

MiniFlorestas para MegaAprendizagens



Um guia para a integração da biodiversidade urbana no ensino

Às professoras e aos professores,
que criam o solo do futuro



Índice

Introdução 2

Enquadramento 8

Sonha e Observa 10

Envolve a comunidade 12

Identifica o espaço 14

Conhece a flora local 16



Conclusões 43

Referências 45

Recursos 45

Ficha Técnica 51

Planeia e Recolhe 18

Desenha a floresta 20

Planeia a rega 22

Recolhe recursos 24

Celebra e Potencia 34

Cuida do espaço 36

Acompanha a evolução 38

Vive a floresta 40



Implementa e Conecta 26

Prepara o terreno 28

Planta densamente 30

Bomba com sementes 32



Introdução

Uma minifloresta - doze benefícios

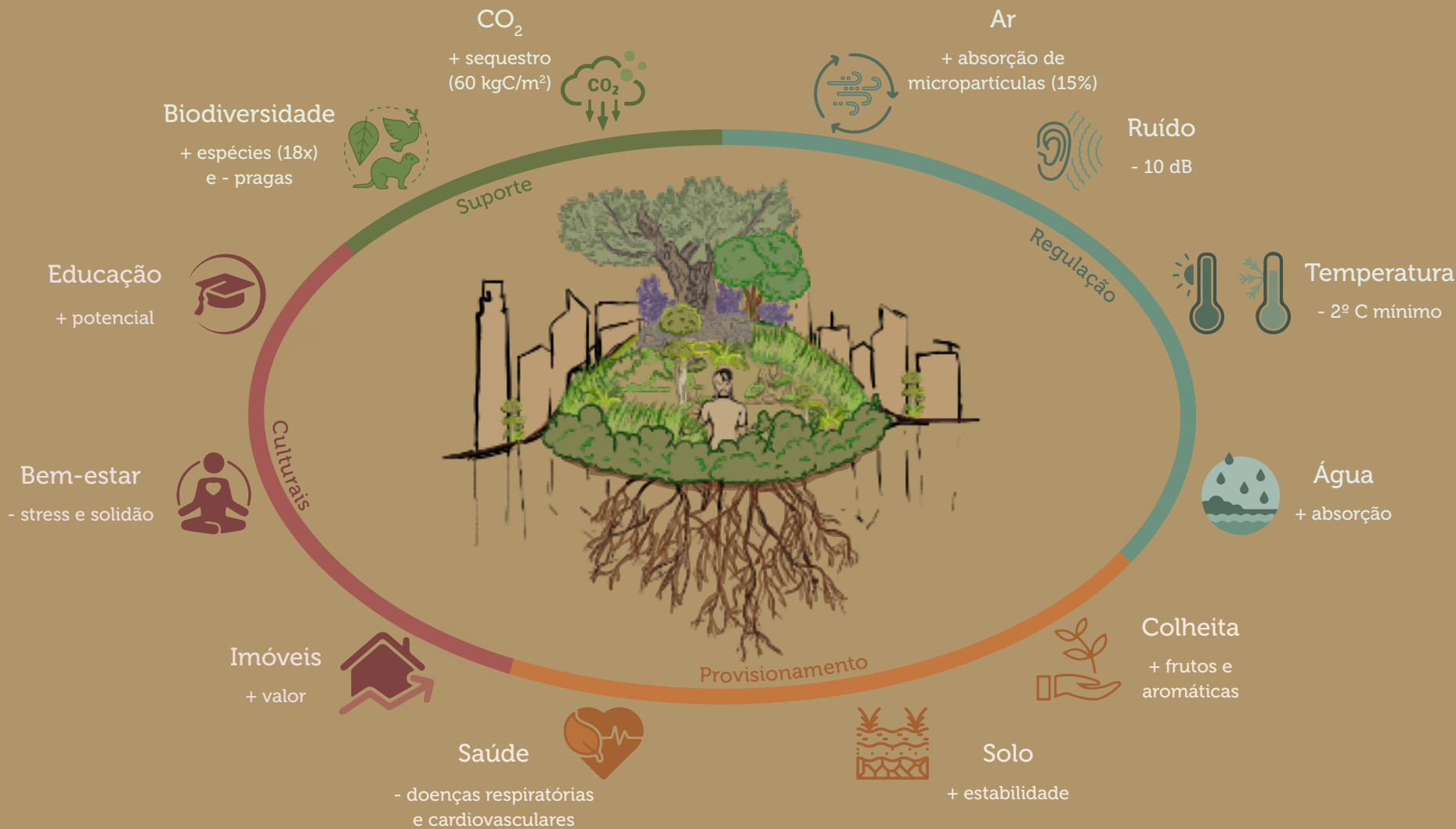
As miniflorestas promovem localmente diversos benefícios por via dos seus **serviços de ecossistemas**. Estes são tipicamente estruturados em quatro áreas:

Suporte, (1) atraindo biodiversidade para o ambiente urbano e (2) sequestrando CO₂ atmosférico;

Regulação, reduzindo a poluição (3) química, (4) sonora e conferindo equilíbrio (5) térmico e (6) hídrico ao território;

Provisionamento, produzindo (7) colheitas e (8) solo e beneficiando a (9) saúde humana;

Culturais, valorizando os (10) imóveis, e melhorando o (11) bem-estar e a (12) educação.



Rede de miniflorestas - um movimento crescente

As **miniflorestas urbanas** são pequenos espaços de biodiversidade autóctone em contexto urbano que se estão a disseminar um pouco por todo o mundo, desde o Japão, Índia, Holanda, Reino Unido, Chile e, mais recentemente, em Portugal, através da **FCULresta**, a minifloresta da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Desde então, mais pessoas e entidades têm vindo a demonstrar mais vontade de plantar miniflorestas na sua comunidade e as dúvidas emergem sobre **o que plantar, como e quando**.



Akira Miyawaki – a inspiração

As miniflorestas urbanas têm como base o **método Miyawaki**, criado pelo professor e botânico japonês Akira Miyawaki, tendo como objetivo criar zonas de floresta autóctone biodiversas que se desenvolvam mais rápido do que quando comparado com técnicas de reflorestação tradicional.

Miyawaki inspirou-se nas florestas milenares japonesas, espaços que se mantêm praticamente intocados por largas centenas de anos graças à ligação do povo japonês aos deuses e à sua presença em todos os elementos da Natureza.

Com a sua formação académica em **fitossociologia** e o **potencial natural da vegetação**, conseguiu desenvolver uma metodologia que se tem provado um sucesso em várias partes do globo. Destaca-se pela anormalmente **elevada taxa de sobrevivência e crescimento da floresta** devido ao **solo abundante** em nutrientes e água, à **densidade e diversidade de plantação** e ao **envolvimento comunitário**.



Contributos das miniflorestas para os ODS

As miniflorestas urbanas são um contributo direto para todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Agenda 2030 da ONU, com destaque para:

ODS 11. Cidades e comunidades sustentáveis, dado que reduzem os efeitos adversos dos desastres naturais (Meta 11.5) através da regulação da temperatura (atenua as ondas de calor) e da água (promove a infiltração); mitigam o impacto ambiental negativo das cidades (11.6) através da diminuição da poluição sonora, visual e química, e dão acesso direto a espaços verdes e públicos seguros e inclusivos (11.7).

ODS 15. Proteger a vida terrestre, pois são uma forma de integrar o valor dos ecossistemas e biodiversidade no planeamento (15.9), uma vez que se plantam espécies maioritariamente autóctones que, por sua vez, atraem espécies animais, criando importantes *hotspots* biodiversos.



ODS 4. Educação de qualidade, dado que são lugares que permitem que a comunidade escolar adquira os conhecimentos e competências necessárias para promover o desenvolvimento sustentável (4.7), vivendo a sustentabilidade e (re)conectando com a Natureza e os seus ciclos.

ODS 13. Ação climática, dado ser uma ação que fortalece a resiliência e a capacidade de adaptação a desastres relacionados com o clima, como perdas devido a cheias ou mortalidade derivada de ondas de calor (13.1), e uma ação de mitigação que permite sequestrar CO₂ atmosférico (13.2).

ODS 17. Parcerias para o desenvolvimento sustentável, uma vez que catalisam e promovem parcerias efetivas (17.7), envolvendo pessoas no processo de criação, plantação e criando espaços para encontros improváveis e saudáveis.

Enquadramento

Casos de estudo

Este guia nasce da vontade de **inspirar e estimular novas miniflorestas**, a partir do potencial observado na experiência de cocriação e plantação de miniflorestas em diversos contextos:

- Académico** - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- Escolar** - Escola Secundária Alfredo dos Reis Silveira e Instituto dos Pupilos do Exército
- Comunitário** - Bairro da Bela Vista e do Areeiro

A primeira, a FCULresta, inspirou a germinação das outras quatro miniflorestas escolares e comunitárias, sendo todas elas casos de estudo deste guia. As miniflorestas dos dois primeiros contextos foram desenvolvidas no âmbito do projeto europeu “1Planet4All” implementado pela ONGD VIDA, enquanto que as do terceiro contexto foram promovidas pela ONG URBEM, em parceria com a Câmara Municipal de Lisboa, projetos CONEXUS e LIFE LUNGS.



Metodologia

O guia estrutura as várias tarefas em **quatro fases** sequenciais: **Sonha e Observa, Planeia e Recolhe, Implementa e Conecta, Celebra e Potencia**.

Foi também inspirado na metodologia **Dragon Dreaming** que estrutura projetos bem sucedidos na promoção do crescimento pessoal, na formação de comunidades de apoio mútuo e que estejam ao serviço do planeta Terra. Pretende-se que estas interajam de forma circular, tal como a semente cria uma árvore que irá criar mais sementes. O sonho inicial, que levará à celebração da minifloresta, permitirá potenciar novos sonhos em pessoas ou comunidades, levando a que o processo se repita, se amplie e se criem mais miniflorestas. Cada uma destas quatro fases está dividida em três tarefas onde se explicará o **porquê** e o **como**, através de conteúdos escritos, imagens e vídeos.

Recursos

Para apoiar a leitura deste guia, foram elaborados **vídeos** explicativos e demonstrativos nos diferentes casos de estudo, com testemunhos de várias pessoas e entidades envolvidas no processo de cocriação das miniflorestas anteriormente mencionadas, numa tentativa de trazer uma maior diversidade de perspectivas (“especialista”, “docente” e “estudante”). Estes vídeos são um recurso complementar ao guia que permite uma leitura mais completa.

No final, são ainda disponibilizados **recursos** para apoiar cada passo: mapa de Portugal com as respetivas espécies para cada região, cronograma para as diferentes tarefas, ficha de monitorização e *designs* de miniflorestas em Portugal.





Sonha e Observa



Tarefa 1

Envolve a comunidade



Porquê?

A minifloresta começa na imaginação e no **sonho** de uma pessoa. Tipicamente, para que este se concretize e tenha sucesso, deve ser partilhado e complementado. Quais os objetivos de longo prazo? Onde será plantada? Quem envolver?

O **envolvimento comunitário** presente no **método Miyawaki** é, não só fundamental, mas diferenciador, quando comparado com outras formas de reforestação. A **resiliência** do projeto é proporcional à rede de pessoas e entidades parceiras envolvidas, criando um maior sentimento de pertença coletiva e, por isso, um maior sucesso. Partilha ideias, procura potenciais parcerias, cria comunidade, faz valer e recompensa o papel de cada elemento.



1



Esta tarefa é das mais importantes - quanto mais energia aqui colocada, maior será o sucesso da minifloresta! Permite a emergência de processos criativos sem limites nesta fase!

Como?

- 1) Escreve a ideia, faz um desenho e partilha com pessoas que te são próximas. Identifica pelo menos mais uma pessoa motivada para coliderar o projeto;
- 2) Procura entidades ou coletivos de pessoas em teu redor para potenciais parcerias que acrescentem valor, como recursos, conhecimento ou comunicação. Podes utilizar a "técnica bola de neve";
- 3) Cria uma proposta objetiva, com a descrição sumária, cronograma e orçamento para apresentar e aprovar junto do órgão superior (Direção da Escola ou Câmara Municipal) e da comunidade;
- 4) Garante a existência de reuniões frequentes que são momentos de discussão, integração de ideias e envolvimento de pessoas importantes ao longo das próximas tarefas.



Recursos

Ideia



Pessoas



Proposta



Tarefa 2

Identifica o espaço



Porquê?

Agora que não estás só, estás na altura de **avaliar o espaço para a minifloresta**. Qualquer espaço com o mínimo de **100 m²** (para minimizar o efeito de borda) pode ser transformado numa minifloresta. Neste processo é importante ter em atenção **cinco aspetos**: i) fonte de água ([Tarefa 5](#)), ii) vegetação, iii) orografia, iv) solo e v) setores do sol e vento.

A **presença de vegetação** pode condicionar alguns trabalhos. Retira e faz compostagem das plantas com **comportamento invasor** (ex.: relva, canas, acácias). No caso de árvores e arbustos autóctones, devemos conservar e cuidar.

A **orografia** (nuances do terreno) é relevantes para o *design* da minifloresta - analisa a **inclinação** e a presença de elevações ao longo do mesmo. Estas influenciam o *design* para a **retenção de água**, por exemplo, levando à criação de charcos ou valas de infiltração.

É importante analisar as **características do solo**, como a textura e quantidade de matéria orgânica, para perceber qual o corretivo a aplicar. Para além disso, há que ter em conta os **setores do sol e do vento** para perceber quais as zonas mais quentes ou frias e secas ou húmidas do terreno ao longo do ano.

Como?

- 1) Procura locais subaproveitados com potencial para a coesão social em torno da minifloresta;
- 2) Pesquisa uma imagem de satélite do espaço (ex.: Google Maps), imprime e leva contigo para o local;
- 3) Calcula a área do espaço;
- 4) Assinala no mapa as depressões ou elevações que existam no espaço e a presença de relva, árvores ou arbustos;
- 5) Identifica o ponto de água;
- 6) Analisa o solo com o "[teste da jarra](#)";
- 7) Identifica o sul/norte e analisa o setor do sol (tem em conta o ângulo de verão e inverno) e do vento predominante. Podes utilizar [ferramentas online](#).



Cada espaço é único e conhecê-lo é fundamental, tanto quanto à sua história, como quanto às suas características que podem ser potenciadas. Tenta conhecer "quem" é este terreno que se transformará numa minifloresta.

Recursos

- Fita métrica
- Máq. fotográfica
- Lápis
- Borracha
- Telemóvel
- Mapa
- Frasco de vidro
- Pá
- Marcador perm.
- Peneira
- Colher detergente



Tarefa 3

Conhece a flora local



Porquê?

A **flora autóctone** é a base de qualquer minifloresta urbana que aplique o método Miyawaki, pois promove a **biodiversidade local**, criando assim sistemas mais **resilientes** e capazes de se desenvolver com a mínima intervenção humana a longo prazo. As espécies autóctones estão melhor adaptadas às condições locais e têm mais facilidade em cooperar com outras espécies, criando um sistema quasinatural, solicitando as diferentes relações e serviços providenciados pelas diferentes espécies enquanto comunidade vegetal, atraindo, mais tarde, as comunidades animais. Por outras palavras, o objetivo é recriar uma floresta que existiria caso não houvesse intervenção humana.

Para isso, é importante promover a diversidade funcional (**estrutura da floresta**), observando que a minifloresta é composta por espécies com diferentes alturas, que ocupam diferentes **estratos**. Tipicamente podemos identificar **cinco estratos**: herbáceo (0-1,5 m), subarbustivo (1-2 m), arbustivo (até 10 m), emergente (mais de 10 m) e escandente (trepadeiras).

Existem formas de conseguirmos descobrir as plantas que precisamos para criar a minifloresta!

Recursos

Lupa



Guia de flora



Telemóvel



Máq. fotográfica



Como?

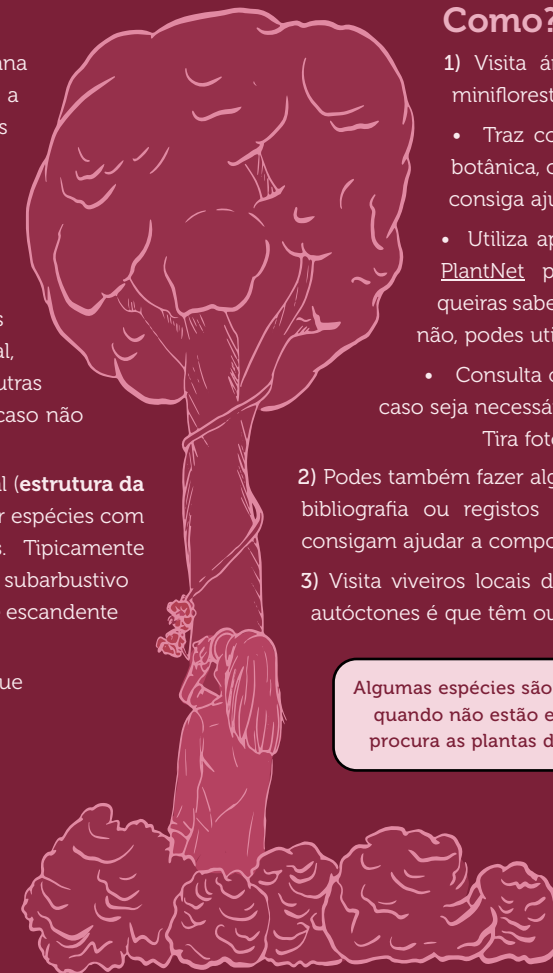
1) Visita áreas naturais próximas da futura minifloresta e:

- Traz contigo alguém com formação em botânica, ou um entusiasta nesta área, que te consiga ajudar a identificar a flora;
- Utiliza apps móveis como o iNaturalist ou [PlantNet](#) para identificar a espécie. Caso queiras saber se as espécies são autóctones ou não, podes utilizar a plataforma [Flora-On](#);
- Consulta o [guia de flora local](#) e utiliza a lupa caso seja necessário distinguir algo mais minucioso. Tira fotografias para confirmar mais tarde.

2) Podes também fazer algum trabalho em casa, procurando bibliografia ou registos históricos da flora local que te consigam ajudar a compor a base da minifloresta;

3) Visita viveiros locais de plantas e pergunta que plantas autóctones é que têm ou podem ter.

Algumas espécies são difíceis de identificar quando não estão em flor! Idealmente, procura as plantas durante a primavera!





Planeia e Recolhe



Tarefa 4

Desenha a floresta



Porquê?

Um bom plano e desenho elevam a **visão e necessidades** da comunidade ([Tarefa 1](#)) e integram as **características específicas do local** ([Tarefa 2](#)). Para além de albergar a diversidade de flora adequada ao local, retirando o máximo partido dos gradientes de temperatura e humidade, a minifloresta fornecerá diversos serviços de ecossistema que o seu desenho poderá potenciar!

Como?

Maximizar a retenção de água e matéria orgânica

- 1) Com base na orografia, desenha valas em curva de nível, pensando nos eventos extremos de precipitação do inverno;
- 2) Desenha charcos (temporários ou permanentes) em depressões existentes no local ([Anexos](#)) e conduz a água do sistema para esses charcos.

Maximizar a captura de energia solar

Conhecendo a flora ([Tarefa 2](#) e [Anexos](#)) e tendo em conta os setores do sol e do vento:

- 1) Planeia a base florística da tua floresta. Com base na área total de plantação e na densidade de plantação (2-7 plantas/m²), obtém o número total de plantas. Segue as seguintes percentagens para cada estrato:
emergente (15%), arbustivo (40%), subarbustivo (30%),
herbáceo (10%) e escandente (5%);



Maximizar a interação com (e entre) a comunidade

- 1) Cria o máximo de caminhos possível, com pelo menos 1,2 m de largura, convidando à entrada de pessoas e evitando o pisoteio em locais desadequados;
- 2) Equaciona criar uma clareira na floresta onde as pessoas se possam reunir. Esta poderá ser em redor do charco, que servirá de bacia de retenção de água no inverno e de sala de aula na primavera;
- 3) Desenha cartazes informativos a colocar na minifloresta após a implementação que expliquem o projeto.



- 2) Planeia a localização das plantas do estrato emergente tendo em conta o tamanho das suas copas e raízes daqui a 30 anos, Avalia a caducidade das folhas no ensombramento de inverno (árvores de folha caduca permitem que chegue mais luz ao solo nessa época);

- 3) Potencia os bordos da floresta, sobretudo os do lado sul, que terão maior incidência solar.

Recursos

- Caderno
- PC/Tablet
- Lápis
- Borracha

Esta tarefa tem um grande potencial de processo de co-criação: aproveita para integrar pessoas!



Tarefa 5

Planeia a rega



Porquê?

Nos primeiros meses quentes e secos - até aos dois, três anos - a rega é fundamental para **aumentar a taxa de sobrevivência e o crescimento das plantas**, sobretudo em climas mediterrâneos. Com a rega, promovemos a humidade do solo e, assim, um maior crescimento radicular das plantas, um aumento do número de bactérias, fungos e das respectivas conectividades no solo. O objetivo não é criar uma minifloresta dependente de elevados níveis de humidade nos meses secos. Queremos evoluir para um **sistema adaptado às condições climáticas atuais e futuras**. Pretendemos acelerar a sucessão ecológica nos primeiros anos, os mais críticos após a plantação, para um estado onde a rede de copas e raízes **regulem o ciclo hidrológico de forma autónoma**. Assim, é importante planejar uma rega adequada em frequência e abundância de água, perspetivando o seu fim.

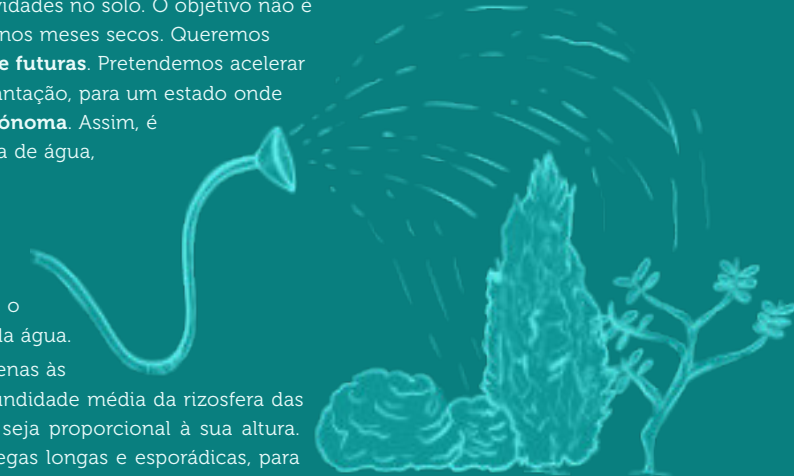
Como?

Queremos garantir uma rega uniforme. Ao instalar um sistema de rega, é importante ter em conta o alcance da água dos aspersores e o próprio crescimento das plantas, que irá criar barreiras à dispersão da água.

Queremos maximizar a eficiência da rega, disponibilizando água apenas às raízes das plantas que escolhemos. Dependendo do solo e da profundidade média da rizosfera das nossas plantas, é expectável que o crescimento em profundidade seja proporcional à sua altura. Assim, queremos evoluir de regas curtas e muito frequentes para regas longas e esporádicas, para que a água penetre as camadas inferiores do solo. Se a plantação ocorrer nos primeiros meses do ano, o esquema de rega poderá ser:

- 1) Regar durante 30 minutos, em dias alternados, durante o primeiro mês;
- 2) Regar durante 40 minutos a cada três dias, entre o segundo e o sexto mês;
- 3) Regar 60 minutos a cada cinco dias a partir do sétimo mês;
- 4) Deixar de regar após dois anos.

Esta proposta está altamente dependente das condições meteorológicas (temperatura, precipitação e vento). Os melhores indicadores são a humidade do solo a várias profundidades e a saúde (verdura) das plantas. É fulcral que o solo não esteja sempre muito húmido e, muito menos, encharcado - as plantas podem morrer por falta de ar no solo ou pelo aparecimento de fungos nefastos.



Equacionem adquirir um programador para instalar no sistema de rega e garantir rega automática durante o verão e as pausas letivas.



5

Recursos

Sist. de rega



Programador



Caderno



Caneta



Tarefa 6

Recolhe recursos



Porquê?

Para implementar uma minifloresta de crescimento rápido, são necessários alguns **ingredientes** muito especiais como: **pessoas, plantas, sementes e composto**. O objetivo é criar um ambiente de tal forma abundante, que o único recurso escasso será a luz solar. Assim, conseguirá gerar uma competição positiva (que promova a colaboração e sinergias) pelo crescimento e apropriação do espaço pelas plantas, garantindo uma alta taxa de sobrevivência inicial.

Por outro lado, para que o envolvimento da comunidade no dia da plantação seja eficiente e eficaz, é necessário que todos os recursos e ferramentas sejam reunidos a tempo. Esse dia, ou período, será um dos mais importantes momentos de celebração e reunião da comunidade - muitas das pessoas só aparecerão nesse dia e queremos garantir que, não só sejam integradas em tarefas, como tenham todas as condições para as realizar.

Como?

- 1) Interage, no mínimo semanalmente, com as entidades parceiras ou fornecedoras dos recursos, de forma a garantir a encomenda, mas também o seu transporte. Em alguns casos terão transporte, noutros não. Averigua empresas locais que possam fazer esse serviço, caso necessário. É sempre uma boa oportunidade para criar novas parcerias!;
- 2) Encontra um local abrigado e próximo da minifloresta onde guardar os recursos;

- 3) Cria um formulário online para inscreveres as diferentes pessoas que virão à implementação e plantação da minifloresta.



No caso das plantas, tenta que a encomenda e posterior transporte sejam o mais próximo possível do(s) dia(s) da plantação, de forma a garantir que estão o mais saudáveis possível. Também é importante optar por plantas com diversas idades (de um a seis anos) para que tenham vantagem no primeiro ano perante plantas invasoras.



Recursos

Plantas



Sementes



Manta-morta



Composto



Ferramentas



Sist. de rega



Argila



Computador





Implementa e Conecta



Tarefa 7

Prepara o terreno



Porquê?

Do **sonho à ação!** É nesta tarefa que vamos começar a germinar a minifloresta.

O objetivo é preparar o terreno para receber as plantas e, assim garantir ao máximo a sua **sobrevivência e crescimento**. Divide-se em quatro passos: **mondar, mobilizar, enriquecer e cobrir**.

A **monda** pretende reduzir ou eliminar as espécies invasoras, reduzindo a competição sobre as novas plantas, a grande maioria muito jovens. A **mobilização de terra** promove a retenção máxima de água no terreno. O **composto** enriquece o solo, promovendo o crescimento das plantas e dos microrganismos durante os primeiros anos. A **manta-morta** simula o efeito das folhas no solo da floresta, protege da radiação solar direta, que elimina vida bacteriana, e reduz a evaporação e a perda de água.

Como?

1) Mondar as plantas indesejadas:

- Sendo um relvado, retira e faz compostagem dos primeiros 15 cm de solo. Se existir tempo, podes cobrir o relvado durante uns meses com uma lona que irá “abafar” as ervas e deixará o terreno limpo (monda térmica ou solar);
- Caso seja um prado com diferentes espécies, mas algumas invasoras, tenta ao máximo retirá-las manualmente.

2) **Mobilizar o solo:** de acordo com o *design* do espaço, cava as valas em curva de nível (mínimo 30 cm de profundidade). Também podes utilizar troncos como base para os swales e para implementar outros elementos permanentes, como charcos temporários, ou delinear os caminhos;

3) **Enriquecer o solo:** coloca 10 cm de composto em toda a área de plantação. Por exemplo, para uma área de 300 m², irás precisar de 30 m³ de composto. Procura o composto em entidades responsáveis pela valorização e tratamento de resíduos urbanos perto de ti;

4) **Cobrir com manta-morta:** cobre cada metro quadrado de área plantável com 0,20 m de manta-morta (20 cm de altura, no mínimo). Podes colocar cartão por cima dos swales, antes da manta-morta, para atrasar o crescimento de espécies já existentes que irão competir com as novas plantas.



Recursos

- | | | | | | |
|------------------|--|-------------|--|---------|--|
| Carrinho-de-mão | | Enxadas | | Pás | |
| Terra e composto | | Manta-morta | | Troncos | |



Esta tarefa é muito importante para criar a conexão social ao espaço, visto que a sua transformação envolve bastante esforço e tempo!



Tarefa 8

Planta densamente



Porquê?

Chegou o grande momento: o momento da **plantação**! Chegamos a um dos pontos mais diferenciadores do método Miyawaki! Tipicamente são plantadas 1000 plantas por hectare, o que resulta numa **densidade** de 0,1 plantas/m². No entanto, o método Miyawaki sugere plantar entre 20 000 a 30 000 árvores por hectare, resultando numa densidade entre as 2 e 7 plantas/m². O objetivo desta “ultradensidade” é criar uma **competição positiva pela luz solar**, dado que o solo é abundante em nutrientes, água, ar e vida. Esta competição irá, assim, promover um rápido crescimento vertical das plantas em busca de sol, promovendo também o desenvolvimento foliar.

Uma floresta natural tem uma constelação espacial de plantas caórdica que queremos mimetizar, ou seja, um equilíbrio entre alguma organização e harmonização das plantas por área e por estratos, bem como uma certa aleatoriedade na sua localização.

Como?

- 1) Divide a área de plantação por secções;
- 2) Conhece a área de cada secção e calcula o número de plantas de cada estrato para cada secção;
- 3) Planta aleatoriamente dentro do espaço, com duas ressalvas:
 - Espécies emergentes ou arbóreas a pelo menos 1,5 m de distância de caminhos ou limites e pelo menos 50 cm de distância entre si;
 - Espécies escandentes próximas de espécies emergentes ou arbóreas;
- 4) Coloca uma estaca sinalizadora ao lado das plantas mais pequenas.



O sucesso da minifloresta depende de uma boa plantação. É normal que a plantação seja imperfeita quando efetuada por pessoas voluntárias e inexperientes. Vê [aqui](#) algumas dicas.



Recursos

Plantas



Sementes



Ferramentas



Tarefa 9

Bomba com sementes



Porquê?

Na Tarefa 7 cobrimos o solo com manta-morta para, entre outros benefícios, evitar o crescimento de espécies indesejadas. No entanto, esse efeito poderá afetar o estrato herbáceo trazido pelas plantas anuais nos primeiros anos da sucessão ecológica. Este estrato é fundamental nos primeiros anos para dar tempo às plantas permanentes de estratos superiores para crescerem. Para isto, podem produzir **bombas de sementes**, pequenas bolas de **argila, composto e sementes nativas**, para lançar após a plantação, promovendo ainda mais os laços entre a comunidade! A argila absorve e acumula humidade e o composto fornece alimento, pelo que as sementes contidas nestas bolas, lançadas por cima da manta morta, têm alguma vantagem competitiva na germinação e desenvolvimento. As plantas irão crescer e florir na próxima primavera e os seus cheiros e cores irão atrair os insetos e os sons das suas sinfonias.



Após o lançamento das bombas de sementes, rega a floresta para que as sementes comecem a germinar!



Como?

- 1) Coloca argila e composto no alguidar (aprox. 40% e 60% respetivamente), adiciona água e mistura;
 - 2) Manuseia e tenta fazer uma pequena bola (5-10 cm de diâmetro). Caso consigas, a mistura está pronta. Caso a bola ainda se desfaça, adiciona alguma argila e água;
 - 3) Após a mistura estar com a consistência desejada, volta a desfazer a bola e adiciona sementes. Mistura novamente;
 - 4) Agora com as sementes, faz bolas com o tamanho acima descrito e deixa secar durante algumas horas ao sol, em cima da lona;
 - 5) Depois de secas, lancem as bombas e celebrem!
- A tarefa de produzir as bombas de sementes pode ser feita com antecedência, guardando-as num local seco.

Recursos

Alguidar



Argila



Composto



Água



Sementes



Lona





Celebra e Potencia



Tarefa 10

Cuida do espaço



Porquê?

Muitos parabéns pela plantação da minifloresta! Agora que a floresta está a crescer, é preciso **cuidar bem das plantas**, especialmente durante os primeiros **dois a três anos**, para garantir que teremos uma **minifloresta diversa, autossuficiente e resiliente**. Para isto, existem algumas **tarefas** a ter em conta: **regar, mondar, podar, apanhar lixo, criar abrigos** e **interagir com a comunidade**. As primeiras três tarefas pretendem promover a saúde do solo e das plantas na fase inicial de crescimento. A limpeza evitará a vandalização e o desrespeito pelo projeto, dando tempo para a comunidade se apropriar e cuidar autonomamente da sua minifloresta. A criação de abrigos permitirá a residência de animais na minifloresta, fundamentais para o seu sucesso. A última tarefa permitirá reforçar os laços sociais entre as pessoas e o projeto. Este período, após a plantação, é mais uma oportunidade para integrar novas pessoas interessantes e interessadas!

Como?

Regar: Segue as indicações da [Tarefa 5](#), garantido humidade constante no solo durante os primeiros meses.

Mondar: Investe muita energia nos primeiros três a quatro meses no controlo de relva ou outras invasoras que se comecem a apoderar do espaço. Organiza eventos semanais durante este período com a comunidade para controlar desde cedo estas plantas competidoras.

Podar: Durante os meses de inverno, poda as plantas que estejam a crescer para o caminho ou para os limites do espaço, de forma a controlar e direcionar o seu crescimento.

Apanhar lixo: Recolhe lixo que encontres no espaço semanalmente. Incorpora um caixote do lixo no espaço para sensibilizar a comunidade.

Criar abrigos: A criação de abrigos para anfíbios ou répteis, ou mesmo hotéis para insetos, irá potenciar a biodiversidade na minifloresta e promover a saúde das plantas através da interação entre os diferentes elementos.

Interagir com a comunidade: Imprime e coloca o cartaz que explica o projeto na minifloresta e fala com as diferentes pessoas que vêm conhecê-la.

A monda é mesmo muito importante. Faz sessões regulares, retira as invasoras pela raiz e não as deixes alastrar nos primeiros meses.



Recursos

Cartaz e estrutura



Saco lixo



Luvax



Tesoura poda



10

Tarefa 11

Acompanha a evolução



Porquê?

Podemos perceber como está a evoluir a minifloresta através da **monitorização** da saúde das plantas. Assim, conseguimos **envolver a comunidade** na busca por conhecimento e respostas sobre a real eficácia destes locais e métodos. A monitorização poderá abranger diversas áreas, como a capacidade da minifloresta reter água da chuva, o efeito na temperatura, o número de pessoas que a visitam e de projetos criados. Na monitorização vegetal em particular, tenta responder a questões como: qual a espécie com maior taxa de sobrevivência? Que novas espécies de plantas apareceram? E de animais? Qual a zona (norte/sul) com maior taxa de crescimento? Que espécies têm maior crescimento no início da minifloresta? E após dois anos? Existem dados que podes recolher ao longo do tempo, obtendo, assim, uma visão detalhada da evolução do espaço, bem como das suas necessidades e virtudes.

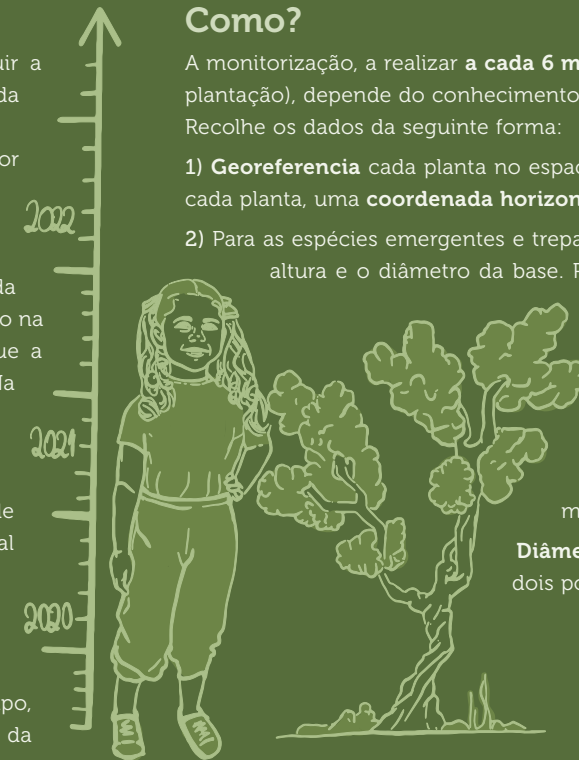


Esta tarefa pode ser uma forma de promover o contacto das turmas com as plantas! Poderá ser integrada no currículo de uma disciplina.

Como?

A monitorização, a realizar **a cada 6 meses** (com uma monitorização inicial após a plantação), depende do conhecimento da área e das plantas presentes. Recolhe os dados da seguinte forma:

- 1) **Georeferencia** cada planta no espaço com a ajuda da fita métrica. Regista, para cada planta, uma **coordenada horizontal** (x) e **vertical** (y);
- 2) Para as espécies emergentes e trepadeiras, recolhe dados sobre a sobrevivência, altura e o diâmetro da base. Para as restantes, a sobrevivência, altura e o diâmetro da copa. Utiliza a ficha de monitorização dos [anexos](#) para registares os valores.



Sobrevivência – Registrar se a planta está viva ou morta;

Altura – Medir desde a base à estrutura mais alta da planta, em linha reta, e registar;

Diâmetro da copa – Medir a distância entre os dois pontos mais distantes da copa e registar;

Diâmetro da base – Medir com a craveira, junto ao solo, a largura da base da planta e registar.

Recursos

Mapa



Fita métrica



Craveira



Computador



Ficha monitorização



Lápis



Tarefa 12

Vive a floresta



Porquê?

Tudo culmina nesta derradeira tarefa: **viver a floresta**. A minifloresta fará parte da **vida da comunidade**, tal como a comunidade faz parte da minifloresta. Viver a floresta é organizar eventos no seu interior como aulas e workshops, é trazer a arte criando elementos decorativos, é utilizá-la como fonte de inspiração ou como objeto de estudo e aprendizagem.

Uma MiniFloresta para MegaAprendizagens é uma **sala de aula ao ar livre**. O resultado de um processo regenerador de transformação de um espaço subaproveitado da escola num lugar biodiverso. Parte da população mais jovem passa muito pouco tempo em contacto com a Natureza, começando a revelar sintomas resultantes desse défice. A minifloresta fornece um recurso de aprendizagem ao ar livre para complementar a educação em sala de aula nas várias disciplinas. Esta experiência beneficia toda a comunidade escolar, que adquire conhecimentos e competências para compreender o mundo natural, desenvolver uma relação mais saudável com a Natureza e entre si, e responder às suas preocupações ambientais de uma forma concreta.

Como?

Educação

Universidade: aproveita o espaço para concretizar uma tese de mestrado ou doutoramento ou mesmo para escrever artigo(s) científico(s) baseado(s) nas recolhas de dados.

Escola: integra a floresta em diferentes disciplinas, como por exemplo:

Biologia e Geologia: monitoriza a biodiversidade animal e vegetal;

Matemática: aprende estatística com os dados da [Tarefa 11](#);

Estudo do meio: passeia, regista e identifica novas espécies de plantas ou animais e aprende mais sobre ecossistemas;

Artes: cria exposições artísticas na minifloresta;

Música: promove aulas de música na minifloresta;

Qualquer disciplina: lembra-te que, seja qual for o tema, a minifloresta será sempre uma oportunidade para uma aula ao ar livre!

Comunidade

Passeia pelo espaço, observa o seu crescimento, convida gente que te é próxima, inspira-te na minifloresta, aprende mais sobre plantas e animais e envolve mais pessoas nesta rede de apoio para a criação de mais miniflorestas.

Deixem-se levar pela curiosidade e ideias de todo o grupo envolvido!



Recursos

Materiais para aulas



Caderno



Lápis





Conclusões

As **miniflorestas urbanas** que adotam o **método Miyawaki** baseiam-se na aplicação dos princípios da biodiversidade e da ecologia natural das florestas para a criação de florestas densas, diversificadas e sustentáveis em paisagens urbanas e outras paisagens modificadas pelo ser humano.

Este método permite criar **miniflorestas autossustentáveis** que possam prosperar com uma manutenção mínima. Envolve a plantação densa de uma grande variedade de espécies de árvores e plantas nativas num solo abundante, criando um ecossistema florestal natural. Baseia-se na ideia de que as florestas naturais são mais resistentes e capazes de se adaptar às mudanças do que as plantações em monocultura.

O método Miyawaki tem sido utilizado em todo o mundo, demonstrando a sua eficácia na criação de **florestas biodiversas**. Tem sido igualmente aplicado para restaurar ecossistemas degradados ou danificados e para criar espaços verdes em áreas urbanas, ajudando a **mitigar problemas concretos das cidades como o conforto térmico, a qualidade do ar e a absorção das águas pluviais**. As miniflorestas urbanas têm um enorme potencial para melhorar a experiência de vida das comunidades urbanas, ao mesmo tempo que promovem a biodiversidade e a comunhão harmoniosa com a Natureza.

Este guia procura apresentar a floresta como **objeto de estudo, aprendizagem e inspiração em ambiente escolar**. A Natureza é uma fonte inesgotável de conhecimento. Entre as várias lições que podemos aprender, uma delas relaciona-se com a nossa relação com o tempo e os ciclos naturais, com a importância das pequenas mudanças, lentas e graduais, por oposição aos ritmos frenéticos urbanos.

A minifloresta convoca-nos igualmente à **compreensão e respeito pelos diferentes ritmos e tempos de aprendizagem** que coabitam no universo da sala de aula. Diversificar no lugar de ensino, recorrendo à minifloresta, será respeitar a biodiversidade inerente a cada turma, **caminhando para uma educação mais inclusiva**. Com isto, **a população mais jovem** que vive em ambiente urbano, muitas vezes confinada a espaços artificializados, **será quem mais desfrutará da criação e utilização das miniflorestas**.

As professoras e os professores têm um papel fundamental ao facilitarem estes processos. Com isso, inspiram e promovem a sua disseminação. Reconhecendo a sua importância, este guia é-lhes dedicado, esperando que se torne uma ferramenta útil na incrível missão que é a educação.

Referências

[FCULresta](#)

[Tiny Forest handbook](#)

[URBAN FORESTS COMPANY - 2020](#)

[Earthwatch Tiny Forest](#)

[Zaanstad Report](#)

[National Geographic](#) e [National Geographic Portugal](#)

[Effectiveness of the Miyawaki method in Mediterranean forest restoration programs](#)

[Forest reconstruction as ecological engineering](#)

[Floresta, muito mais que árvores - Manual de educação ambiental para a floresta](#) (2009) Maria Conceição Colaço. AFN - Autoridade Florestal Nacional

[A Minha Horta é Biológica](#) (2019) Miguel Maria Brito e Isabel de Maria Mourão. Arteplural Edições

Recursos

Infografia “Mapa das plantas autóctones das florestas de Portugal Continental”



Anexos

Cronograma



Ficha de monitorização



Designs

Minifloresta
URBEM e
CML
Areeiro,
Lisboa

Escola Sec.
Camilo Castelo
Branco
Carnaxide,
Oeiras

Escola Básica e
Secundária Dr.
Rui Grácio
Montalavar,
Sintra

FCULresta
Campo Grande,
Lisboa

Mapa das plantas autóctones das florestas de Portugal Continental



- Adenocarpus telonensis* • Codesso-de-flores-grandes
- Corema album* • Camarinha
- Erica ciliaris* • Lameirinha
- Fragaria vesca subsp. vesca* • Morango-silvestre
- Hyacinthoides hispanica* • Jacinto-dos-campos
- Hypericum androsaemum* • Hipericão-do-Gerês
- Paeonia broteri* • Rosa-albardeira
- Pervinca adiformis* • Pervinca
- Prunella vulgaris* • Prunela
- Ruta angustifolia* • Amudão
- Scilla monophylla* • Cila-de-uma-folha
- Stachys arvensis* • Rabo-de-raposa
- Stachys germanica* • Betónica-da-Alemanha



- Adenocarpus lainzii* • Codesso
- Cistus albidus* • Roselha-grande
- Cistus crispus* • Roselha
- Cistus ladanifer* • Esteva
- Cistus libanotis* • Esteva-das-areias
- Cistus monspeliensis* • Sargaço
- Cistus populifolius* • Estevão
- Coronilla glauca* • Pascoinhas
- Cytisus scoparius* • Giesta-amarela
- Daphne gnidium* • Trovisco
- Lavandula stoechas* • Alfazema
- Lavandula viridis* • Alfazema-verde
- Nerium oleander* • Loendro
- Rosmarinus officinalis* • Rosmaninho
- Ruscus aculeatus* • Gilbardeira
- Thymus spp.* • Tomilho
- Ulex densus* • Tojo-da-charneca
- Ulex minor* • Tojo-molar



- Arbutus unedo* • Medronheiro
- Chamaerops humilis* • Palmeira-das-vassouras
- Corylus avellana* • Aveleira
- Crataegus monogyna* • Pilriteiro
- Cytisus multiflorus* • Giesta-branca
- Erica arborea* • Urze-arborea
- Erica australis* • Urgueira
- Erica ciliaris* • Lameirinha
- Erica lusitanica* • Urze-lusitânica
- Erica umbellata* • Torga
- Frangula alnus* • Sanguinho-de-água
- Ilex aquifolium* • Azevinho
- Laurus nobilis* • Loureiro
- Malus sylvestris* • Macieira
- Myrica faya* • Faia-da-terra
- Myrtus communis* • Murta
- Phillyrea angustifolia* • Ademo-de-folhas-estreitas
- Phillyrea latifolia* • Ademo-de-folhas-largas
- Pistacia lentiscus* • Aroeira
- Prunus avium* • Cerejeira
- Prunus lusitanica* • Azereiro
- Prunus mahaleb* • Cerejeira-de-Santa-Luzia
- Prunus spinosa* • Abrunheiro-bravo
- Pyrus bourgeana* • Pereira-brava
- Pyrus cordata* • Escalheiro
- Rhamnus alaternus* • Sanguinho-das-sebes
- Sambucus nigra* • Sabugueiro
- Tamarix africana* • Tamargueira
- Viburnum tinus* • Folhado



- Acer monspessulanum* • Zelha
- Betula celtiberica* • Bétula
- Castanea sativa* • Castanheiro
- Celtis australis* • Lodão-bastardo
- Fraxinus angustifolia* • Freixo
- Olea europaea sylvestris* • Oliveira-brava
- Quercus canariensis* • Carvalho-de-Monchique
- Quercus coccifera* • Carrasco
- Quercus faginea* • Carvalho-português
- Quercus pyrenaica* • Carvalho-cerquinho
- Quercus robur* • Carvalho-alvarinho
- Quercus rotundifolia* • Azinheira
- Sorbus aria* • Mostajeiro-branco
- Sorbus latifolia* • Mostajeiro
- Sorbus torminalis* • Mostajeiro-das-cólicas
- Taxus baccata* • Teixo
- Ulmus minor* • Ulmo



- Lonicera etrusca* • Madressilva-caprina
- Lonicera implexa* • Madressilva
- Lonicera periclymenum* • Madressilva-das-boticas
- Rosa canina* • Rosa-canina
- Rosa sempervirens* • Rosa-brava
- Smilax aspera* • Salsaparrilha

Estratos



Cronograma



Ficha de Monitorização

“Se o fim do mundo chegar amanhã,
vou plantar uma árvore”

Akira Miyawaki



MiniFlorestas para MegaAprendizagens

Um guia para a integração da biodiversidade urbana no ensino

Edição: António Alexandre^{2, 4, 8} e David Avelar^{2, 4}

Revisão: Ana Margarida Vaz¹, Daniel Lopes⁴ e Diogo Mendes¹

Design e maquetização: Daniel Lopes

Ilustrações: Renata Reynaud⁴

Infografias: Daniel Lopes e Renata Reynaud

Fotografias: Ana Margarida Vaz, António Alexandre, Diogo Mendes, Helena Costa e Inês Guia

Captura e edição de imagem: Marta Ferreira⁸

Testemunhos: Afonso Chambel⁶, Alexandra Gonçalves⁶, Arnaldo Silva⁵, Carolina Jacinto⁵, Eduardo Ventura⁵, Helena Gameiro⁶, Helena Sousa⁵, João Mendes⁶, Júlia Alves³, Lurdes Santos⁵, Maria Madail⁵, Miguel Gonçalves⁶, Sara Pinto⁵, Sasi Kandasami⁷, Sofia Baldo⁶, Fábio Brochetta⁷ e Tunga Carlos⁶

Agradecimentos: Ana Gaspar Nunes¹, Filipa Pegarinhos⁵, Patrícia Maridalho¹, Rhyzo, Turmas 10º ET1 e 11º E1 da ES Alfredo dos Reis Silveira e Turmas 8º B, 8º C, 10º B e 10º D do Instituto dos Pupilos do Exército, do ano letivo 2021/2022. Professores/as, corpos não docentes e outros/as alunos/as das escolas que apoiaram, direta ou indiretamente, a construção das miniflorestas

Citação sugerida: Alexandre, A. e Avelar, D. (Editores) (2023). Miniflorestas para MegaAprendizagens - Um guia para a integração da biodiversidade urbana no ensino.

Ícones: The Noun Project

Promotor: ONGD VIDA

Facilitador: 2adapt

Em colaboração com: Laboratório Vivo para a Sustentabilidade da FCUL, HortaFCUL, ES Alfredo dos Reis Silveira, IPE, URBEM, TOMA

ISBN: 978-989-33-4307-4

Este guia foi produzido no âmbito do projeto europeu “1Planet4All: Empowering youth, living EU values, tackling climate change” com o apoio financeiro da União Europeia e do Camões, IP. O seu conteúdo é da exclusiva responsabilidade dos seus autores e não pode, em caso algum, ser considerado como expressão das posições da União Europeia.



ISBN 978-989-23-4267-4



9 789893 343074

