisar** informação científica! Sem te picares, podes observar e **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.

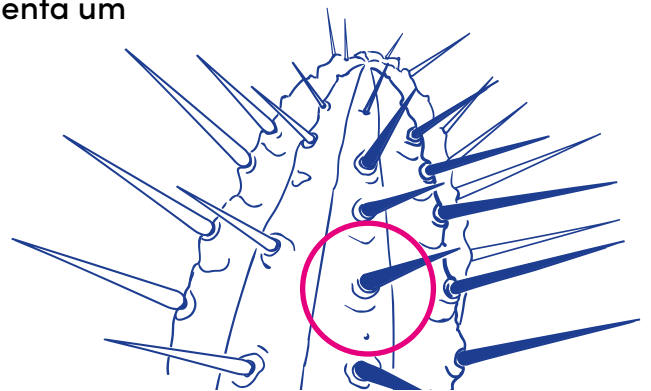
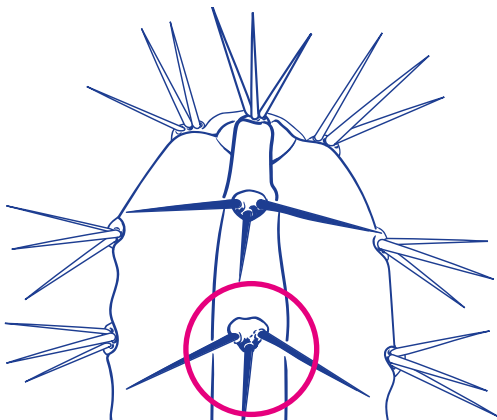
Eufórbias: os espinhos desenvolvem-se diretamente do caule, não apresentam aréolas e não existem gloquídeos.

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

Sabias que...

os espinhos podem ter várias funções:

- . Proteger a planta;
- . Diminuir a transpiração;
- . Funcionar como «ganchos» para ajudar a planta a «trepar».



5

Existem mais de 2000 espécies de eufórbias! Queres **identificar** quais, das seguintes, estão presentes na estufa doce?

R: Quatro estão presentes: *Euphorbia tirucalli*, *Euphorbia grandicornis*, *Euphorbia caerulescens*, *Euphorbia milii*; e duas não estão presentes: *Euphorbia enopla*, *Euphorbia characias*.

- a) Espécies 1, 2, 5 e 6
- b) Espécies 1, 3, 4 e 5
- c) Espécies 2, 3, 4 e 6



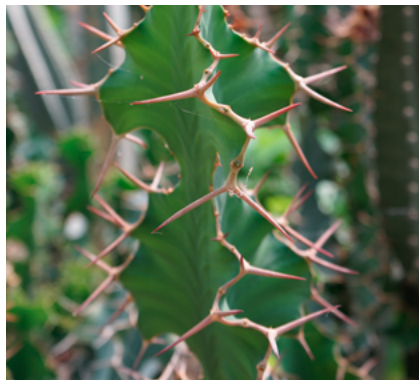
•1 *Euphorbia tirucalli*



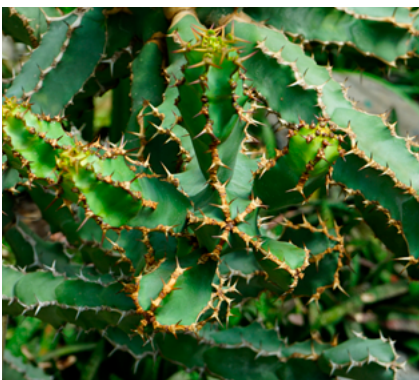
•2 *Euphorbia enopla*



•3 *Euphorbia milii*



•4 *Euphorbia grandicornis*



•5 *Euphorbia caerulescens*



•6 *Euphorbia characias*

6

Aqui poderás também encontrar uma grande biodiversidade da família dos catos. Queres **identificar** quais, das seguintes, estão presentes na estufa doce?

R: Cinco estão presentes: *Rhodocactus grandifolius*, *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Cereus hildmannianus uruguayanus*, *Opuntia microdasys*, *Kroenleinia grusonii* e uma não está presente: *Cereus forbesii* «spiralis».

- a) Espécies 1, 2, 3, 4 e 6
- b) Espécies 1, 3, 4, 5 e 6
- c) Espécies 1, 2, 3, 4 e 5



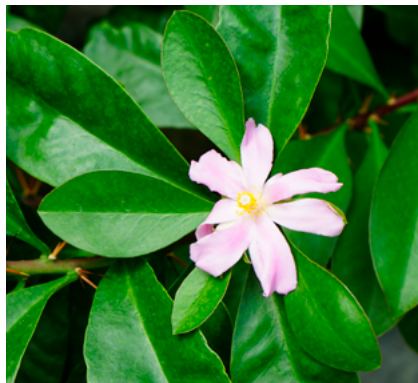
•1 *Brasiliopuntia brasiliensis*



•2 *Opuntia microdasys*



•3 *Kroenleinia grusonii*



•4 *Rhodocactus grandifolius*

Sabias que...

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



•5 *Cereus forbesii* «spiralis»



•6 *Cereus hildmannianus uruguayanus*

7

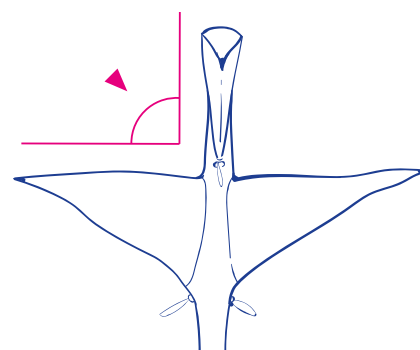
Nem tudo o que tem espinhos na estufa doce é cato ou eufórbia. A *Colletia paradoxa* é um desses exemplos, é uma Ramnácea. O caule é bastante diferente – apresenta uma série de espinhos achatados, em forma de triângulo.

Queres **calcular** o valor do ângulo formado entre os espinhos triangulares do caule?

- a) 45 graus;
- b) 60 graus;
- c) 90 graus.



Colletia paradoxa



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

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.

Fotossíntese

Aqui existem plantas que apresentam várias adaptações para melhorar a captação de luz, fator fundamental para realizarem a fotossíntese.

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

8

Imagina que estás numa selva tropical. 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, chifre-de-veado.

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

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

9

Já deves ter reparado que nem todas as folhas das plantas têm cor verde, no entanto realizam a fotossíntese. Será possível **encontrar** três espécies com folhas de diferentes cores? Quais os seus nomes científicos e que cores apresentam?

Nome científico

Cor

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

R: Alguns exemplos que poderão encontrar são: *Iresine herbstii* (vermelha), *Tradescantia pallida* (roxa); *Codiaeum variegatum* (amarelos, verdes, vermelhos), *Alpinia* sp.(verde e branco).

A tua exploração ao mundo das plantas continua, mas desta vez seguirás para outras latitudes! Atravessando o túnel entrarás novamente na estufa fria.

Sabias que...

o chifre-de-veado, *Platynerium bifurcatum* é uma planta epífita, ou seja, cresce sobre outras de maiores dimensões? Uma das vantagens desta adaptação é permitir uma maior exposição à luz solar, no meio das florestas tropicais densas.



Platynerium bifurcatum



Tradescantia pallida

Estufa fria

Reprodução Vegetativa e por Esporos

A reprodução, seja ela vegetativa ou sexuada, é a forma das espécies se propagarem, dando origem a novos indivíduos.

10

Nem todas as curiosidades das plantas estão à vista. Ao **espreitar** a ponta das folhas do feto-do-botão, *Woodwardia radicans*, encontrarás uma estrutura arredondada, com pelos castanhos, de onde saem pequenas folhas! Porque poderemos considerar esta forma de reprodução como um exemplo de multiplicação vegetativa (assexuada)?

R: Trata-se de multiplicação vegetativa, porque são estruturas vegetativas que se formam no indivíduo adulto. Logo, as novas plantas são clones/cópias do progenitor.

11

Continuando o caminho, chegarás a um canteiro com o feto polipódio-dourado, *Phlebodium aureum*. Os fetos são plantas que, para se reproduzirem, produzem células – esporos – em estruturas especializadas – esporângios. Estes esporângios são microscópicos e estão agrupados em soros, que facilmente poderás **observar** na página inferior das folhas.

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



Woodwardia radicans



Phlebodium aureum

12

A passagem por esta zona é uma boa oportunidade para **apreciar** estas plantas e para desenvolver trabalho em equipa, novamente! Com os mesmos grupos que formaste anteriormente, querem procurar três fetos diferentes e desenhar as seguintes estruturas: folhas e soros?

Nota ao professor: o professor terá de virar a folha dos fetos para visualizar os soros.

Nota ao professor:
Apresentam-se imagens de algumas espécies presentes na estufa fria.



Blechnum occidentale



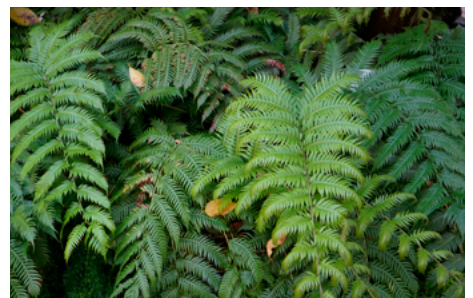
Pteris cretica



feto-espada (*Nephrolepis exaltata*)



feto-real (*Osmunda regalis*)



feto-do-botão (*Woodwardia radicans*)

13

Ao **contemplar** o ambiente à tua volta poderás reparar que existem fetos que parecem árvores. Chamam-se fetos arbóreos e também produzem esporos nas suas folhas. Tendo em conta que estes fetos arbóreos apresentam folhas grandes e uma maior altura, queres refletir sobre quais as vantagens na sua reprodução relativamente aos outros fetos?

R: A dimensão das folhas possibilita a produção de uma maior quantidade de esporos e a altura destes fetos permite que estes sejam levados pelo vento a uma maior distância.

14

A tua exploração na EFL está quase a terminar! Para a concluir, apresentamos-te a selaginela, *Selaginella kraussiana*. Esta é uma planta primitiva que se reproduz por esporos (reprodução sexuada). No entanto, também tem a capacidade de se reproduzir por multiplicação vegetativa, formando caules rastejantes que se vão enraizando no solo. Das seguintes hipóteses que te apresentamos, queres **indicar** as grandes vantagens da multiplicação vegetativa?

- a) É um processo de crescimento rápido;
- b) Está dependente de agentes de dispersão (vento, animais, água);
- c) Pode ser realizada em qualquer altura do ano.



Sabias que...

as folhas novas dos fetos estão enroladas em espiral e se vão desenrolando enquanto crescem? O símbolo da EFL foi inspirado nessa característica das folhas do feto *Cibotium glaucum*.



Cibotium glaucum.



Selaginella kraussiana

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

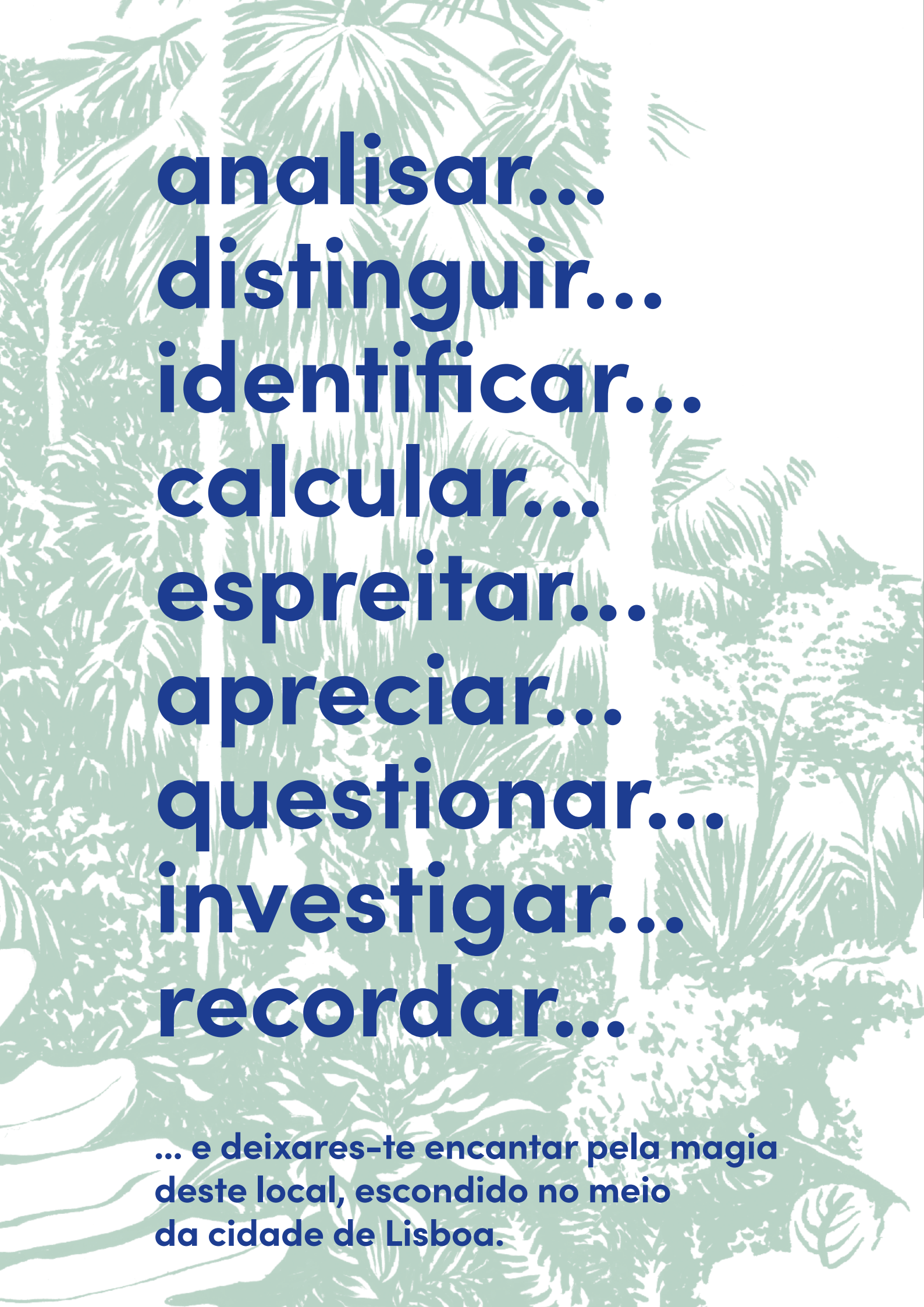
- Diferenciar exemplos de reprodução vegetativa e reprodução sexuada;
- Reconhecer os soros nas folhas de um feto;
- Identificar espécies com folhas coloridas;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Reconhecer diferentes flores;
- Formular hipóteses sobre adaptações à fotossíntese;
- Recolher informação sobre a reprodução e a fotossíntese.

**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). Cada uma delas corresponde a uma chave. Revê as tuas respostas e observa na tabela a chave:

	2	5	6	7	14
a	COM	POS	TAB	ADI	DA
b	SUS	TEN	TAC	IDA	DO
c	DET	ERM	TEC	ILI	DE

Exemplo: Na pergunta 5, se escolheste a alínea b, a chave será: TEN.

Pergunta 2: chave _____

Pergunta 5: chave _____

Pergunta 6: chave _____

Pergunta 7: chave _____

Pergunta 14: chave _____

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

Sem _____ (Roteiro A) não há _____(Roteiro B).

R:

	2	5	6	7	14
a	COM	POS	TAB	ADI	DA
b	SUS	TEN	TAC	IDA	DO
c	DET	ERM	TEC	ILI	DE

Pergunta 2: chave SUS

Pergunta 5: chave TEN

Pergunta 6: chave TAB

Pergunta 7: chave ILI

Pergunta 14: chave DA; DE

(SUSTENTABILIDADE)

R: Sem COOPERAÇÃO não há SUSTENTABILIDADE.



Depois da visita

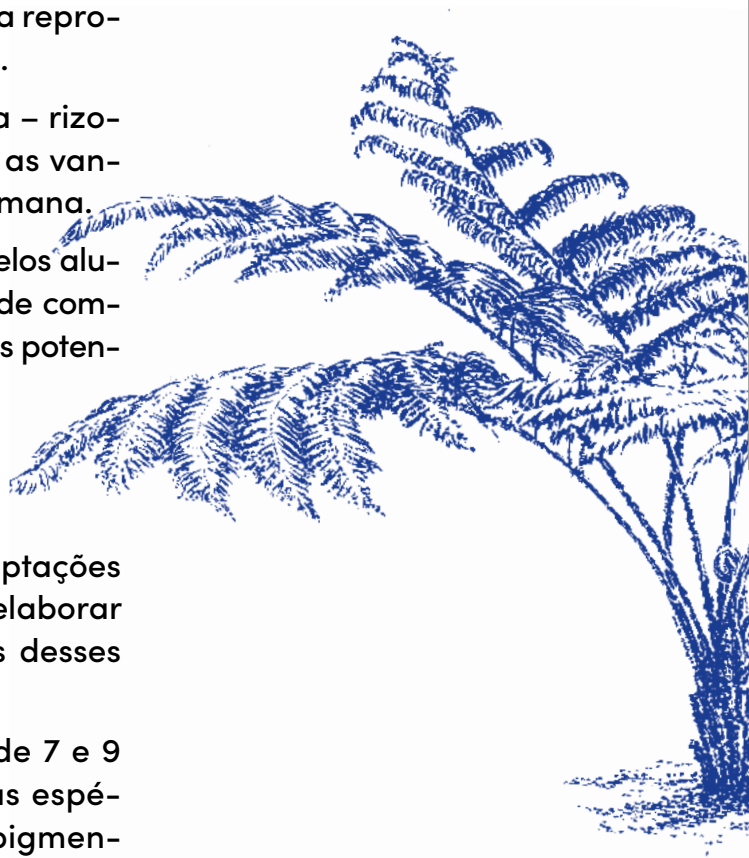
Após a visita na Estufa Fria de Lisboa recomenda-se algumas atividades para complementar e consolidar a exploração realizada. Estas atividades poderão ser realizadas em trabalho colaborativo com outras disciplinas, como História e Geografia de Portugal, Matemática, Educação Visual e Português.

Reprodução

- Desenhar um friso do tempo geológico, colocando em evidência os principais passos evolutivos das plantas (primeiras células; seres fotossintéticos; plantas que se reproduzem por esporos; plantas gimnospérmicas; plantas angiospérmicas).
- Relatar uma história da evolução das plantas.
- Construir uma chave dicotómica de evolução da reprodução. Definir critérios para organizar os grupos.
- Procurar fotografias de reprodução vegetativa – rizomas, tubérculos, caules nos catos – e relacionar as vantagens dessa reprodução com a alimentação humana.
- Partindo dos esquemas das flores elaborados pelos alunos, realizar um trabalho de pesquisa no sentido de compreender a relação da forma das flores com os seus potenciais polinizadores.

Fotossíntese

- A partir da lista de espécies com diferentes adaptações à luz, partilhar os vários exemplos na turma e elaborar um cartaz colaborativo com desenhos/imagens desses exemplos.
- Trabalhar em grupo as respostas da Atividade 7 e 9 (roteiro A e B respetivamente) e procurar outras espécies com folhas de cor diferente e a função dos pigmentos (na fotossíntese ou não). Em Educação Visual pode ser explorada esta paleta de cores e as formas das diferentes folhas.



Ameaças e boas práticas

a. 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

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
DE LISBOA



LISBOA
CÂMARA MUNICIPAL