

70
ano



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

34 Roteiro B

59 Depois da visita

60 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 (7º ano); os Ecossistemas e as Relações bióticas e abióticas (8º ano); Problemática Sociedade – Ciência – Tecnologia – Ambiente (9ºano). Nesta proposta de maleta pedagógica do 7º ano os alunos poderão trabalhar os seguintes temas: Tipos de rochas; Escala do tempo geológico; Evolução das plantas e Plantas úteis.

* *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:

- Tipos de rochas (magmáticas, sedimentares e metamórficas);
- Teoria da tectónica de placas e Teoria da deriva continental;
- Escala do tempo geológico.

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:

- Identificar diferentes tipos de rochas;
- Formular hipóteses sobre adaptações das plantas;
- Reconhecer diferentes flores e a sua geometria;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Relacionar a utilização de algumas plantas com a história da Humanidade;
- Localizar acontecimentos evolutivos das plantas num friso temporal.

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.

**Roteiro
A e B**

**Duração
duas horas**

**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.

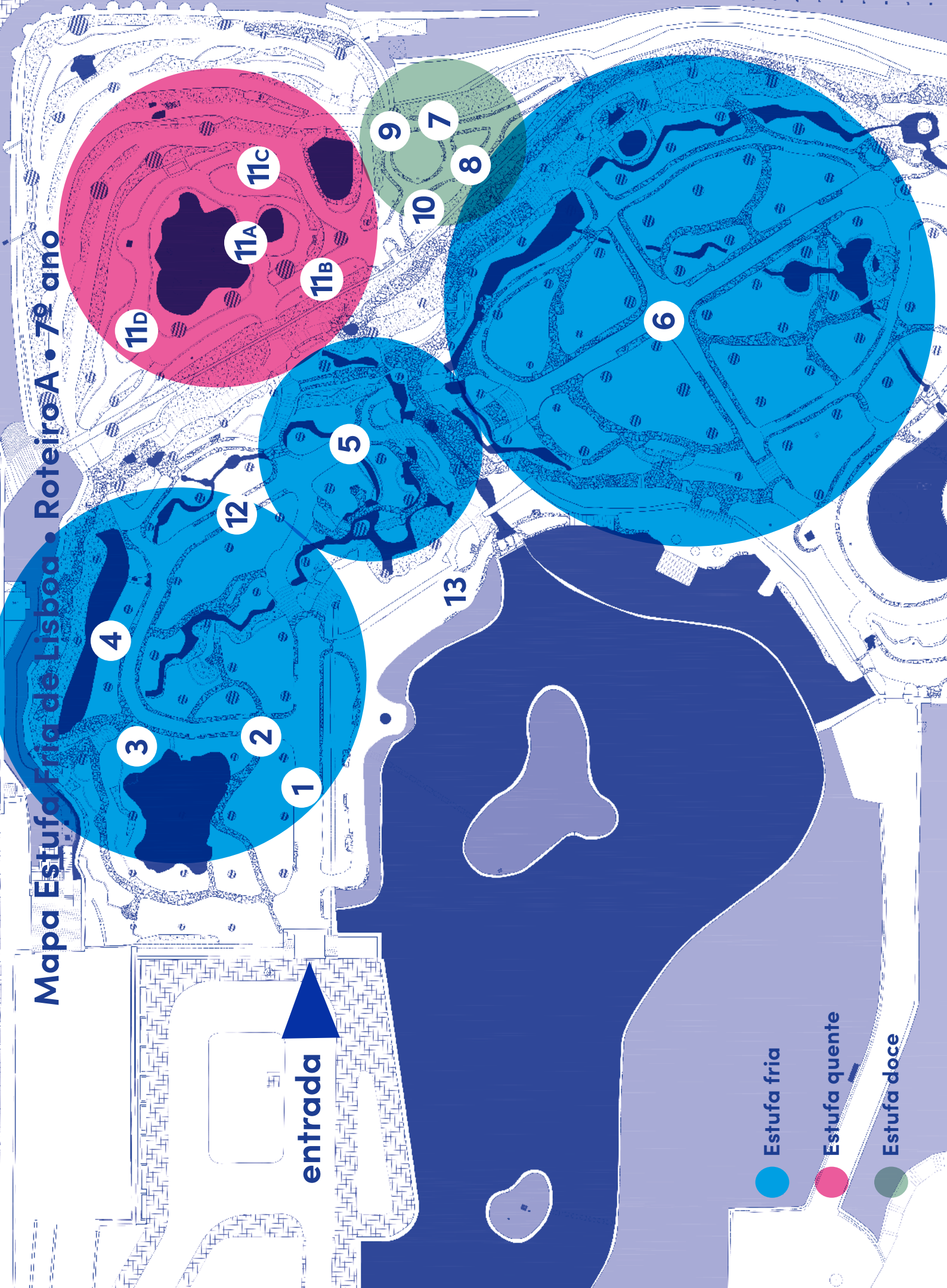
Aquando da reestruturação do Parque Eduardo VII, nos anos 40, por Keil do Amaral, a EFL também ganhou novas estruturas: a entrada atual, o lago e a Nave - que funcionou como teatro municipal. Só mais tarde, em 1975, é que foram inaugurados os outros dois espaços, a estufa doce e a estufa quente, pela 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 • 7º ano



entrada

Estufa fria

Estufa quente

Estufa doce



Rufino

Estufa fria



5

6

13





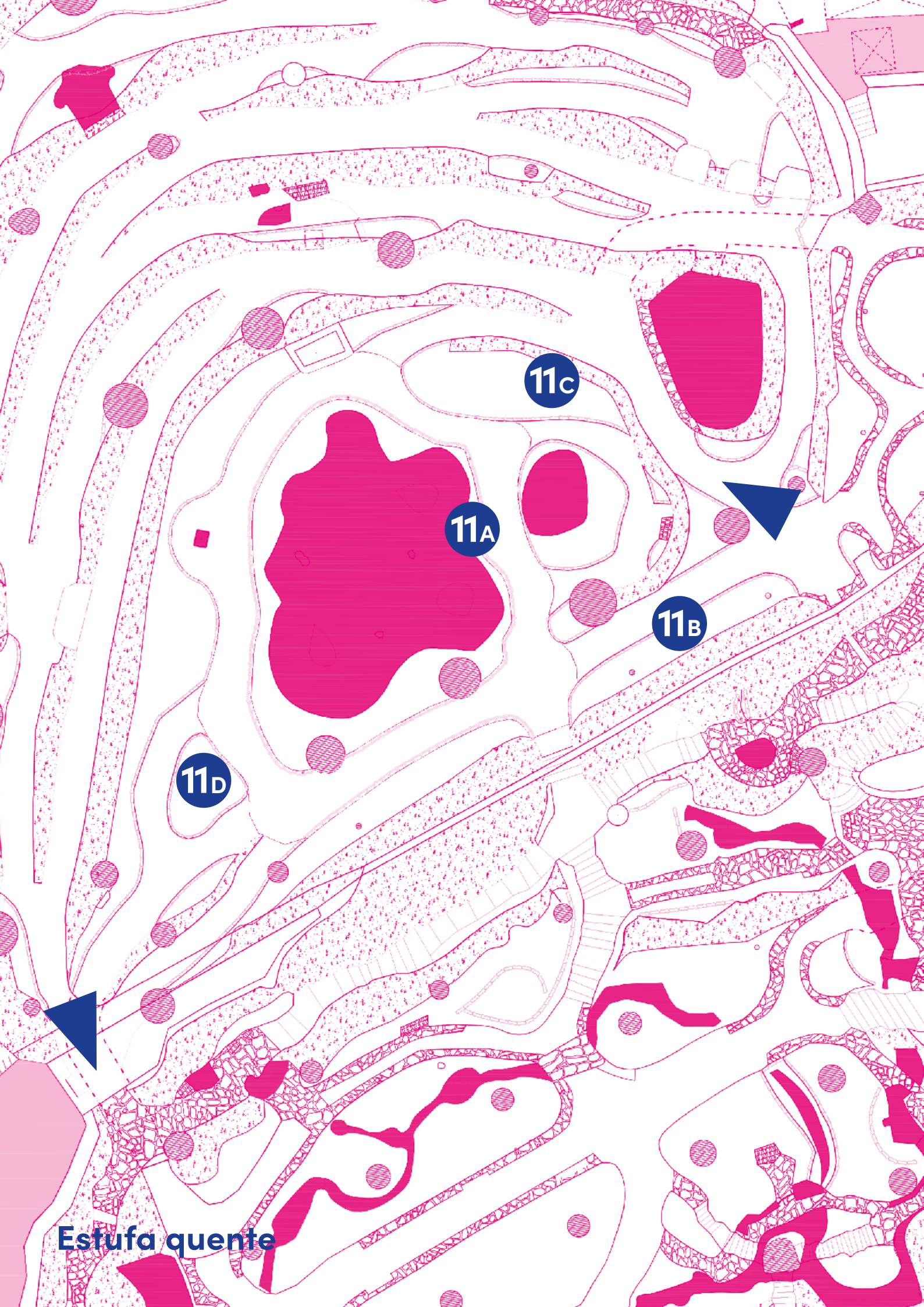
9

7

8

10

Estufa doce



11A

11C

11B

11D

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 pedra de basalto! Consegues imaginar?

Foi nessa pedra 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 pedra 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 – Tipos de rochas, Evolução das plantas e História da Terra – 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 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!

Estufa fria

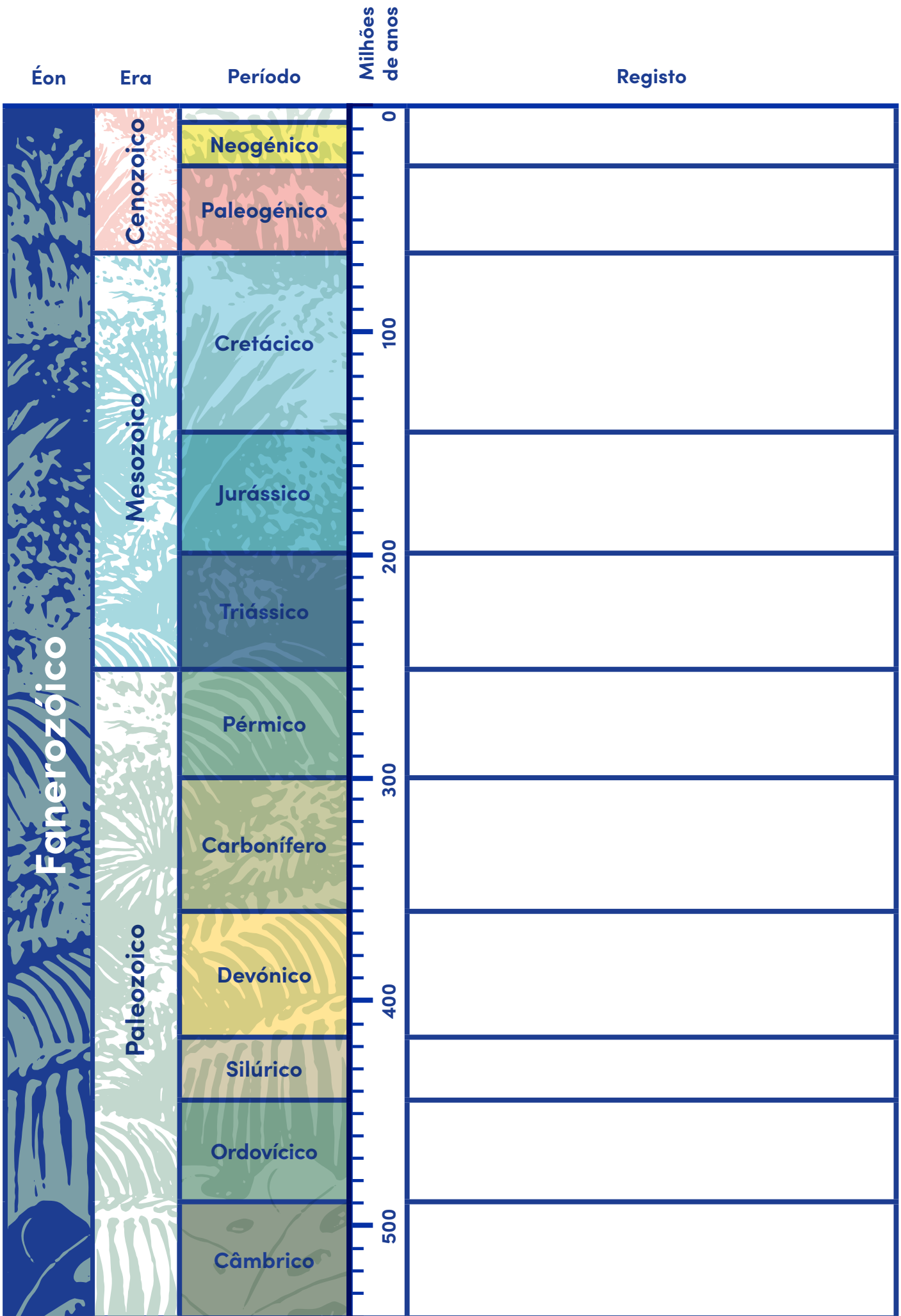
Neste momento encontras-te na zona da estufa fria. Esta é a maior das três estufas e é «fria», pois não necessita de ser aquecida. Encontra-se coberta por um ripado de madeira que permite que as temperaturas não oscilem muito, ficando as plantas protegidas do frio no inverno e do calor no verão. Para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

Nesta estufa convidamos-te a fazer uma viagem ao passado e a **compreender** a evolução das plantas ao longo do tempo! Para tal, ao longo da tua exploração terás de registar na tabela do tempo geológico o período de determinados passos evolutivos biológicos (como o aparecimento das sementes ou das primeiras plantas com flor, por exemplo).

Consulta o mapa para te orientares na exploração!



**Tabela do tempo geológico.
Sempre que encontrares este símbolo regressa à tabela para fazeres o teu registo.**



No início da sua formação, a Terra estava no estado de fusão e a altas temperaturas. Lentamente, a sua crosta foi arrefecendo e formaram-se vários tipos de rochas!

1

Observa as rochas negras que estão no chão junto aos canteiros. Essas rochas são basalto, que é uma rocha:

a) Magmática e Extrusiva;



b) Metamórfica e Extrusiva;



c) Magmática e Intrusiva.



2

Ao longo de milhões de anos formaram-se outros tipos de rochas. Por exemplo, algumas rochas sedimentares formaram-se através da ocorrência de reações químicas de precipitação. Tocando na gravilha branca dos caminhos, tenta **descobrir** de que rocha se trata.

a) Granito;



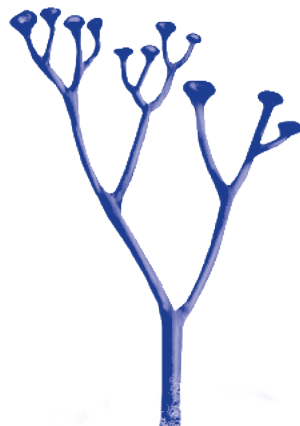
b) Calcário;



c) Arenito.



As rochas também são muito importantes para contar a História do nosso planeta! É nas rochas sedimentares que se formam e preservam os fósseis e foi deste modo que se descobriu como eram as primeiras plantas terrestres.



Cooksonia

Sabias que...

a *Cooksonia* é uma das plantas terrestres mais antigas?

Os primeiros exemplares foram encontrados na Grã-Bretanha e viveram há 450 milhões de anos.

3

Observa as plantas que se desenvolvem junto à boca de água/torneira. São os musgos e as hepáticas. Estas são plantas atuais que apresentam características semelhantes às primeiras plantas terrestres, que apareceram há cerca de 450 milhões de anos. Queres **identificar** algumas características dos musgos e hepáticas?

R: Os musgos e as hepáticas possuem pequenas dimensões e apresentam uma estrutura muito simples com folhas reduzidas (filídeos) e uma espessura reduzida. Também são dependentes da água; entre outras características observáveis.

Desde o aparecimento das primeiras plantas, até surgirem plantas com maior dimensão, passaram muitos milhões de anos! No período Carbonífero, entre os 360 e os 300 milhões de anos atrás, a Terra já estava coberta de grandes florestas de plantas atualmente extintas e outras que ainda estão representadas, como é o caso dos fetos arbóreos.

4

Tal como os musgos e as hepáticas, os fetos arbóreos também se reproduzem por esporos, neste caso, 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 musgos e hepáticas?

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, podendo germinar longe da planta-mãe.



Regista na tabela o aparecimento dos musgos e hepáticas.



Regista na tabela o período das grandes florestas de fetos arbóreos.

5

Durante o período Carbonífero, os restos de várias plantas foram depositados em zonas pantanosas, dando origem ao carvão mineral. O carvão mineral, tendo em conta a sua formação, é uma rocha:

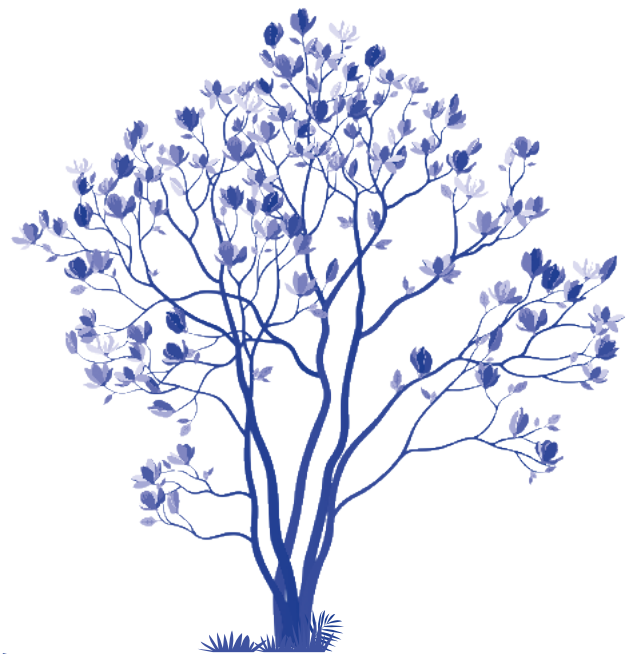
- a) Sedimentar quimiogénica;
- b) Sedimentar detrítica;
- c) Sedimentar biogénica.



No final da Era Paleozoica estava formado o grande continente Pangeia, com o oceano Pantalassa em toda a sua volta. Nessa altura surgiram as plantas Gimnospérmicas, plantas produtoras de sementes e mais resistentes às perdas de água. Estas cobriram a Terra enquanto os dinossauros predominavam. Há 130 milhões de anos surgiu um novo tipo de plantas, as Angiospérmicas! São também produtoras de sementes, mas já apresentam uma estrutura mais especializada na reprodução, a flor. Com esta estrutura, as plantas melhoraram a capacidade de atrair polinizadores e dispersar o seu pólen.



Regista na tabela o aparecimento das plantas com flor.



6

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



Magnolia grandiflora. Estados Unidos da América.

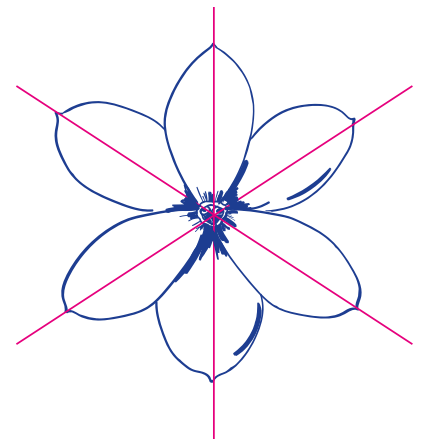
Em grupos de três alunos, querem **procurar** três espécies em floração e ilustrá-las?

Uma boa ilustração tem de vir acompanhada com:

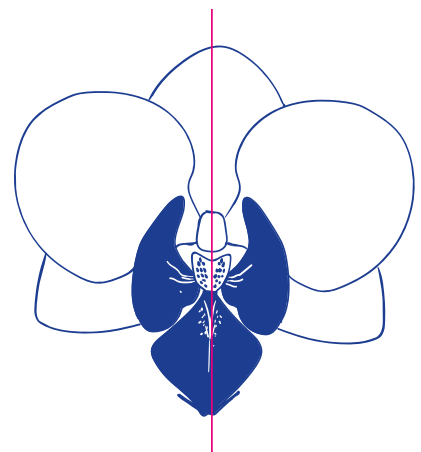
- Nome científico;
- Origem da planta;
- Observações:
 - . as flores estão voltadas para baixo ou para cima?
 - . qual a sua coloração?
 - . a simetria é bilateral ou radial?
 - . será um arbusto ou uma planta rasteira?

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

Ao contrário da estufa fria, 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.

Devido à tectónica de placas, o continente Pangeia começou a fraturar-se em dois grandes continentes: Gondwana, a sul, e Laurásia, a norte. Essa fragmentação levou à separação de diferentes tipos de plantas, mas, como as condições ambientais eram semelhantes, estas evoluíram para ter as mesmas adaptações. É o caso dos catos e das eufórbias espinhosas! Os catos desenvolveram-se no continente americano, enquanto as eufórbias espinhosas se desenvolveram no continente africano.

7

Para **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.

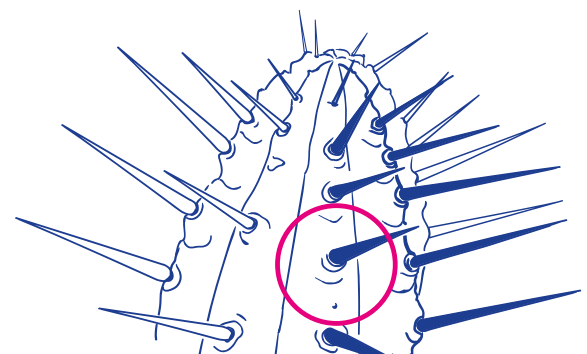
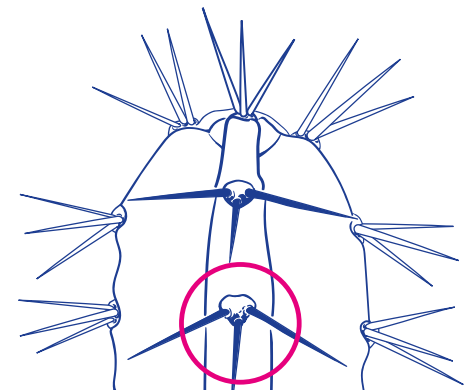
Tendo esta informação preciosa na mão, consegues identificar qual dos esquemas ao lado representa um cato e qual representa uma eufórbia?

Consulta o mapa
para te orientares
na exploração!

Sabias que...

os espinhos podem ter várias
funções:

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



8

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*

9

Nesta estufa poderás também encontrar uma grande biodiversidade de espécies 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.



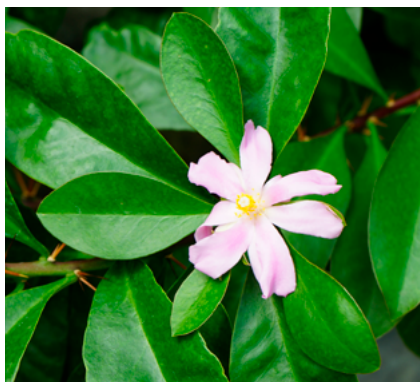
•1 *Brasiliopuntia brasiliensis*



•2 *Opuntia microdasys*



•3 *Kroenleinia grusonii*



•4 *Rhodocactus grandifolius*



•5 *Cereus forbesii* «spiralis»



•6 *Cereus hildmannianus uruguayanus*

Sabias que...

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

10

Observa o *Encephalartos horridus*, uma planta da família das Zamiáceas. Juntamente com as Cicadáceas (à qual pertence a planta *Cycas revoluta*, que podes encontrar na estufa fria), eram plantas muito abundantes no tempo dos dinossauros. Queres refletir e **apresentar** uma hipótese para o facto de possuírem as folhas tão espinhosas e rígidas?



Regista na tabela o aparecimento das Cicadáceas.



Cycas revoluta

R: As folhas espinhosas poderiam servir como defesa à herbivoria e evitar perdas de águas, por transpiração.

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

Estufa quente

A estufa quente também tem uma cobertura de vidro, mas aqui a atmosfera é mais húmida e mais quente. Estas condições simulam o ambiente de zonas equatoriais, sendo possível observar plantas tropicais.

É uma longa história, a história das plantas! Muito mais extensa do que a história da nossa espécie, que só apareceu há 300 mil anos. Muitas plantas foram e são preciosas para a nossa espécie, e há vários desses exemplos aqui na estufa quente!

11

Seguindo o percurso indicado no mapa, procura **descobrir** as seguintes plantas:

- a) Papiro, *Cyperus papyrus*;
- b) Cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum*;
- c) Bananeira, *Musa acuminata*;
- d) Ananás, *Ananas comosus*.

Para cada uma delas indica a origem e a sua importância para a humanidade.

Planta	Origem	Importância para a Humanidade
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

R: O papiro tem origem no Egito. Foi o primeiro material vegetal transformado pelo Homem para escrever (precursor do papel). A cana-de-açúcar e a bananeira têm origem na Ásia e o ananás tem origem na América do Sul. Estas três plantas tiveram e têm uma grande importância económica nas trocas comerciais.

Consulta o mapa para te orientares na exploração!



Regista na tabela o aparecimento dos primeiros *Homo sapiens*.

Se seguiremos pelo túnel feito de rocha basáltica passarás para outras latitudes!

Estufa fria

12

O arquipélago do Japão é um dos arquipélagos com maior atividade vulcânica e está localizado no chamado Anel de Fogo do Pacífico. Como se trata de várias ilhas, é muito comum que existam espécies endémicas, uma vez que os antepassados ficaram isolados, dando origem a novas espécies. Estas novas espécies surgem com o nome da região de onde são originárias.

Contemplando as plantas neste caminho, desafiámo-te a encontrar três espécies endémicas do Japão e a registar o seu nome.

R: Camellia japonica, Rodhea japonica, Ophiopogon japonicus, Fatsia japonica, Aucuba japonica.

13

E já a terminar a visita à EFL e esta viagem no tempo, antes de saíres **aprecia** a Magnólia, *Magnolia grandiflora*. É uma das atuais representantes das primeiras plantas com flor!

Consulta o mapa para te orientares na exploração!

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

- Identificar diferentes tipos de rochas;
- Formular hipóteses sobre adaptações das plantas;
- Reconhecer diferentes flores e a sua geometria;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Relacionar a utilização de algumas plantas com a história da Humanidade;
- Localizar acontecimentos evolutivos das plantas num friso temporal.

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





compreender...

observar...

descobrir...

identificar...

refletir...

experimental...

procurar...

explorar...

imaginar...

contemplar...

distinguir...



**apresentar...
encontrar...
investigar...
apreciar...
estudar...
ilustrar...
explicar...
recordar...**

**...e realizar uma viagem no tempo,
neste 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	2	5	8	9
a	E	AO	D	É	ADE
b	A	VO	T	U	ÇÃO
c	O	AI	L	Õ	ELA

Exemplo: Na pergunta 1, se escolheste a alínea a), a chave será: E

Pergunta 1: chave _____

Pergunta 2: chave _____

Pergunta 5: chave _____

Pergunta 8: chave _____

Pergunta 9: chave _____

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

A _____ (Roteiro B) é o resultado da _____ (Roteiro A)

R:

	1	2	5	8	9
a	E	AO	D	É	ADE
b	A	VO	T	U	ÇÃO
c	O	AI	L	Õ	ELA

Pergunta 1: chave E

Pergunta 2: chave VO

Pergunta 5: chave L

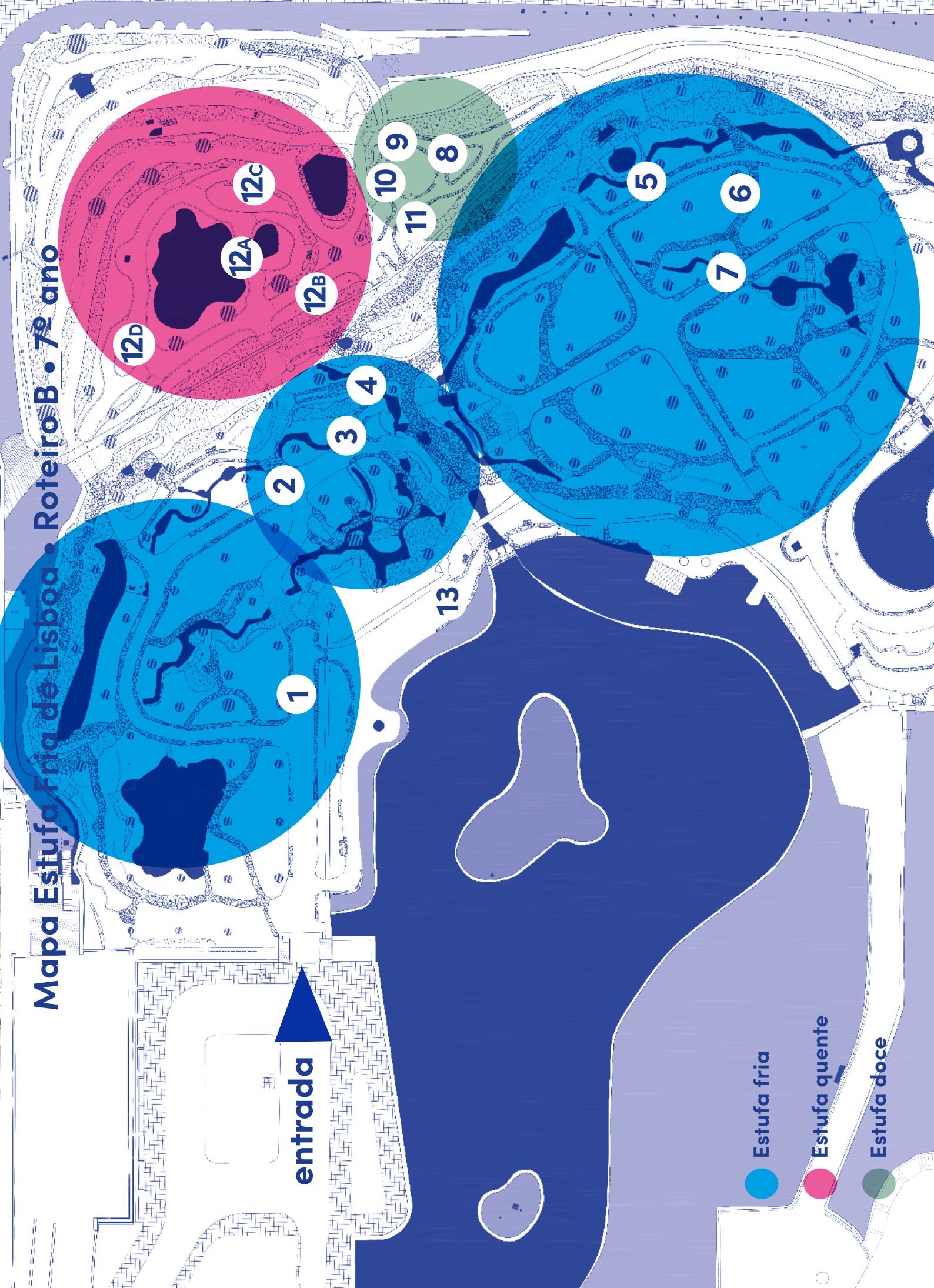
Pergunta 8: chave U

Pergunta 9: chave ÇÃO

(EVOLUÇÃO)

R: A BIODIVERSIDADE é o resultado da EVOLUÇÃO.

Mapa Estufa Fria de Lisboa • Roteiro B • 7º ano



entrada

Estufa fria

Estufa quente

Estufa doce



Ruina

2



1

Estufa fria



5

6

7

4

3

13





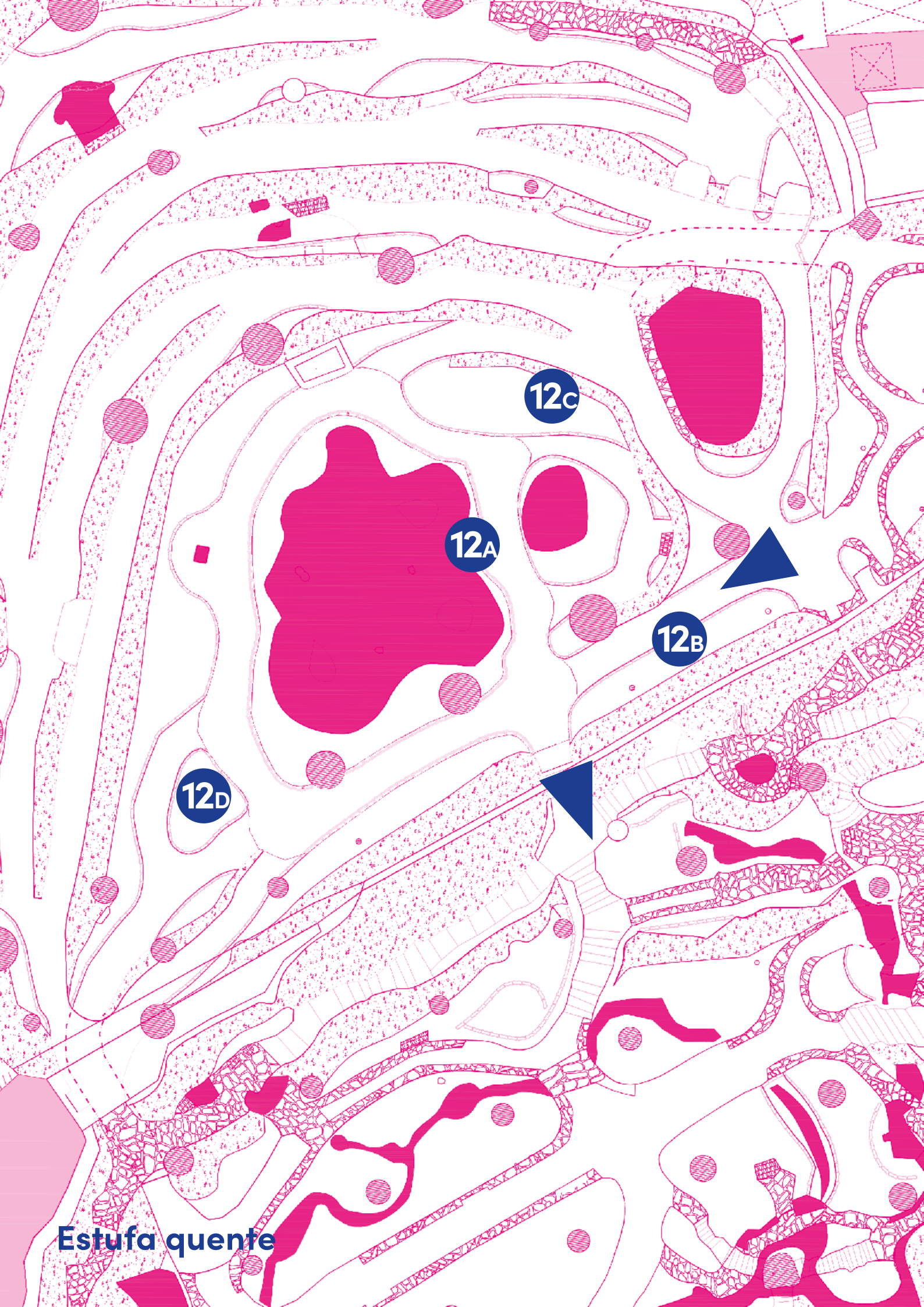
9

8

10

11

Estufa doce



12c

12A

12B

12D

Estufa quente

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)!



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 – Tipos de rochas, Evolução das plantas e História da Terra – 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 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!

Estufa fria

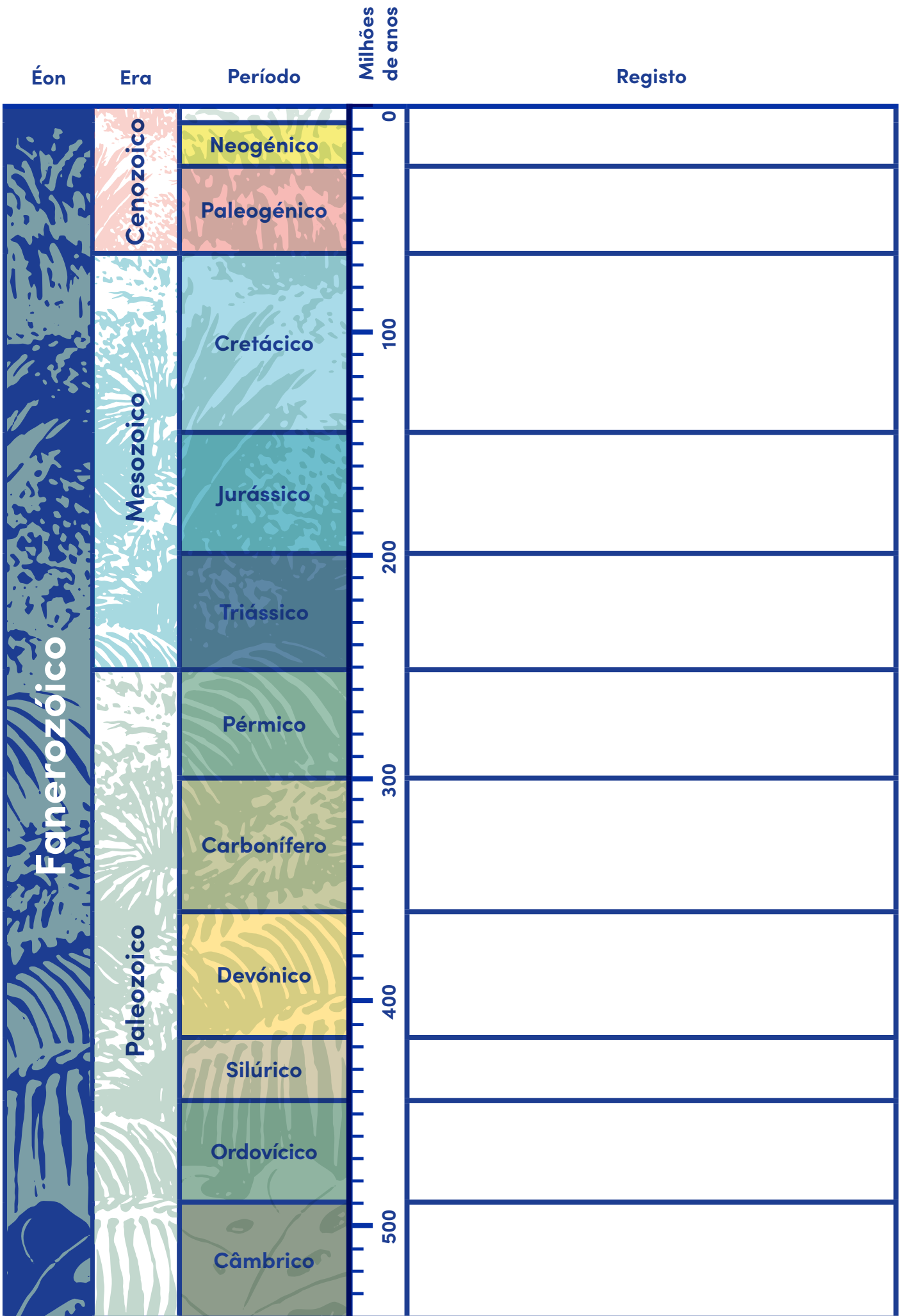
Neste momento encontras-te na zona da estufa fria. Esta é a maior das três estufas e é «fria», pois não necessita de ser aquecida. Encontra-se coberta por um ripado de madeira que permite que as temperaturas não oscilem muito, ficando as plantas protegidas do frio no inverno e do calor no verão. Para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

Nesta estufa convidamos-te a fazer uma viagem ao passado e a **compreender** a evolução das plantas ao longo do tempo! Para tal, ao longo da tua exploração terás de registar na tabela do tempo geológico o período de determinados passos evolutivos biológicos (como o aparecimento das sementes ou das primeiras plantas com flor, por exemplo).

Consulta o mapa para te orientares na exploração!



**Tabela do tempo geológico.
Sempre que encontrares este símbolo regressa à tabela para fazeres o teu registo.**



No início da sua formação, a Terra estava no estado de fusão e a altas temperaturas. Lentamente, a sua crosta foi arrefecendo e formaram-se vários tipos de rochas!

1

Observa as rochas negras que estão no chão junto aos canteiros. Essas rochas são basalto, que é uma rocha:

- a) Magmática e Extrusiva;
- b) Metamórfica e Extrusiva;
- c) Magmática e Intrusiva.

-
-
-

2

O arquipélago do Japão é um dos arquipélagos com maior atividade vulcânica e está localizado no chamado Anel de Fogo do Pacífico. Como se trata de várias ilhas, é muito comum que existam espécies endémicas, uma vez que os antepassados ficaram isolados, dando origem a novas espécies. Estas novas espécies surgem com o nome da região de onde são originárias.

Contemplando as plantas neste caminho, desafiamos-te a encontrar três espécies endémicas do Japão e a registar o seu nome.

R: *Camellia japonica*, *Rodhea japonica*, *Ophiopogon japonicus*, *Fatsia japonica*, *Aucuba japonica*.

3

Ao longo de milhões de anos formaram-se outros tipos de rochas. Por exemplo, algumas rochas sedimentares formaram-se através da ocorrência de reações químicas de precipitação. Tocando na gravilha branca dos caminhos, tenta **descobrir** de que rocha se trata.

- a) Granito;
- b) Calcário;
- c) Arenito.

-
-
-

As rochas são muito importantes para contar a História do nosso planeta! É nas rochas sedimentares que se formam e preservam os fósseis e foi deste modo que se descobriu como eram as primeiras plantas terrestres.

4

Observa as pequenas plantas rasteiras que se desenvolvem nas zonas mais húmidas, perto da água. São os musgos e as hepáticas. Estas são plantas atuais que apresentam características semelhantes às primeiras plantas terrestres, que apareceram há cerca de 450 milhões de anos. Queres **identificar** algumas características dos musgos e hepáticas?

R: Os musgos e as hepáticas possuem pequenas dimensões e apresentam uma estrutura muito simples, com folhas reduzidas (filídeos) e uma espessura reduzida. Também são dependentes da água; entre outras características observáveis.

Desde o aparecimento das primeiras plantas, até surgirem plantas com maior dimensão, passaram muitos milhões de anos! No período Carbonífero, entre os 360 e os 300 milhões de anos atrás, a Terra já estava coberta de grandes florestas de plantas atualmente extintas e outras que ainda estão representadas, como é o caso dos fetos arbóreos.

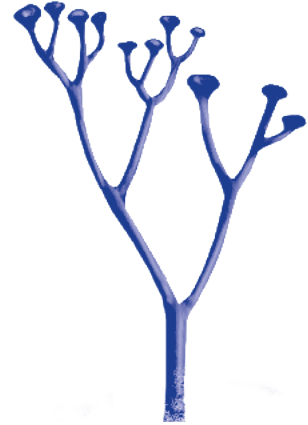
5

Tal como os musgos e as hepáticas, os fetos arbóreos também se reproduzem por esporos, neste caso, 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 musgos e hepáticas?

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, podendo germinar longe da planta-mãe.

Sabias que...

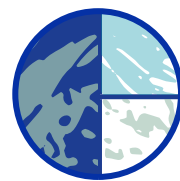
a *Cooksonia* é uma das plantas terrestres mais antigas? Os primeiros exemplares foram encontrados na Grã-Bretanha e viveram há 450 milhões de anos.



Cooksonia



Regista na tabela o aparecimento dos musgos e hepáticas.



Regista na tabela o período das grandes florestas de fetos arbóreos.

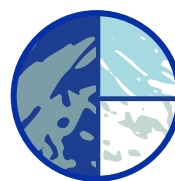
6

Durante o período Carbonífero, os restos de várias plantas foram depositados em zonas pantanosas, dando origem ao carvão mineral. O carvão mineral, tendo em conta a sua formação, é uma rocha:

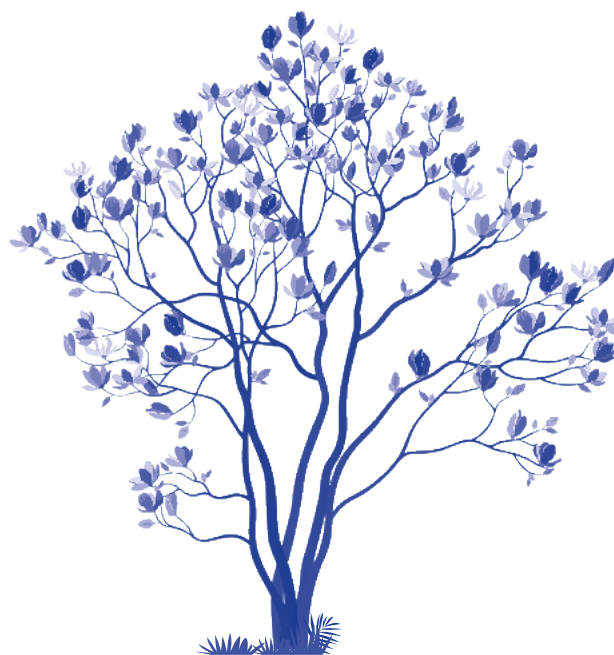
- a) Sedimentar quimiogénica;
- b) Sedimentar detrítica;
- c) Sedimentar biogénica.



No final da Era Paleozoica estava formado o grande continente Pangeia, com o oceano Pantalassa em toda a sua volta. Nessa altura surgiram as plantas Gimnospérmicas, plantas produtoras de sementes e mais resistentes às perdas de água. Estas cobriram a Terra enquanto os dinossauros predominavam. Há 130 milhões de anos surgiu um novo tipo de plantas, as Angiospérmicas! São também produtoras de sementes, mas já apresentam uma estrutura mais especializada na reprodução, a flor. Com esta estrutura, as plantas melhoraram a capacidade de atrair polinizadores e dispersar o seu pólen.



Regista na tabela o aparecimento das plantas com flor.



7

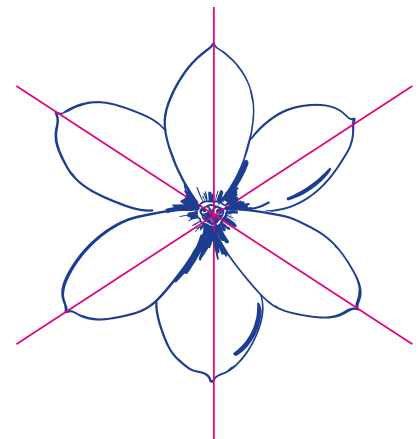
É altura para **experimentares** uma técnica utilizada pelos naturalistas – a ilustração!



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!

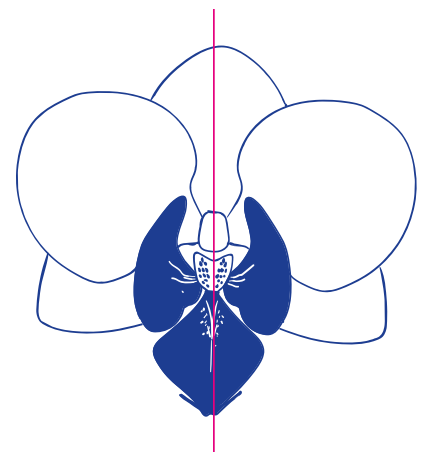


simetria radial

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?



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

Ao contrário da estufa fria, a estufa doce é coberta por vidro, tornando o ar mais quente e 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.

Devido à tectónica de placas, o continente Pangeia começou a fraturar-se em dois grandes continentes: Gondwana, a sul, e Laurásia, a norte. Essa fragmentação levou à separação de diferentes tipos de plantas, mas, como as condições ambientais eram semelhantes, estas evoluíram para ter as mesmas adaptações. É o caso dos catos e das eufórbias espinhosas! Os catos desenvolveram-se no continente americano, enquanto as eufórbias espinhosas se desenvolveram no continente africano.

8

Para **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.

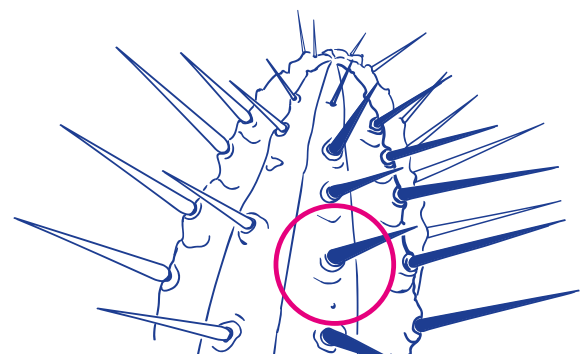
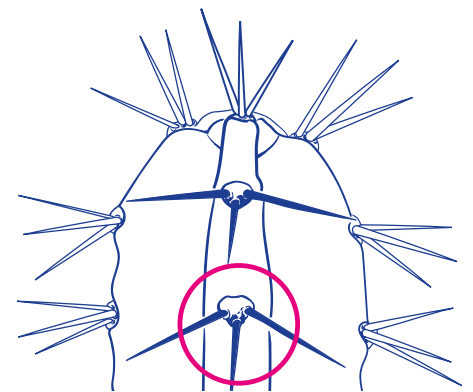
Tendo esta informação preciosa na mão, consegues identificar qual dos esquemas ao lado representa um cato e qual representa uma eufórbia?

Consulta o mapa
para te orientares
na exploração!

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*



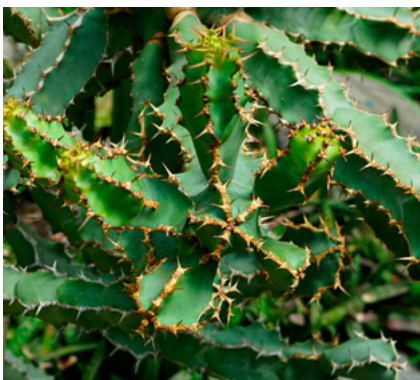
•2 *Euphorbia enopla*



•3 *Euphorbia milii*



•4 *Euphorbia grandicornis*



•5 *Euphorbia caerulescens*



•6 *Euphorbia characias*

10

Nesta estufa poderás também encontrar uma grande biodiversidade de espécies 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.



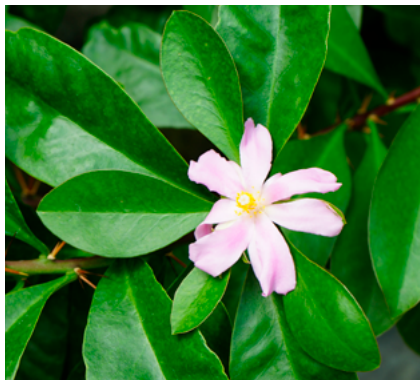
•1 *Brasiliopuntia brasiliensis*



•2 *Opuntia microdasys*



•3 *Kroenleinia grusonii*



•4 *Rhodocactus grandifolius*



•5 *Cereus forbesii* «spiralis»



•6 *Cereus hildmannianus uruguayanus*

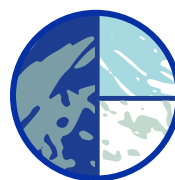
Sabias que...

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

11

Observa o *Encephalartos horridus*, uma planta da família das Zamiáceas. Juntamente com as Cicadáceas (à qual pertence a planta *Cycas revoluta*, que podes encontrar na estufa fria), eram plantas muito abundantes no tempo dos dinossauros. Queres refletir e **apresentar** uma hipótese para o facto de possuírem as folhas tão espinhosas e rígidas?

R: As folhas espinhosas poderiam servir como defesa à herbivoria e evitar perdas de águas, por transpiração.



Regista na tabela o aparecimento das Cicadáceas.



Cycas revoluta

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

Estufa quente

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

É uma longa história, a história das plantas! Muito mais extensa do que a história da nossa espécie, que só apareceu há 300 mil anos. Muitas plantas foram e são preciosas para a nossa espécie, e há vários desses exemplos aqui na estufa quente!

12

Seguindo o percurso indicado no mapa, procura **descobrir** as seguintes plantas:

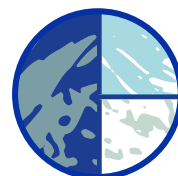
- a) Papiro, *Cyperus papyrus*;
- b) Cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum*;
- c) Bananeira, *Musa acuminata*;
- d) Ananás, *Ananas comosus*.

Para cada uma delas indica a origem e a sua importância para a humanidade.

Planta	Origem	Importância para a Humanidade
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

R: O papiro tem origem no Egito. Foi o primeiro material vegetal transformado pelo Homem para escrever (precursor do papel). A cana-de-açúcar e a bananeira têm origem na Ásia e o ananás tem origem na América do Sul. Estas três plantas tiveram e têm uma grande importância económica nas trocas comerciais.

Consulta o mapa para te orientares na exploração!



Regista na tabela o aparecimento dos primeiros *Homo sapiens*.

Se seguires pelas escadas passarás novamente para a estufa fria, na zona onde exploraste as espécies endémicas do Japão.

Estufa fria

13

Já a terminar a visita à EFL e esta viagem no tempo, aproveita antes de saíres e **aprecia** a Magnólia, *Magnolia grandiflora*. É uma das atuais representantes das primeiras plantas com flor!

Consulta o mapa para te orientares na exploração!

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

- Identificar diferentes tipos de rochas;
- Formular hipóteses sobre adaptações das plantas;
- Reconhecer diferentes flores e a sua geometria;
- Distinguir um cato de uma eufórbia;
- Relacionar a utilização de algumas plantas com a história da Humanidade;
- Localizar acontecimentos evolutivos das plantas num friso temporal.

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





compreender...

observar...

descobrir...

identificar...

refletir...

experimental...

procurar...

explorar...

imaginar...

contemplar...

distinguir...



**apresentar...
encontrar...
investigar...
apreciar...
estudar...
ilustrar...
explicar...
recordar...**

**...e realizar uma viagem no tempo,
neste 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	3	6	9	10
a	BIO	LOG	ARS	ADE	DA
b	ECO	DIV	ORS	IDA	DE
c	GEO	VAL	ERS	ODA	DO

Exemplo: Na pergunta 1, se escolheste a alínea a), a chave será: BIO

Pergunta 1: chave _____

Pergunta 3: chave _____

Pergunta 6: chave _____

Pergunta 9: chave _____

Pergunta 10: chave _____

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

A _____ (Roteiro B) é o resultado da _____ (Roteiro A)

R:

	1	3	6	9	10
a	BIO	LOG	ARS	ADE	DA
b	ECO	DIV	ORS	IDA	DE
c	GEO	VAL	ERS	ODA	DO

Pergunta 1: chave BIO

Pergunta 3: chave DIV

Pergunta 6: chave ERS

Pergunta 9: chave IDA

Pergunta 10: chave DE

(BIODIVERSIDADE)

R: A BIODIVERSIDADE é o resultado da EVOLUÇÃO.



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.

- Na disciplina de Matemática e Educação Visual, calcular uma escala aplicável à sala, por exemplo parede ou quadro, para elaborar um friso cronológico. Pesquisar e indicar no friso os momentos-chave dos fenómenos geológicos e da evolução biológica.
- Conjuntamente com a disciplina de Português, elaborar uma narrativa, poesia, canção sobre a evolução do planeta Terra.
- A partir da inspiração da EFL, conjuntamente com a disciplina de Educação Visual, Português e/ou História, criar uma instalação artística ou vídeo.
- 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:

O Avô e os Netos falam de Geologia

Galopim de Carvalho
2017, Âncora Edições

Botanicum

Katherine J. Willis e Kathy Scott
2019, Edicare Editora

A Nossa Casa Está a Arder

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

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

